



**PROYECTO INDECI PNUD PER/02/051
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES**



“MAPA DE PELIGROS PLAN DE USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES DE LA CIUDAD DE MOLLENDO”



**CIUDAD DE MOLLENDO
REGIÓN AREQUIPA**

**INFORME FINAL
2010-2011**

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

PROYECTO INDECI PNUD PER /02/051 00014426

GENERAL DE DIVISIÓN (R)

ALFREDO E. MURGUEYTIO ESPINOZA

JEFE DEL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

CORONEL ING. E.P. “R”

EDGAR ORTEGA TORRES

SUB-JEFE DEL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

GRAL. BRIG. EP (R) CARLOS NACARINO RODRIGUEZ

DIRECTOR REGIONAL INDECI SUR

PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

INDECI

ARQ. JENNY PARRA SMALL

COORDINADORA PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

ING. ALFREDO PEREZ GALLENDO

ASESOR DEL PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ISLAY

DISTRITO DE MOLLENDO

Alcalde Provincial de Islay

MIGUEL ROMAN VALDIVIA

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA

CIVIL

INDECI

Coordinador del Proyecto Ciudades Sostenibles

Arq. JENNY PARRA SMALL

EQUIPO TECNICO CONSULTOR

Coordinadora Responsable del Estudio

Arq. MONICA TOLEDO GONZALES-POLAR

Asistente de Planificación

Arq. RICARDO CRUZ CUENTAS

Especialista en Hidrología

Ing. VÍCTOR RENDÓN DÁVILA

Especialista en Medio Ambiente y Peligros Tecnológicos

Ing. CARLOS MACHICAO PEREYRA

Especialista en Geología y Geofísica

Ing. JAVIER TICONA PAUCARA

Especialista en Sistemas de Inf. Geográfica

Arq. JORGE URQUIZO ANGULO

PROYECTO INDECI PNUD PER/02/051 CIUDADES SOSTENIBLES

Estudio Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de la ciudad de Mollendo.

CIUDAD DE MOLLENDO

Contenido del documento.

1. Marco de referencia.

- 1.1. Antecedentes
- 1.2. Marco conceptual
- 1.3. Objetivos del estudio
- 1.4. Ámbito del estudio
- 1.5. Alcance temporal
- 1.6. Metodología

2. Contexto regional.

- 2.1. Aspectos generales
 - 2.1.1. Ubicación localización
 - 2.1.2. Antecedentes históricos
 - 2.1.3. División política
 - 2.1.4. Población
 - 2.1.5. Economía
 - 2.1.6. Educación
- 2.2. Aspectos físicos
 - 2.2.1. Condiciones naturales
 - 2.2.1.1. Geología
 - 2.2.1.2. Hidrografía
 - 2.2.1.2.1. Descripción hidrográfica
 - 2.2.1.2.2. Cuenca río Chili-Quilca
 - 2.2.1.2.3. Cuenca río Camana-Majes-Colca
 - 2.2.1.2.4. Cuenca río Ocoña.
 - 2.2.1.2.5. Cuenca del río tambo.
 - 2.2.1.3. Clima
 - 2.2.1.4. Morfología
 - 2.2.2. Recursos naturales
 - 2.2.2.1. Ecología y medio ambiente
- 2.3. Sistema urbano regional
- 2.4. Accesibilidad y articulación vial

- 2.4.1. Articulación vial terrestre
- 2.4.2. El eje Perú – Brasil – Bolivia.
- 2.4.3. El eje interoceánico central.

3. Contexto provincial.

- 3.1. Creación política
- 3.2. Localización
- 3.3. Plan estratégico de desarrollo concertado de la provincia de Islay al 2014
 - 3.3.1. Visión concertada
 - 3.3.2. Ejes estratégicos
 - 3.3.3. Matriz de planificación: objetivos y priorización de programas y proyectos estratégicos: eje estratégico: desarrollo turístico, medio ambiente y prevención de emergencias y desastres
- 3.4. Caracterización física
 - 3.4.1. Geología
 - a) Geología histórica.
 - 3.4.1.1. Fisiografía
 - 3.4.1.2. Estratigrafía
 - 3.4.1.3. Geología Estructural
 - 3.4.2. Geodinámica interna
 - 3.4.2.1. Sismicidad
 - 3.4.2.2. Esquema geodinámico actual
 - 3.4.2.3. Tectonismo de la región andina
 - 3.4.2.4. Análisis de la sismicidad
 - 3.4.3. Hidrología
 - 3.4.3.1. Generalidades
 - 3.4.3.2. Objetivos
 - 3.4.3.3. Marco teórico
 - 3.4.3.4. Descripción hidrográfica del ámbito de estudio
 - A) Quebrada Catarindo.
 - B) Quebrada pucara.
 - C) Quebrada la viuda.
 - D) Quebrada salinas.
 - 3.4.3.5. Caracterización hidrológica y climática de la ciudad de Mollendo.
 - 3.4.3.5.1. Clima y vegetación
 - 3.4.3.6. Análisis de la precipitación máxima.
 - 3.4.3.7. Distribución log normal dos parámetros.
 - 3.4.3.8. Distribución log normal tres parámetros.
 - 3.4.3.9. Distribución gama tres parámetros o pearson tipo 3.
 - 3.4.3.10. Distribución gumbel o extremo tipo 1.
 - 3.4.3.11. Tiempo de retorno real.
 - 3.4.3.12. Precipitación máxima de diseño.
 - A) caudal máximo de diseño.
 - B) tiempo de retardo de la cuenca.
 - C) tiempo de lluvia efectiva.
 - D) tiempo de concentración.
 - 3.4.3.13. Hidrograma unitario sintético scs.
 - 3.4.3.14. Precipitación efectiva.
 - 3.4.3.15. Caudal de diseño.

- 3.4.3.16. Hidrograma de diseño.
- 3.4.3.17. Tsunamis.
 - 3.4.3.17.1. Física de los maremotos tectónicos.
- 3.4.4. Estudio geofísico
 - 3.4.4.1. Estudios de resistividad geoelectrica en Mollendo
 - 3.4.4.1.1 introducción.
 - 3.4.4.1.2. Metodología.
 - 3.4.4.1.3. Procesamiento de datos e interpretación.
 - 3.4.4.1.4. Estudios de resistividad geoelectrica.
- 3.4.5. Estudio geotécnico.
 - 3.4.5.1. Excavación de calicatas.
 - 3.4.5.2. Ensayos de laboratorio.
 - 3.4.5.3. Mecánica de suelos.
 - 3.4.5.4. Dinámica de suelos.
 - . Muestreo.
 - . Humedad.
 - . Granulometría.
 - . Límites de atterberg.
 - . Peso específico.
 - . Corte directo.
 - . Análisis químico.
 - . Cálculo de capacidad portante.
 - 3.4.5.5. Clasificación de suelos y rocas.
- 3.4.6. Brisas Térmicas
 - 3.4.6.1 Proceso de formación de la brisa marina
 - 3.4.6.2 Condiciones favorables para la formación de brisas
 - . Un gradiente térmico de aproximadamente 4 o 5º C.
 - . Los cielos despejados o la nubosidad débil.
 - . La inestabilidad térmica vertical.
 - . La ausencia de vientos sinópticos generales
 - . Costa sin una orografía alta
 - . Terreno con alto coeficiente de absorción de calor

4. Contexto urbano.

- 4.1. Ubicación y delimitación.
- 4.2. Reseña histórica.
 - 4.2.1. Primeros pobladores.
 - 4.2.2. Incanato.
 - 4.2.3. Modernidad.
- 4.3. Roles y funciones.
- 4.4. Caracterización socio económica.
 - 4.4.1. Composición y tendencias de crecimiento de la población.
 - 4.4.1.1. Densidad poblacional.
 - 4.4.1.2. Migración.
 - 4.4.1.3. Envejecimiento.
 - 4.4.1.4. Proyección.

- 4.4.2. Bienestar social.
 - 4.4.2.1. Calidad de vida.
 - A) Educación.
 - B) Salud.
 - 4.4.2.2. Cultura y deporte.
 - A) Biblioteca municipal.
 - B) Deporte.
- 4.4.3. Nivel cultural y organización social.
 - 4.4.3.1. Programa vaso de leche.
 - 4.4.3.2. Programa de complementación alimentaria.
 - 4.4.3.3. Programa hogar albergue.
 - 4.4.3.4. Programa pantb.
 - 4.4.3.5. Programas sociales.
 - 4.4.3.6. Demuna.
 - 4.4.3.7. Omaped.
 - 4.4.3.8. Organizaciones sociales de pescadores artesanales.
- 4.4.4. Principales actividades económicas.
 - 4.4.4.1. El comercio.
 - 4.4.4.2. Producción agrícola.
 - 4.4.4.3. Sector pecuario.
 - 4.4.4.4. Turismo.
 - recurso turístico de las playas y caletas.
- 4.5. Caracterización urbana.
 - 4.5.1. Usos de suelo.
 - 4.5.1.1. Vivienda.
 - 4.5.1.2. Comercio.
 - . Comercio interdistrital.
 - . Comercio sectorial.
 - . Comercio vecinal.
 - . Comercio local.
 - . Comercio ambulatorio.
 - 4.5.1.3. Industria.
 - 4.5.1.4. Equipamiento.
 - A) Equipamiento educativo.
 - B) Equipamiento recreativo.
 - C) Equipamiento de salud.
 - 4.5.1.5. Otros usos.
 - . Lugares de culto.
 - . Espacios culturales.
 - . Instituciones.
 - . Terminal terrestre.
 - . Cementerio.
 - . Centro de acopio y distribución de combustibles del sur del Perú.
 - 4.5.2. Características de la edificación.
 - 4.5.2.1. Materiales y sistemas constructivos.
 - 4.5.2.2. Altura de edificación.
 - 4.5.2.3. Estado de conservación

- 4.5.3. Patrimonio arquitectónico
 - . Castillo Forga.
 - . Malecón Ratti.
 - . Plazas Francisco Bolognesi y Miguel Grau.
 - . Parroquia Inmaculada Concepción.
 - . Estación ferroviaria de Mollendo.
 - . Colegio María Auxiliadora y Villa Velásquez.
 - . Puente Meiggs.
- 4.5.4. Servicios básicos.
 - 4.5.4.1. Agua potable.
 - 4.5.4.2. Alcantarillado.
 - 4.5.4.3. Energía eléctrica.
- 4.5.5. Residuos sólidos.
 - 4.5.5.1. Aspectos técnico operativos.
 - A) Generación de residuos sólidos.
 - B) Almacenamiento y barrido.
 - C) Recolección.
 - D) Transporte.
 - E) Disposición final.
 - 4.5.5.2. Aspectos gerenciales y administrativos.
- 4.5.6. Sistema vial y de transporte.
 - 4.5.6.1. Accesibilidad.
 - 4.5.6.2. Sistema vial urbano.
 - 4.5.6.3. Servicio de transporte.
- 4.5.7. Sectorización urbana.
- 4.5.8. Evolución y tendencias de expansión urbana.
 - 4.5.8.1. Evolución urbana.
 - A) período hasta 1875.
 - B) período 1875 – 1930.
 - C) período 1930 – 1956.
 - D) período 1956 – 1970.
 - E) período 1970 – 1980.
 - F) período 1980 – 2009.
 - 4.5.8.2. Expansión urbana.
- 4.5.9. Evaluación de los planes de desarrollo vigentes desde el punto de vista de la seguridad física.
 - 4.5.9.1. Plan Director de Mollendo.
 - 4.5.9.2. Plano de expansión urbana de Mollendo y Matarani.

5. Evaluación de peligros.

- 5.1 Peligros Naturales.
 - 5.1.1 Peligro por deslizamiento y pendientes.
 - 5.1.2. Peligros geotécnicos.
 - 5.1.3. Mapa de peligros naturales.
 - 5.1.4. Conclusiones.
 - 5.1.4.1. Geología.
 - 5.1.4.2. Sísmica.
 - 5.1.4.3. Prospección geofísica.

- 5.1.4.4. Geotecnia.
- 5.1.4.5 Brisas terrestres
- 5.1.4.6 Activación de quebradas
- 5.1.4.7 Tsunamis
- 5.1.5. Recomendaciones.
- 5.1.6 Matriz de Peligros Naturales
- 5.2. Análisis de peligros tecnológicos.
 - 5.2.1. Definiciones y conceptos básicos.
 - 5.2.1.1. Peligro.
 - 5.2.1.2. Peligro tecnológico.
 - 5.2.1.3. La actividad – peligro tecnológico (a-pt).
 - 5.2.2 Metodología.
 - 5.2.3 Antecedentes históricos.
 - 5.2.3.1. Plagas y epidemias en Mollendo.
 - 5.2.3.2. Incendios en Mollendo.
 - 5.2.4 Identificación de las a-pt en el ámbito de estudio.
 - 5.2.5 Trabajos de campo.
 - 5.2.6 Clasificación de las actividades peligros tecnológicos.
 - 5.2.6.1 Formas de clasificación.
 - A) Por la magnitud.
 - B) Por los potenciales efectos predominantes.
 - C) Por el tipo de actividad que la origina.
 - D) Por la clase de material que se maneja.
 - 5.2.6.2. Clasificación sintetizada de los a-pt en la ciudad de Mollendo.
 - A) De gran magnitud
 - B) De mediana magnitud
 - C) De pequeña magnitud
 - 5.2.7 Descripción de las actividades peligros tecnológicos (a-pt) de la ciudad de Mollendo.
 - 5.2.7.1 Actividades-peligro tecnológico de gran magnitud.
 - A) Desembarco por bombeo-conducción vía tuberías, de combustibles.
 - B) Almacenamiento de combustibles en tanques.
 - C) Transporte de combustibles (gasolina y diesel 2).
 - D) Fabricación de harina de pescado - emisiones de “cola de harina de pescado”.
 - E) transmisión de energía eléctrica de alta y media tensión hacia Mollendo.
 - F) disposición final de residuos sólidos, incluso peligrosos.
 - 5.2.7.2 Actividades-peligro tecnológico de mediana magnitud.
 - A) Utilización de agro-químicos.
 - B) Vertimiento de efluentes líquidos de la red pública al mar.
 - C) Quema de rrrs y rastrojos agrícolas.
 - D) Transito de vehículos pesados (trailers, ómnibus, carros cisterna)
 - E) Material particulado y gases.
 - F) Limpieza industrial de tanques de almacenamiento de combustibles.
 - G) Operación de antenas de telefonía móvil, tv por cable y transmisión de radios.
 - H) Venta de combustibles.
 - I) Venta de alimentos a mediana escala.
 - J) Crianza de pollos en granjas.
 - K) Deposito de cadáveres.

- 5.2.7.3 Actividades-peligro tecnológico de pequeña magnitud.
 - A) Venta de gas propano.
 - B) Venta de fármacos y atenciones medicas.
 - C) Venta de materiales de construcción.
 - D) Venta de agroquímicos.
 - E) Mantenimiento de vehículos.
 - F) Emisión de gases contaminantes de restaurantes.
 - G) almacenamiento temporal de rr ss peligrosos.
- 5.2.8 Identificación y descripción de los peligros tecnológicos
 - 5.2.8.1 Identificación.
 - A) Peligros tecnológicos relacionados a actividades de gran magnitud.
 - B) Peligros tecnológicos relacionados a actividades de mediana magnitud.
 - C) Peligros tecnológicos relacionados a actividades de pequeña magnitud
 - 5.2.8.2. Descripción de los peligros tecnológicos.
 - A) Explosión.
 - B) Incendio.
 - C) Contaminación del suelo.
 - D) Contaminación del agua.
 - E) Contaminación del aire.
 - F) Contaminación electromagnética.
 - G) Derrame de sustancias químicas peligrosas.
 - F) Epidemias, epizootias y plagas.
- 5.2.9. Evaluación de los peligros tecnológicos.
- 5.2.10. Conclusiones.
- 5.2.11 Recomendaciones.
- 5.2.12 Matriz de Peligros Tecnológicos

6. Evaluación de la vulnerabilidad

- 6.1. Evaluación de la vulnerabilidad
- 6.2. Metodología de la evaluación
- 6.3. Vulnerabilidad ante peligros naturales
- 6.4. Vulnerabilidad ante peligros tecnológicos
- 6.5. Evaluación de las vulnerabilidades
- 6.6. Nivel Socioeconómico
- 6.7. Aspecto ideológico cultural
- 6.8. Materiales constructivos y estado de conservación
- 6.9. Líneas y servicios vitales
- 6.10. Actividades económicas
- 6.11. Lugares de concentración pública
- 6.12. Patrimonio arquitectónico
- 6.13. Actividades urbanas
- 6.14. Análisis de las vulnerabilidades ante peligros naturales
- 6.15. Análisis de las vulnerabilidades ante peligros tecnológicos

7. Estimación de los escenarios de riesgo

- 7.1. Estimación de los escenarios de riesgo
- 7.2. Escenarios de riesgo

- 7.3. Mapa de síntesis de riesgo
- 7.4. Identificación de sectores críticos
- 7.5. Síntesis de la situación existente

8. Propuesta General

- 8.1. Generalidades
 - 8.1.1. Objetivos
 - 8.1.2. Imagen objetivo
 - 8.1.3. Estructura de la propuesta
- 8.2. Propuesta de medidas de mitigación ante desastres.
 - 8.2.1. Naturaleza de la propuesta
 - 8.2.2. Medidas de mitigación ante desastres
- 8.3. Plan de usos del suelo
 - 8.3.1. Hipótesis de crecimiento demográfico
 - 8.3.2. Alternativas de expansión urbana
 - 8.3.3. Programación del crecimiento
 - 8.3.4. Clasificación del suelo por condiciones generales de uso
 - A) Suelo urbano
 - B) Suelo urbanizable
 - C) Suelo no urbanizable
 - 8.3.5. Pautas técnicas
 - 8.3.5.1. Pautas técnicas para habilitaciones urbanas existentes
 - 8.3.5.2. Pautas técnicas de habilitaciones urbanas nuevas
 - 8.3.5.3. Pautas técnicas de edificaciones
 - 8.3.5.4. Pautas técnicas y medidas de salud ambiental
 - 8.3.5.5. Recomendaciones técnicas y de gestión
 - A) Sobre gestión y control ambiental
 - B) Sobre geología y geotécnica
- 8.4. Proyectos y acciones específicas de intervención
 - 8.4.1. Identificación de proyectos
 - 8.4.2. Criterios para la Priorización de Proyectos
- 8.5. Proyectos Priorizados

RELACIÓN DE GRÁFICOS

Gráfico Nº 1:	Ciudad de Mollendo
Gráfico Nº 2:	Información cartográfica nivel regional
Gráfico Nº 3:	Columna Geológica Regional
Gráfico Nº 4:	Sistema Hidrográfico del Departamento de Arequipa
Gráfico Nº 5:	Mapa Hidrológico de la región Arequipa
Gráfico Nº 6:	Sistema Vial – Macro región Sur
Gráfico Nº 7:	Traza de la vía costanera
Gráfico Nº 8:	Trazos de los ejes del sur de la carretera interoceánica
Gráfico Nº 9:	Trazos de los ejes del sur de la carretera interoceánica- carreteras en proyecto
Gráfico Nº 10:	Articulación entre distritos y centros urbanos
Gráfico Nº 11:	Información cartográfica a nivel micro regional
Gráfico Nº 12:	Unidades fisiográficas de Matarani y Mollendo
Gráfico Nº 13:	Mapa de isosistas, sismo del 13 de Agosto de 1868
Gráfico Nº 14:	Mapa de isosistas, sismo del 15 de Enero de 1958
Gráfico Nº 15:	Mapa de isosistas, sismo 13 de Enero de 1960
Gráfico Nº 16:	Epicentro y replicas del sismo del 23 de Junio del 2001
Gráfico Nº 17:	Isosistas del terremoto del sur del Perú del 23 de Junio del 2001
Gráfico Nº 18:	Esquema de la cordillera andina caracterizando la geodinámica actual
Gráfico Nº 19:	Mapa epicentral periodo 1964 – 1998
Gráfico Nº 20:	Distribución hipocentral en la zona de estudio
Gráfico Nº 22:	Secciones sísmicas
Gráfico Nº 23:	Modelo Quebrada Catarindo
Gráfico Nº 24:	Hidrograma Catarindo
Gráfico Nº 25:	Modelo quebrada de Pucara.
Gráfico Nº 26:	Hidrograma Pucara.
Gráfico Nº 27:	Modelo quebrada La Viuda
Gráfico Nº 28:	Hidrograma La Viuda
Gráfico Nº 29:	Modelo quebrada Salinas
Gráfico Nº 30:	Hidrograma Salinas
Gráfico Nº 31:	Tiempo de retardo de la cuenca
Gráfico Nº 32:	Tiempo de lluvia efectiva
Gráfico Nº 33:	Tiempo de lluvia efectiva
Gráfico Nº 34:	Tiempo pico y Caudal pico
Gráfico Nº 35:	Precipitación efectiva
Gráfico Nº 36:	Caudal de diseño
Gráfico Nº 37:	Placas terrestres
Gráfico Nº 38:	Longitud de onda
Gráfico Nº 39:	RUN-UP
Gráfico Nº 40:	Disposición de los electrodos de medida (V) y de potencial (I) en un Sondeo Eléctrico Vertical.
Gráfico Nº 41:	Columna Geoeléctrica del SEV 01 en la zona de Mollendo
Gráfico Nº 42:	Columna Geoeléctrica del SEV 02, en la ciudad de Mollendo
Gráfico Nº 43:	Columna Geoeléctrica del SEV 03 - Mollendo

Gráfico N° 44:	Columna Geoeléctrica del SEV 04 - Mollendo
Gráfico N° 45:	Columna Geoeléctrica del SEV 05 - Mollendo
Gráfico N° 46:	Columna Geoeléctrica del SEV 06 - Mollendo
Gráfico N° 47:	Columna Geoeléctrica del SEV 07 - Mollendo
Gráfico N° 48:	Columna Geoeléctrica del SEV 08 - Mollendo
Gráfico N° 49:	Columna Geoeléctrica del SEV 09 – Mollendo
Gráfico N° 50:	Columna Geoeléctrica del SEV 10 – Mollendo
Gráfico N° 51:	Proceso de Formación de la Brisa Marina.
Gráfico N° 52:	Proceso de Formación de la Brisa Terrestre o Terral
Gráfico N° 53:	Ubicación y Delimitación de Mollendo.
Gráfico N° 54:	Población Proyectada al 2020 – Distrito Mollendo
Gráfico N° 55:	Distribución de la Vivienda en la Ciudad de Mollendo
Gráfico N° 56:	Distribución de la Actividad Comercial.
Gráfico N° 57:	Distribución del Equipamiento Educativo
Gráfico N° 58:	Distribución del Equipamiento Recreativo
Gráfico N° 59:	Distribución del Equipamiento de Salud.
Gráfico N° 60:	Área Monumental de Mollendo
Gráfico N° 61:	Porcentaje de viviendas con servicio de agua.
Gráfico N° 62:	Porcentaje de viviendas con servicio de agua
Gráfico N° 63:	Porcentaje de viviendas con electricidad
Gráfico N° 64:	Composición Física de los Residuos Sólidos – Ciudad de Mollendo
Gráfico N° 65:	Ubicación de principales botaderos de RR.SS. de Mollendo
Gráfico N° 66:	Ciudad de Mollendo – Ubicación del Sector “A”
Gráfico N° 67:	Ciudad de Mollendo – Ubicación del Sector “B”
Gráfico N° 68:	Ciudad de Mollendo – Ubicación del Sector “C”
Gráfico N° 69:	Ciudad de Mollendo – Ubicación del Sector “D”
Gráfico N° 70:	Ciudad de Mollendo – Ubicación del Sector “E”
Gráfico N° 71:	Período 1875
Gráfico N° 72:	Período 1875 - 1930
Gráfico N° 73:	Período 1930 - 1956
Gráfico N° 74:	Período 1956 - 1970
Gráfico N° 75:	Período 1970 - 1980
Gráfico N° 76:	Período 1980 – 2009
Gráfico N° 77:	Plan Director de Mollendo.
Gráfico N° 78:	Superposición Plan Director y Tipos de Suelo
Gráfico N° 79:	Expansión Urbana de la ciudad de Mollendo
Gráfico N° 80:	Cuadro Sinóptico de Peligros Naturales y tecnológicos
Gráfico N° 81:	Patrimonio Arquitectónico

RELACIÓN DE CUADROS

Cuadro Nº 1:	División política de la región Arequipa
Cuadro Nº 2:	Superficie, población, densidad poblacional y tasa de crecimiento, por género, lugar de residencia y PEA en la región Arequipa.
Cuadro Nº 3:	Jerarquización urbana de la región Arequipa
Cuadro Nº 4:	Distritos por actitud y superficie – provincia de Islay
Cuadro Nº 5:	Superficie territorial, población, densidad poblacional y tasa de crecimiento a nivel de departamento y provincia según censos de 1993 y 2007
Cuadro Nº 6:	Matriz de planificación
Cuadro Nº 7:	Clasificación del Clima según Wladimir Koeppen
Cuadro Nº 8:	Precipitaciones máximas de Mollendo entre los años 1971 – 2008
Cuadro Nº 9:	Distribución LogNormal 2P
Cuadro Nº 10:	Distribución LogNormal 2P
Cuadro Nº 11:	Distribución Pearson tipo 3
Cuadro Nº 12:	Distribución Gamma Tres Paramentos
Cuadro Nº 13:	Distribución Gumbel
Cuadro Nº 14:	Distribución Gumbel
Cuadro Nº 15:	Distribución LogNormal
Cuadro Nº 16:	Hidrograma de diseño
Cuadro Nº 17:	Velocidades de ola
Cuadro Nº 18:	Longitudes de onda
Cuadro Nº 19:	Altura de Tsunamis
Cuadro Nº 20:	Valores de resistividad de las principales rocas
Cuadro Nº 21:	Valores de resistividad y espesores del sev 01 (calle comercio)
Cuadro Nº 22:	Valores de resistividad y espesores del sev 02 (panamericana sur)
Cuadro Nº 23:	Valores de resistividad y espesores del sev 03 (panamericana - parque)
Cuadro Nº 24:	Valores de resistividad y espesores del sev 04 (esquina carretera a mejía - navarrete)
Cuadro Nº 25:	Valores de resistividad y espesores del sev 05
Cuadro Nº 26:	Valores de resistividad y espesores del sev 06 (calle nº 9 mercado zonal – alto bella vista)
Cuadro Nº 27:	Valores de resistividad y espesores del sev 07 (esquina terminal terrestre)
Cuadro Nº 28:	Valores de resistividad y espesores del sev 08 (margen izquierda subestacion eléctrica)
Cuadro Nº 29:	Valores de resistividad y espesores del sev 09 (cruce carretera a catarindo)
Cuadro Nº 30:	Valores de resistividad y espesores del sev 10 (avenida eléctrica)
Cuadro Nº 31:	Tipos de ensayos
Cuadro Nº 32:	Resultados de muestras de laboratorio de la ciudad de Mollendo
Cuadro Nº 33:	Resultados de muestras de laboratorio de la ciudad de Mollendo
Cuadro Nº 34:	Principales indicadores de la población del distrito de Mollendo
Cuadro Nº 35:	Tasa de migración del distrito de Mollendo
Cuadro Nº 36:	Indicadores básicos de educación – distrito de Mollendo
Cuadro Nº 37:	Indicadores de cobertura y culminación la educación básica y analfabetismo, según provincia, distrito, 2005 (porcentajes)
Cuadro Nº 38:	Indicadores básicos de salud – distrito de Mollendo

Cuadro Nº 39:	Atenciones en el hospital ii manuel torres muñoz - Mollendo
Cuadro Nº 40:	Atendidos y atenciones por tipo de establecimiento, según distritos
Cuadro Nº 41:	Protegidos y coberturas de vacunacion en niños por tipo de biologico según provincias y distritos. Departamento de Arequipa – año 2008
Cuadro Nº 42:	Protegidos y coberturas de vacunacion en niños por tipo de biologico según provincias y distritos. Departamento de Arequipa – año 2008
Cuadro Nº 43:	Participación en la actividad económica (14 y más años)
Cuadro Nº 44:	Participación en la actividad económica (14 y más años)
Cuadro Nº 45:	Participación en la actividad económica (14 y más años)
Cuadro Nº 46:	Relacion de establecimientos industriales pesqueros con licencia de operación en la region Arequipa – provincia de islay
Cuadro Nº 47:	Relacion de establecimientos industriales pesqueros con licencia
Cuadro Nº 48:	Provincia de islay: producción pecuaria (en cabezas)
Cuadro Nº 49:	Usos del suelo de la ciudad de mollendo
Cuadro Nº 50:	Viviendas particulares, por condición de ocupación, según distrito y tipo de vivienda
Cuadro Nº 51:	Viviendas particulares, por condicion de tenencia
Cuadro Nº 52:	Materiales de construcción
Cuadro Nº 53:	Altura de edificaciones
Cuadro Nº 54:	Estado de conservación
Cuadro Nº 55:	Patrimonio cultural inmueble colonial y republicano
Cuadro Nº 56:	Porcentaje de viviendas con servicio de agua
Cuadro Nº 57:	Servicio de alcantarillado
Cuadro Nº 58:	Generación de residuos sólidos por distritos - Mollendo
Cuadro Nº 59:	Composición física de los residuos solidos – ciudad de Mollendo
Cuadro Nº 60:	Frecuencia de la recolección de los rr.ss. En la ciudad de Mollendo
Cuadro Nº 61:	Parque automotor para la gestión de residuos sólidos
Cuadro Nº 62:	Maquinaria utilizada para la eliminación de desmonte
Cuadro Nº 63:	Maquinaria utilizada para la eliminación de desmonte
Cuadro Nº 64:	Servicio de transporte interprovincial modalidad taxi colectivo
Cuadro Nº 65:	Servicio de transporte público masivo urbano e interurbano
Cuadro Nº 66:	Matriz de Peligros naturales
Cuadro Nº 67:	Rutas de transporte de combustible
Cuadro Nº 68:	Grifos
Cuadro Nº 69:	Granjas avicolas
Cuadro Nº 70:	Locales de venta de gas propano
Cuadro Nº 71:	Farmacias y boticas
Cuadro Nº 72:	Hospitales y postas médicas
Cuadro Nº 73:	Ferreterías
Cuadro Nº 74:	Establecimiento de venta de agroquímicos
Cuadro Nº 75:	Estaciones de mantenimiento de vehículos
Cuadro Nº 76:	Actividades – peligros tecnológicos de gran magnitud y peligros involucrados
Cuadro Nº 77:	Actividades – peligros tecnológicos de mediana magnitud y peligros involucrados
Cuadro Nº 78:	Actividades – peligros tecnológicos de pequeña magnitud y peligros involucrados
Cuadro Nº 79:	Resumen de evaluación de los peligros tecnológicos
Cuadro Nº 80:	Matriz de Peligros Tecnologicos
Cuadro Nº 81:	Nivel de vulnerabilidad
Cuadro Nº 82:	Nivel de vulnerabilidad

Cuadro Nº 83:	Densidad poblacional
Cuadro Nº 84:	Calificación de indicadores de los asentamientos humanos
Cuadro Nº 85:	Calificación de indicadores de líneas y servicios vitales
Cuadro Nº 86:	Vulnerabilidad de servicios de emergencia
Cuadro Nº 87:	Vulnerabilidad de líneas y servicios vitales
Cuadro Nº 88:	Calificación de indicadores de actividades económicas
Cuadro Nº 89:	Matriz de estimación de vulnerabilidad ante peligros naturales
Cuadro Nº 90:	Calificación de indicadores de los asentamientos humanos
Cuadro Nº 91:	Calificación de indicadores de líneas y servicios vitales
Cuadro Nº 92:	Vulnerabilidad de servicios de emergencia
Cuadro Nº 93:	Vulnerabilidad de líneas y servicios vitales
Cuadro Nº 94:	Calificación de indicadores de actividades económicas
Cuadro Nº 95:	Matriz de estimación de vulnerabilidad ante peligros tecnológicos
Cuadro nº 96:	Matriz de estimación de riesgos
Cuadro Nº 97:	Superficie, densidad y población en sectores críticos - Ciudad de Mollendo 2010
Cuadro Nº 98:	Ciudad de Mollendo - identificación de proyectos de intervención
Cuadro Nº 99:	Ciudad de Mollendo - Priorización de proyectos de intervención

RELACIÓN DE FOTOS

Foto Nº 1:	Obras carretera Interoceánica
Foto Nº 2:	Avances carretera Interoceánica
Foto Nº 3:	Vía Férrea de Arequipa a Mollendo.
Foto Nº 4:	Malecón Ratty –Mollendo
Foto Nº 5:	Edificios de ENACE
Foto Nº 6:	Vivienda en el centro de la ciudad
Foto Nº 7:	Viviendas en urbanizaciones consolidadas
Foto Nº 8:	Quebrada Yalu y viviendas de la Urb. Inclán.
Foto Nº 9:	Calle Comercio
Foto Nº 10:	Mercado San José y calle Arequipa
Foto Nº 11:	Interior del mercado San José
Foto Nº 12:	Comercio ambulatorio calle Islay
Foto Nº 13:	Terminal de PETROPERU
Foto Nº 14:	Instalaciones de San Andres del Sur S.A.
Foto Nº 15:	I.E.P. María Auxiliadora
Foto Nº 16:	C.V.Deán Valdivia
Foto Nº 17:	Estadio Municipal
Foto Nº 18:	Coliseo
Foto Nº 19:	Malecón Av. Mcal. Castilla.
Foto Nº 20:	Parque Centerario
Foto Nº 21:	Plaza Francisco Bolognesi
Foto Nº 22:	Malecón Ratty.
Foto Nº 23:	Caleta de Catarindo
Foto Nº 24:	Complejo La Aguadita
Foto Nº 25:	Parque Acuático.
Foto Nº 26:	Complejo Primera Playa
Foto Nº 27:	Panorámica de la ciudad.
Foto Nº 28:	Hospital II Manuel de Torres Muñoz.
Foto Nº 29:	Parroquia Inmaculada de la Concepción
Foto Nº 30:	Parque e Iglesia de San Francisco
Foto Nº 31:	Estación Cultural de Mollendo
Foto Nº 32:	Interior de la Estación Cultural de Mollendo
Foto Nº 33:	Antigua foto del Castillo Forga
Foto Nº 34:	Foto actual del Castillo Forga
Foto Nº 35:	Antigua foto del Malecón Ratti
Foto Nº 36:	Foto actual del entorno del Malecón
Foto Nº 37:	Actual local de la Sunat.
Foto Nº 38:	Plaza Grau y el antiguo cine Mollendo.
Foto Nº 39:	Templo Inmaculada Concepción.
Foto Nº 40:	Estación Ferroviaria remodelada.
Foto Nº 41:	Villa Velásquez.
Foto Nº 42:	Colegio María Auxiliadora.
Foto Nº 43:	Puente Meiggs.

Foto Nº 44:	Detalle del Puente Meiggs.
Foto Nº 45:	Edificación en el Centro.
Foto Nº 46:	Local del Banco de la Nación.
Foto Nº 47-49:	Maquinaria utilizada para la eliminación de desmonte.
Foto Nº 50:	Terminal Terrestre de Mollendo
Foto Nº 51:	Material Superficial constituido por rocas fracturadas al ingreso de Mollendo.
Foto Nº 52:	Calicata en la zona de Mollendo, nótese el tipo de material muy superficial, el tope presenta roca fracturada.
Foto Nº 53:	Toma de muestras de una de las calicatas en Mollendo
Foto Nº 54:	Supervisión de los estudios geofísicos en Mollendo
Foto Nº 55:	Vivienda asentada sobre roca en la ciudad de Mollendo (Frente a Plaza Bolognesí.)
Foto Nº 56:	Bombeo de Combustible desde el barco hacia tanques de almacenamiento.
Foto Nº 57:	Fabrica de Harina de Pescado
Foto Nº 58:	Transmisión de Energía Eléctrica.
Foto Nº 59:	Botaderos Clandestinos
Foto Nº 60:	Utilización de Agroquímicos.
Foto Nº 61:	Antena de Radio y TV por Cable.
Foto Nº 62:	Venta de combustibles
Foto Nº 63:	Venta de Alimentos a Mediana Escala.
Foto Nº 64:	Venta de Gas Propano.
Foto Nº 65:	Ferreterías

I. MARCO DE REFERENCIA

1.1. ANTECEDENTES

El crecimiento económico a nivel nacional de los últimos 20 años y la globalización mundial han llevado al país a convertirse en un atractivo destino para las inversiones extranjeras como la posibilidad de la explotación de la Mina Tía María en el Valle de Tambo y a que el Estado Peruano cuente con recursos económicos para hacer grandes inversiones en infraestructura como la Carretera Transcontinental y el otorgamiento de la buena pro de la Carretera Costanera, tramo Punta de Bombón- Fundición de Ilo. Se prevé que estas grandes inversiones repercutirán en las ciudades de Islay y Mollendo generando trabajo, desarrollo económico y por ende se requiere determinar oportunamente las áreas de expansión urbana más apropiadas para un desarrollo urbano sostenible.

En el contexto del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres el INDECI viene desarrollando el Programa Ciudades Sostenibles –PCS a nivel nacional.

En la medida que el crecimiento de ciudades, como Islay y Mollendo se desarrollen en armonía con las condiciones ecológicas y territoriales, con seguridad física, con una población organizada, con conocimiento de sus peligros naturales, con respeto a su patrimonio histórico y cultural, con gobernantes con visión de desarrollo sostenible y entidades competentes y eficientes, será un desarrollo sostenido, cuyas inversiones tanto privadas como estatales sean duraderas sin pérdidas humanas ni materiales a lamentar.

Solo desde el punto de vista económico, el análisis de Costo-Beneficio de la planificación del desarrollo urbano ante desastres naturales de las diversas ciudades del mundo indican un beneficio claramente mayor a la inversión en acciones post-desastre. Además se debe considerar todas las implicancias traumáticas post desastre de una población afectada por un evento de esa naturaleza.

En ese sentido y ante los antecedentes arriba indicados, el Programa Ciudades Sostenibles y en coordinación con la Municipalidad Provincial de Islay y Municipalidad Distrital de Mollendo se ha desarrollado el presente estudio: Mapa de Peligros, Plan de Usos de Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación para la ciudad de Mollendo”.

1.2. MARCO CONCEPTUAL

La ocupación no controlada ni planificada del territorio por el proceso de expansión urbana en las ciudades de nuestro país se constituye en un crecimiento desordenado vial y funcionalmente, con alto riesgo ante eventos naturales, especialmente por la población económicamente desfavorecida y en muchos casos con daños al ecosistema por la ocupación y consecuente pérdida de terrenos de cultivo así como con pérdida del patrimonio histórico.

Instrumentos importantes para orientar la ocupación territorial son el Mapa de Peligros y el Plan de Usos de Suelo ante Desastres.

El crecimiento y desarrollo de las ciudades en base a ellos, puede darse de manera sostenida, optimizando la inversión bajo esa orientación en la cual no solo se determina las zonas seguras ante desastres, sino en armonía con el medio ambiente.

El desarrollo urbano implica una adecuada relación y organización de los diferentes elementos como red vial, infraestructura, equipamiento, etc., en armonía con las condiciones propias del lugar.

En tanto se optimice el uso de las condiciones más favorables para las funciones urbanas más importantes y se establezca mecanismos de protección ante situaciones desfavorables, se logrará el desarrollo sostenido.

1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

Objetivo General.

Orientar la expansión urbana de la ciudad de Mollendo, en la provincia de Islay, Arequipa, de manera que a través de sus autoridades se establezca las condiciones de desarrollo urbano de ellas sobre bases de seguridad ante desastres naturales o antrópicos y se oriente las decisiones políticas, acciones e inversiones públicas y privadas para lograr el desarrollo sostenido de las ciudades lo que finalmente repercutirá en el bienestar y calidad de vida de su población.

Objetivos Específicos.

- Proponer las áreas más propicias para la expansión urbana de la ciudad de Mollendo en base a los Mapas de Peligros de las ciudades. Estos Mapas de Peligros estarán basados en la identificación y evaluación de los peligros naturales y peligros tecnológicos a los que se encuentran expuestas las áreas urbanas y sus probables áreas de expansión.
- Elaborar un Plan de Usos del Suelo por condiciones generales de uso para dicha ciudad, en los que se determine las áreas urbanizables y no urbanizables, considerando las proyecciones de crecimiento poblacional y demanda de áreas de expansión.
- Mediante la evaluación de cada uno de los escenarios de riesgo, elaborar un análisis de la población, infraestructura, equipamiento y recursos en riesgo por sectores urbanos.
- Recomendar medidas de mitigación a fin de orientar las acciones y proyectos de los gobiernos locales y sectores involucrados en el desarrollo de ambas ciudades.

1.4. AMBITO TERRITORIAL DEL ESTUDIO.

El estudio tiene dos ámbitos de estudio muy relacionados entre sí por su proximidad y nexos en las actividades urbanas:

Ciudad de Mollendo:

Comprende todo el casco urbano y sus áreas circundantes desde el extremo Norte, la quebrada de Catarindo, por el Sur hasta el aeropuerto.



1.5. ALCANCE TEMPORAL.

Para efectos de planificación en el presente estudio se ha adoptado los siguientes horizontes de planeamiento:

- Corto Plazo : 2010-2012
- Mediano Plazo : 2012-2015
- Largo Plazo : 2015-2020.

1.6. METODOLOGÍA.

1.6.1. PRIMERA FASE: ACTIVIDADES PRELIMINARES.

Corresponde a la organización del equipo profesional de trabajo, la coordinación con los Gobiernos locales y diferentes entidades de las localidades y de la Región Arequipa, relacionadas con la investigación de éste trabajo, recopilación y revisión de la información existente sobre ambas ciudades y su contexto regional y provincial.

1.6.2. SEGUNDA FASE: FORMULACION DEL DIAGNOSTICO.

a. Evaluación de Peligros (P).- Corresponde a la identificación y análisis de los peligros naturales que podrían tener impacto sobre las ciudades y sus entornos inmediatos, así como los peligros de origen antrópico, es decir aquellos originados por el hombre que pudieran afectar los ámbitos de estudio.

Se analiza el impacto generado por acción de fenómenos de origen Geológico, Geológico – Climático, Climático e Hidrológico en forma independiente, elaborando mapas temáticos de los peligros que se presentan en la ciudad y su entorno, para obtener finalmente los Mapas Síntesis de Peligros Naturales. Asimismo se analiza los peligros tecnológicos y se plasma gráficamente en planos las áreas expuesta a contaminación y peligros de origen tecnológico.

b. Evaluación de Vulnerabilidad (V).- Que permite determinar el susceptibilidad de una unidad social, estructura física o actividad económica que la sustentan, de sufrir daños por la acción de una amenaza o peligro.

Se consideran tres factores para la determinación de la vulnerabilidad, los cuales son: Fragilidad, Grado de Exposición y Resiliencia.

Como resultado de esta evaluación se obtiene el Mapa de Vulnerabilidad de la Ciudad, en el que se determinan las zonas de Muy Alta, Alta, Media y Baja Vulnerabilidad según sea el tipo de fenómeno evaluado.

La vulnerabilidad es inversamente relacionada al nivel socioeconómico y al bienestar de la población así como a la organización social, nivel educativo y al grado de conocimiento de los peligros.

c. Estimación del Riesgo (R).- Es producto de la evaluación conjunta de los peligros que amenazan la ciudad y la vulnerabilidad de la ciudad ante ellos. De esta manera se tiene que:

RIESGO = PELIGRO X VULNERABILIDAD

El análisis de Riesgo es un estimado de las probabilidades de pérdidas esperadas para un determinado evento natural. El riesgo puede ser reducido en la medida que la sociedad implemente cambios. La identificación de los Sectores Críticos como resultado de la evaluación de riesgos, sirve para estructurar la propuesta del Plan, estableciendo criterios para la priorización de los proyectos y acciones concretas orientados a mitigar los efectos de los fenómenos naturales.

d. Síntesis de la Situación Actual.- Se desarrolla en base a las condiciones de peligros, vulnerabilidad y riesgo, vislumbrando un escenario de probable ocurrencia si es que no se actúa oportuna y adecuadamente.

1.6.3. TERCERA FASE: FORMULACION DE LA PROPUESTA.

Sobre la concepción de una imagen objetivo desde el punto de vista de la seguridad física y en atención a las tendencias, escenarios de riesgo y posibilidades de crecimiento y desarrollo de la ciudad, la formulación de la propuesta presenta tres grandes componentes: El Plan de Uso del Suelo por Condiciones Generales de Uso, Pautas Técnicas de construcción y habilitación y la Identificación de Proyectos y Mitigación de desastres.

II. CONTEXTO REGIONAL

2.1 ASPECTOS GENERALES

2.1.1. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

Está ubicada al suroeste del Perú , frente al Océano Pacífico con 528 kilómetros largo de litoral. Debido a esa ubicación, es el centro comercial de la zona sur del país, que incluye los departamentos de Apurímac, Cusco, Madre de Dios, Moquegua, Puno y Tacna; y, es parte del corredor turístico del sur peruano, lo que significa que está interconectado con el 40% del país, y encaramada sobre un repecho o cuesta en la Cordillera de los Andes. Limita al noreste con Ica y Ayacucho; por el norte, con Apurímac y Cusco; por el este, con Moquegua y Puno; por el sudoeste, con el Océano Pacífico.

- Superficie : 63.345,39 km²".
- Latitud sur : 14° 36´ 6".
- Longitud oeste : Entre meridianos 71° 59´ 39" y 75° 5´ 52".
- Densidad demográfica : 17 hab./km².
- Altitud de la capital : 2.335 msnm
- Los límites de la Región Arequipa son:
 - Por el Norte : Ica
 - Por el Sur : Moquegua
 - Por el Este : Cuzco y Puno
 - Por el Oeste : océano pacífico.

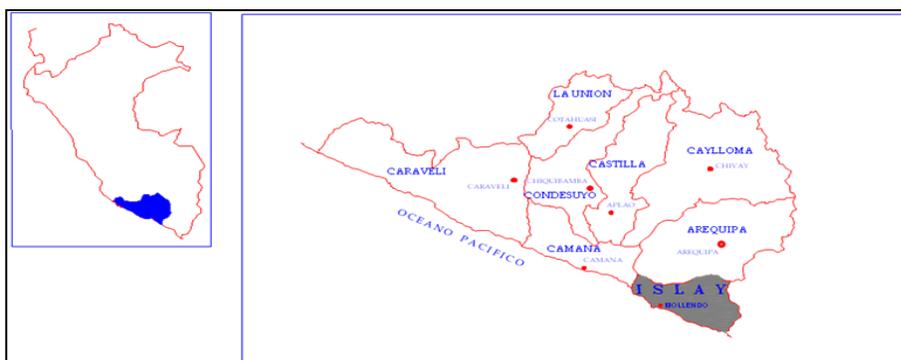


GRÁFICO Nº 2: Información cartográfica nivel regional
Fuente: Municipio Provincial de Islay

2.1.2. ANTECEDENTES HISTORICOS

La historia de Arequipa se remonta a más de 9000 años a.C., y son testimonios su arte rupestre y muchos monumentos arqueológicos en todo el departamento. Las primeras evidencias humanas de la región se encuentran en los Petroglifos de Toro Muerto y las cuevas de Mollepunku. Antes de los Incas fue poblada por gente del altiplano, especialmente por collaguas y cabanas, quienes vivieron de la agricultura y realizaron formidables obras hidráulicas que permitieron aprovechar al máximo las faldas de los cerros. En septiembre de 1539, Pizarro ordenó a los cordobeses Díaz Arias y Gómez de León la fundación de una villa que una el Cuzco con la parte más cercana del litoral y contar con una ubicación estratégica militar y comercial. El lugar elegido fue un antiguo poblado denominado por los nativos como Huacapuy, cerca del valle de Camaná, allí fue fundada Villa Hermosa. Pizarro había recibido varias cartas de los vecinos quejándose de la insalubridad de la zona y la huida constante de los indios, por lo que ordenó que se traslade a un lugar más adecuado y fue en el valle del Chili, en la actual Plaza de Armas.

El 15 de Agosto de 1540, Don Garcí Manuel de Carbajal, Teniente de Gobernados y Gobernador, por mandato del Conquistador Don Francisco Pizarro, fundó la Villa Hermosa de Nuestra Señora de la Asunción, Arequipa en el sitio denominado La Chimba (San Lázaro) a la margen izquierda del río.

En la Independencia Arequipa tomó una posición de liderazgo en el sur del Perú al contribuir a la causa libertadora con movimientos de insurrección separatista. Los arequipeños se caracterizan por tener una actitud de rebeldía e inquietud política, que se fue forjando desde la Colonia y desarrollándose en la República.

2.1.3. DIVISION POLITICA

A mediados de los años 1980 el gobierno de Alan García Pérez decretó la creación de regiones, con lo que inició la regionalización del Perú. Esta primera regionalización produjo serios problemas administrativos y limítrofes.

Durante el gobierno del presidente Alberto Fujimori se anunció la supresión de las regiones, realizada el 29 de diciembre de 1992, se creó 24 Consejos Transitorios de Administración Regional (CTAR), instituciones a las que se transfirió las funciones de los gobiernos regionales y se les dio por jurisdicción el territorio de los departamentos.

En 2002, durante el gobierno de Alejandro Toledo, se expidió la Ley de Bases de Descentralización para dar inicio a un nuevo proceso de regionalización. Mediante ésta, se ordenó la supresión de los CTAR en enero de 2003 luego de las elecciones de autoridades para la conformación de Gobiernos Regionales, los cuales a su vez se encargarían de liderar la conformación de nuevas regiones.

En adelante, los Presidentes Regionales comenzaron a reunirse con el objeto de comenzar a formular las propuestas para la conformación de 5 macro-regiones que aglutinarían a varias regiones de manera geográfica, intento que resultara desaprobado por la población, sin embargo en la práctica se reúnen de modo macro-regional cada cierto tiempo para resolver problemas comunes a las regiones.

La Región Arequipa, constituida por el departamento del mismo nombre está dividida en 8 provincias y 108 distritos.

CUADRO N° 1

DIVISION POLITICA DE LA REGIÓN AREQUIPA.

Provincia	Capital	Distritos
Arequipa	Arequipa	29
Camaná	Camaná	8
Caravelí	Caravelí	13
Castilla	Aplao	14
Caylloma	Chivay	19
Condesuyos	Chuquibamba	8
Islay	Mollendo	6
La Unión	Cotahuasi	11

CUADRO N° 1: División Política de la Región Arequipa
Fuente: Elaboración Propia

2.1.4. POBLACIÓN

La Región Arequipa en Censo del año 2007, registró una población total de 1'152,303 habitantes, un crecimiento absoluto entre el año 1993 y el 2007 de 16,821 habitantes, lo que nos indica que la Tasa de Crecimiento promedio anual es de 1.60%.

En cuanto a la distribución poblacional según su género, en el año 2007, el 49.20% de la población es de género masculino mientras que el 50.8% es femenino, manteniéndose muy similares los porcentajes a los registrado en el año 1993.

De otro lado, en cuanto al lugar de residencia se aprecia una disminución de la población rural entre ambos años censales de 1646 habitantes correspondiéndole la tasa de decrecimiento de 1.30%, mientras que la población urbana sigue creciendo a un ritmo del 2.00% anual, habiéndose registrado un incremento promedio anual de 18,467 habitantes. Con respecto a la PEA, se puede observar que entre 1993 y el año 2007 ha aumentado la PEA pero también la decrecido la PEA no ocupada, lo que refleja mejor situación económica en la Región en relación al año 1993.

CUADRO N° 2

SUPERFICIE, POBLACION, DENSIDAD POBLACIONAL Y TASA DE CRECIMIENTO, POR GÉNERO, LUGAR DE RESIDENCIA Y PEA EN LA REGIÓN AREQUIPA

REGION AREQUIPA	SUPERFICIE TERRITORIAL			POBLACION 1993		DENSIDAD POBLACIONAL	POBLACION 2007		DENSIDAD POBLACIONAL	TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL	
	% PAIS	Km. 2	% REGION	N° ABSOLUTO	% REGION	1993	N° ABSOLUTO	% REGION	2007	N° ABSOLUTO	%
TOTAL	3.44	63,345.40	100	916,806	100	14.47	1,152,303	100.00%	18.19	16,821	1.60%
HOMBRES				455,200	49.70%		567,339	49.20%		8,010	1.60%
MUJERES				461,606	50.30%		584,964	50.80%		8,811	1.70%
RURAL				130,948	14.30%		107,911	9.40%		-1,646	-1.30%
URBANA				785,858	85.70%		1,044,392	90.60%		18,467	2.00%
PEA				309,482	48.90%		487,760	56.10%		12,734	3.20%
PEA OCUP.				277,901	89.80%		461,727	94.70%		13,130	3.60%
PEA NO OCUP.				31,581	10.20%		26,033	5.30%		-396	-0.40%

CUADRO N° 2: Superficie, población, densidad poblacional y tasa de crecimiento, por género, lugar de residencia y PEA en la región Arequipa.
Fuente: INEI, Censos de Población 1993 y 2007

2.1.5. ECONOMÍA.

La Región Arequipa es un espacio socio-económico que por su ubicación geográfica estratégica y elevada polarización, se le reconoce como el centro dinamizador de la Macro Región Sur concentrando el 46.5% del PBI en servicios y constituye conjuntamente con Moquegua el eje logístico de intercambio regional con el exterior a través de los puertos de Matarani e Ilo.

Su territorio abarca la costa y la región andina, siendo su relieve costero angosto pues la primitiva Cordillera de la Costa se levanta bruscamente y continúa el material aluvial que forman las pampas que están siendo incorporadas a la agricultura mediante importantes proyectos de Irrigación siendo Majes el de mayor perspectiva. Su región andina ostenta declives de suave pendiente, así como quebradas estrechas y profundas, en los pisos medios los valles interandinos fértiles se asientan sobre amplias mesetas coronadas por empinados picos y nevados como el Chachani, el Ampato y el Coropuna y volcanes como el Pichu Pichu,

el Misti y más de noventa conos volcánicos del valle de Andagua o Valle de los volcanes que, con el impresionante Cañón del Colca, constituyen los principales atractivos turísticos de aventura de la región.

La economía de la región se sustenta en la agricultura, ganadería, la minería y la industria, sin dejar de lado el sector terciario del comercio que últimamente se ha incrementado sustantivamente. La agricultura se basa en la producción de cebolla, ajo, arroz, menestras, olivo y caña de azúcar y su ganadería lechera es floreciente. La minería cuenta con importantes yacimientos de cobre, oro, plata y otros siendo el Proyecto Cerro Verde el más próspero y en cuanto a la industria, cuenta con textilería de lana, subproductos de leche, cueros, harina, galletas, siderúrgica y cemento, principalmente.¹

2.1.6. EDUCACION.

La Región de Arequipa tiene un nivel educativo superior a la media nacional, lo que la convierte en una de las regiones con más cuantificación laboral en el país. Tiene una tasa de analfabetismo del 4,9% [2] [3], inferior a la nacional media y el 10% de la población tiene estudios superiores [1], ya que cuenta con seis universidades. Tiene 8 provincias, de las cuales las más desarrolladas por el volumen de sus contribuciones son Arequipa, Caylloma e Islay, donde se localiza el puerto de Matarani.

2.2. ASPECTOS FÍSICOS.

2.2.1. CONDICIONES NATURALES.

2.2.1.1. GEOLOGIA.

Estratigráficamente se han diferenciado las diferentes unidades: El Complejo Basal de la Costa, formado por rocas metamórficas, principalmente Gneis y Micaesquistos, de edad precambriana a paleozoica inferior. El grupo Yamayo compuesto de areniscas y limolitas con intercalaciones volcánicas, de edad Triásico superior – Jurásico inferior. El volcánico Chocolate constituido por brechas y aglomerados en la base, una intercalación de sedimentos marinos con derrames andesíticos en el miembro medio, y derrames andesítico y dacíticos con horizontes areniscosos y lechos de calizas en el miembro superior, y cuya edad se asigna al Jurásico inferior.

La formación Socosani integrada por una serie de calizas, en parte metamorfozadas, cuya edad está comprendida entre el Toarciano y el Bajociano inferior o medio.

La formación Guaneros compuesta por una intercalación de areniscas calcáreas y calizas detríticas con derrames andesíticos de edad jurásico medio a superior. El grupo Yura formado por areniscas, cuarcitas y lutitas del cretáceo inferior. El volcánico Toquepala compuesto de derrames y piroclásticos mayormente andesíticos y dacíticos, cuya edad se presume entre el Cretáceo superior y Terciario inferior. La formación Camaná compuesta de lutitas bentónicas y areniscas plumizas con capas conchilíferas de edad Oligocénica. La formación Moquegua del mioceno, consiste de arcillas con pequeñas capas de yeso en la base, y un conglomerado polimixto con diferentes grados de consolidación en el tope. El volcánico Sencca de naturaleza tufacea y composición ácida (dacítico – riolítico) de color gris, blanco amarillento y rosado del

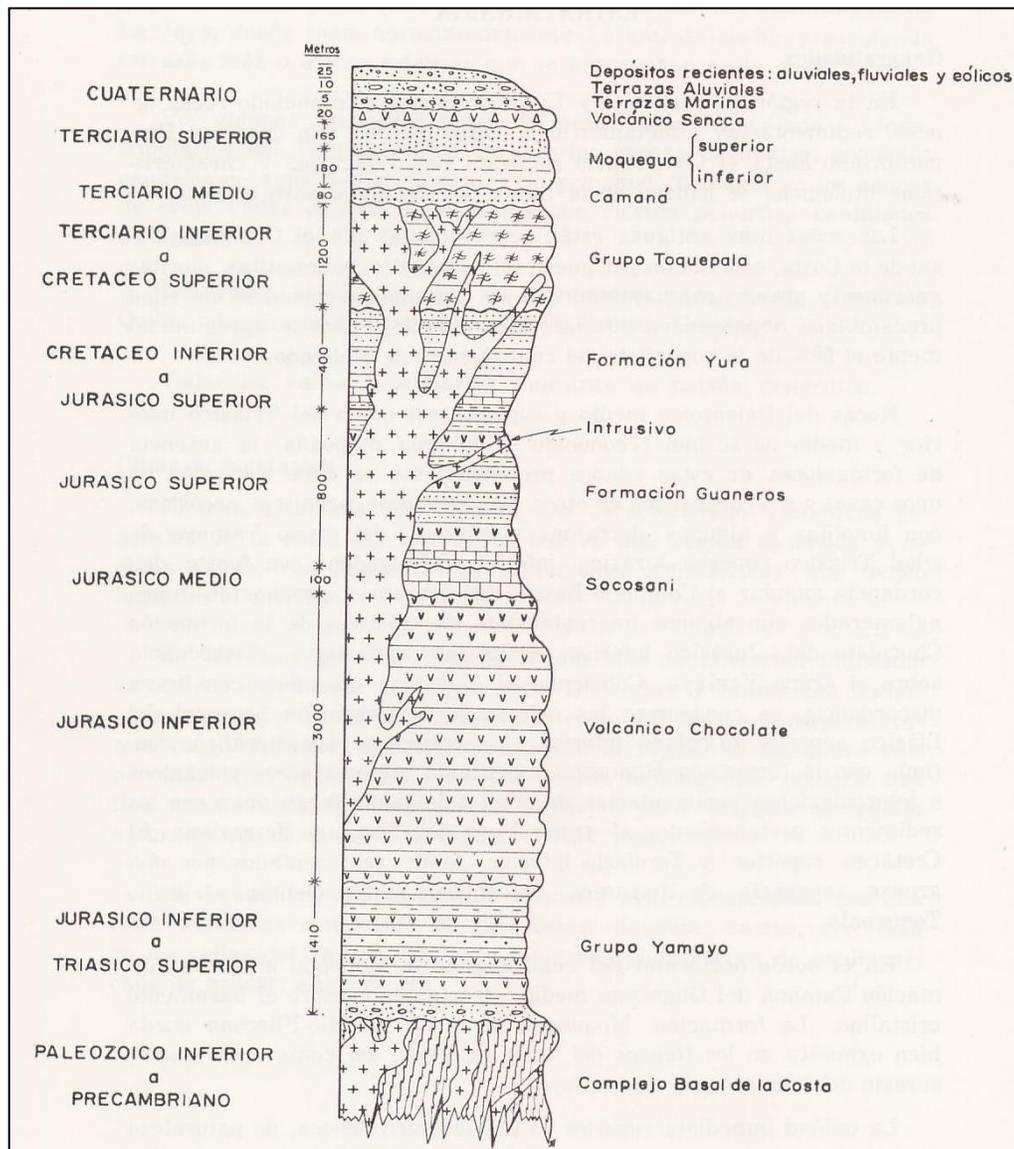
¹ Fuente: Plan Regional de Desarrollo Urbano, Gobierno Regional de Arequipa

plioceno. Entre los depósitos recientes destacan las terrazas marinas, flujos de lodo, aluviales, eólicos, cenizas volcánicas, etc.

Estructuralmente en el área regional se presentan plegamientos suaves, a excepción de las rocas del complejo metamórfico. El fallamiento observado es en bloques, característico de la costa sur del Perú. El batolito de la caldera al emplazarse durante el cretáceo y terciario inferior, a fracturado, deformado y en parte metamorizado a las rocas pre-terciarias, cuyo remanentes quedan ahora formando bloques irregulares a manera de techos colgantes.

En la mayor parte del área regional no se han encontrado depósitos de minerales importantes, pero en la faja del Batolito Costanero existen minerales de cobre que, en algunos casos, tienen un alto valor económico, tal es el caso del yacimiento de Cerro Verde. La siguiente figura muestra la columna geológica regional de los cuadrángulos de Mollendo y La Joya.

COLUMNA GEOLÓGICA REGIONAL



2.2.1.2. HIDROGRAFIA

2.2.1.2.1. DESCRIPCIÓN HIDROGRAFICA

GENERALIDADES.

La Región Arequipa es la única en el país que tiene 09 cuencas Hidrográficas; 04 cuencas Hidrográficas Mayores y 05 Cuencas Hidrográficas Menores.

Ríos:

Las aguas de sus ríos llegan desde la región interandina; tanto a la cuenca hidrográfica del Pacífico como a la del Amazonas.

a) Vertiente hidrográfica del Pacífico.

Los principales ríos son:

Río Quilca-Chili. Al pasar por Arequipa se llama río Chili, luego confluye con el río Sihuas y se denomina río Quilca hasta su desembocadura en el Pacífico.

Río Camaná-Majes. Tiene una longitud de 450 km. En sus orígenes en la alta cordillera se denomina río Colca en la provincia de Caylloma, formando el famoso cañón del Colca. Al confluir con el río Andamayo se denomina río Majes, dando lugar a la existencia de extensas zonas de cultivo. Cuando finalmente el Majes confluye con el río Pucayura se denomina río Camaná y desemboca en el océano Pacífico.

Río Ocoña. Entre los de la costa es el que tiene mayor caudal de aguas, y su longitud es de 270 km. Forma el Cañón más profundo del mundo el cañón del Cotahuasi.

Río Tambo La cuenca del río Tambo cruza el norte a sur de la provincia General Sánchez Cerro con sus 11 distritos que son: Ichuña, Yunga, Lloque, Chojata, Ubinas, Matalaque, Quinistaquillas, Omate, Coalaque, Puquina y la Capilla.

Pero desemboca en el océano Pacífico en el territorio de Arequipa en la localidad de Tambo (Irriga a Cocachacra, Tambo, Punta de Bombón, La Ensenada y Mejía) en Arequipa.

Otros ríos menores son: Santa Lucía, Acarí, Yauca, Chaparra, Atico, Caravelí.

b) Vertiente hidrográfica del Amazonas (Atlántico).

En territorio arequipeño se encuentran los orígenes del gran río Amazonas, el más largo del mundo; dichos orígenes están localizados al pie del nevado Mismi, que inicialmente se denomina río Carhuasanta, río Orcuyo, Hornillos, Apurímac, Ene, Tambo y Ucayali, que, al confluir con el Marañón, origina el Amazonas hasta desembocar en el océano Atlántico.

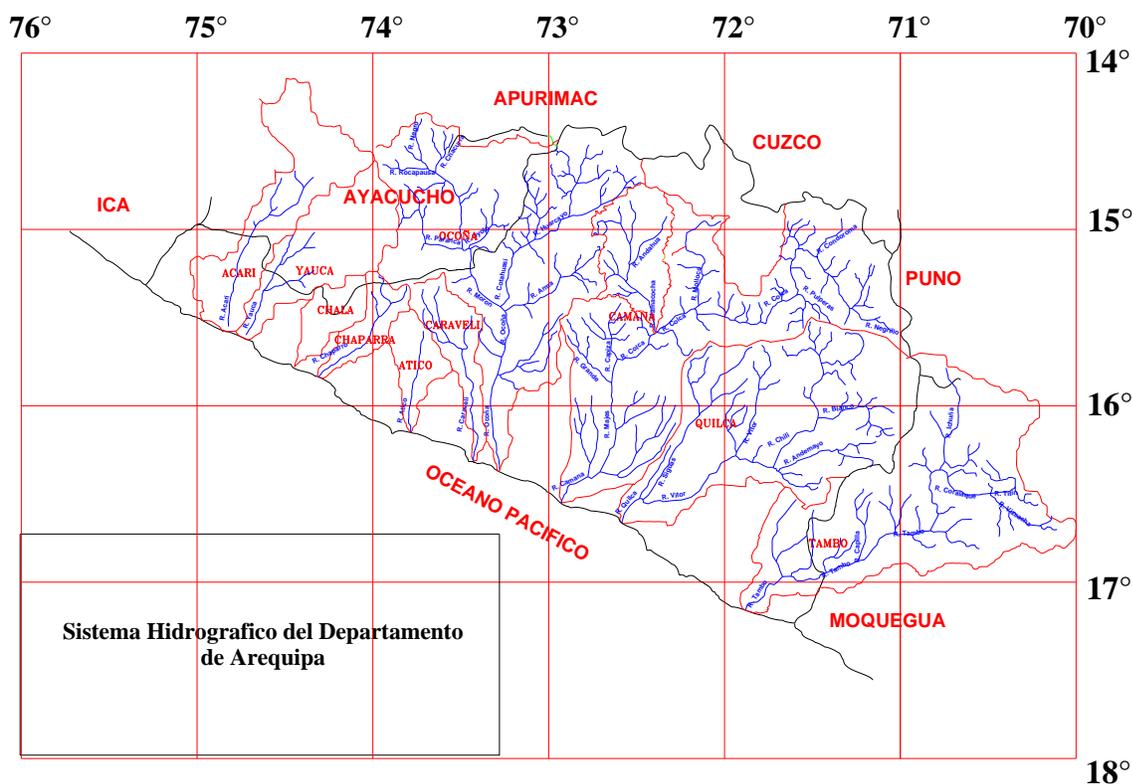


GRÁFICO Nº 4: Sistema Hidrográfico del Departamento de Arequipa
Fuente: Instituto Geofísico – UNSA.

2.2.1.2.2. CUENCA RIO CHILI-QUILCA

La cuenca del río Chili - Quilca se encuentra ubicada al sur del Perú, y su ámbito está comprendido principalmente en el Departamento de Arequipa, aunque también incluye pequeños sectores de los Departamentos de Cusco, Puno y Moquegua.

La cuenca del río Chili, pertenece a la Vertiente del Pacífico. El río Chili se forma con la confluencia de los ríos Sumbay y Blanco, aguas debajo de la ciudad de Arequipa, el río Chili se une con el Yura para formar el río Vitor, el cual luego de su confluencia con el Sigua Blanca una área de 3880 km².

La cuenca en estudio presenta los siguientes sectores:

- Sub cuenca del río Chili (o Sistema Chili Regulado)
- Sub cuenca Oriental o del río Tingo Grande (sub cuencas de los ríos Andamayo, Mollebaya y Yarabamba)
- Sub cuenca de la Laguna de Salinas
- Sub cuenca del río Yura
- Sub cuenca del río Vitor (Valle de Vitor)
- Sub cuenca del río Sigua
- Sub cuenca del río Quilca (Valle de Quilca)

Las partes más altas de la cuenca se desarrollan en el sector occidental de la cordillera de Los Andes, donde se ubican las obras de regulación y trasvase que sirven al Sistema Chili Regulado. En las partes media alta y baja se ubican los valles interandinos y pampas costaneras, en donde se desarrolla gran parte de la agricultura. Luego, el cauce principal con el nombre de río Quilca rompe la Cordillera de la Costa para desembocar en el Océano Pacífico.

El recurso hídrico para el agua Potable de Arequipa, tiene origen en dos fuentes: una que proviene del caudal regulado en el río Chili y otra del manantial La Bedoya, ubicado en el distrito de Chiguata, y que pertenece a la cuenca del río Andamayo. Actualmente, la población es abastecida desde el río Chili con 1,500 l/s, desde el manantial La Bedoya con 200 l/s y otras pequeñas fuentes.

El servicio de agua potable en Arequipa presta atención a los 650,000 habitantes de la ciudad. Este servicio es proporcionado por la Empresa de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Arequipa, SEDAPAR.

La agricultura de La Campiña y de las irrigaciones de La Joya, con 7,585 ha y 9,145 ha respectivamente, se sirve del Sistema Regulado Chili (embalses Aguada Blanca y El Fraile sobre la sub cuenca Chili), embalses El Pañe y Dique de Los Españoles sobre la sub cuenca del Alto Colca, perteneciente a la cuenca Camaná-Majes-Colca; y el canal Pañe-Sumbay, de derivación-trasvase.

En la sub cuenca Oriental, las áreas de riego de las pequeñas sub cuencas Andamayo, Mollebaya y Yarabamba, si bien tienen escasos recursos superficiales en los ríos del mismo nombre, el abastecimiento fundamental es de fuentes subterráneas (manantiales y algunos pozos), casi todos de régimen permanente y que suman 75.42 MMC anuales, que sirven al regadío de 5,870 ha.

En la sub cuenca Yura la agricultura se desarrolla en el Valle Viejo con 367 ha, y en las irrigaciones de Quiscos-Uyupampa y Yuramayo, con 567 ha y 1,200 ha respectivamente; el abastecimiento proviene de recursos hídricos superficiales del río Yura, sin regulación, y en mucha menor proporción de agua subterránea.

El valle de Vítor, con 2,117 ha bajo riego, aprovecha sobrantes de agua dulce del río Yura y en mayor proporción de las filtraciones del riego de las irrigaciones de La Joya.

El valle de Quilca, ubicado en la desembocadura al mar, tiene bajo riego 314 ha. y emplea sobrantes superficiales de los ríos Quilca y Sigvas.

El sistema hidroeléctrico Charcani, está ubicado sobre el río Chili, inmediatamente aguas abajo del embalse Aguada Blanca y antes de la primera toma para fines agrícolas y poblacionales (Canal Zamácola de La Campiña). Este sistema es actualmente operado por la Empresa de Generación Eléctrica de Arequipa (EGASA). Consta de un conjunto de 6 hidroeléctricas, de diversas capacidades y distintos años de operación, entre las cuales la más importante es la central hidroeléctrica de Charcani V, puesta en operación en noviembre de 1988. La potencia real total instalada alcanza a 163.46 MW, de los cuales 135 MW corresponden a Charcani V.

2.2.1.2.3. CUENCA RIO CAMANA-MAJES-COLCA

La cuenca del río Camaná-Majes-Colca se encuentra ubicada al sur del Perú, y su ámbito está comprendido principalmente en el Departamento de Arequipa, aunque también incluye un pequeño sector del sur del Departamento de Cusco y oeste de Puno.

La cuenca en estudio presenta los siguientes sectores:

- Sub cuenca del río Colca
- Sector Majes Intermedio (sub cuencas de los ríos Majes, Huario y Capiza)
- Valle de Camaná
- Irrigación Majes
- Sub cuenca del río Sigwas
- Sub cuenca Angostura

Las partes más altas de la cuenca se desarrollan en el sector occidental de la cordillera de Los Andes, donde se ubican obras de regulación y trasvase que sirven al Proyecto Majes Sigwas, y al Sistema Chili Regulado. En la parte alta de la cuenca, se desarrolla pastizales, que son el soporte de una economía basada en la explotación de los camélidos sudamericanos. En las partes media alta y baja se ubican los valles interandinos y pampas costaneras, en donde se desarrolla gran parte de la agricultura. El cauce principal nace con el nombre de río Colca, en la parte media toma el nombre de Majes para desembocar en el Océano Pacífico con el nombre de Camaná. La cuenca en estudio se encuentra ubicada al norte y al oeste de la Cuenca Quilca-Chili.

El ámbito se caracteriza por presentar sectores que utilizan recursos hídricos del Proyecto Majes Sigwas. Son atendidos por este proyecto, algunos sectores del Valle del Colca, la Irrigación Majes, el Valle de Sigwas y la Irrigación Santa Rita de Sigwas. Otros sectores, tales como la mayor parte del Valle del Colca, los sectores del Majes Intermedio, el Valle de Camaná y la parte alta de la cuenca Sigwas, son atendidos con recursos hídricos propios.

La masa actual que se transfiere del río Colca hacia las pampas de Majes vía túnel terminal Sigwas-Bocatoma Pitay, es de 430 MMC, de los cuales 250 MMC, los proporciona la represa Condorama y 180 MMC son recursos hídricos no regulados (cuenca Intermedia) del río Colca que se derivan hacia el Proyecto. Se emplean también recursos hídricos propios, aunque en menor proporción, de la cuenca Sigwas.

En el *Valle del Colca*, la agricultura se desarrolla en los distritos de Chivay, Achoma, Cabanaconde, Callalli, Coporaque, Ichupampa, Lari, Maca, Madrigal, San Antonio de Chuca, Sibayo Tapay Tisco, Tuti, Yanque y Huambo, pertenecientes a la provincia de Caylloma; y Andahua, Ayo, Chilcaymarca, Choco, Orcopampa y Chachas de la provincia de Castilla.

En la margen derecha del río Colca, se ubican Coporaque, Ichupampa, Lari, Madrigal, Sibayo, Tapay, Tuti, Andahua, Ayo, Chilcaymarca, Choco, Chachas y Orcopampa y en la margen izquierda Chivay, Achoma, Cabanaconde, Callalli, Maca, Tisco y Huambo; Yanque, tiene terrenos en ambas márgenes y la naciente del río Colca está en el distrito de San Antonio de Chuca.

El sector *Majes Intermedio* comprende el Valle de Majes, y las sub cuencas de los ríos Capiza y Huario. El Valle de Majes, se inicia en la confluencia de los ríos Colca con el río Capiza, hasta el lugar denominado Palo

Parado, límite de la provincia de Castilla con la provincia de Camaná; abarca los distritos de Aplao, Huancarqui y Uraca.

La sub cuenca del río Capiza, abarca los distritos de Viraco, Machahuay, Pampacolca, Tipan y La Uñon; y la sub cuenca del río Huario, enmarca los distritos de Chuquibamba e Iray.

En la *cuenca del río Sigwas*, la agricultura se concentra en la sub cuenca Alto Sigwas que comprende a los sub sectores interandinos de Lluta, Taya y Huanca; y en la parte baja del valle de Sigwas (Valle de Sigwas y la Irrigación Santa Rita de Sigwas), que totaliza una superficie bajo riego de 8,483 ha.

2.2.1.2.4. CUENCA RIO OCOÑA.

El río **Ocoña** es un río del Perú. Está ubicado en la provincia de Camaná, departamento de Arequipa.

La cuenca de Ocoña comprende 3 sub cuencas bien definidas, dentro del departamento de Ayacucho la Sub cuenca Marán, y en el departamento de Arequipa la Sub cuenca Cotahuasi, Sub cuenca Arma y sub cuenca Ocoña.

- Sub cuenca de Cotahuasi.- El río Cotahuasi tiene sus nacientes en la laguna de Huanso, situada sobre los 4 700 m.s.n.m., que recibe aportes de la quebrada de Apache la cual nace en la Laguna Panihuir. En la confluencia del río Chumilli -Laguna Chumilli y el río Jallaca -Laguna Jallaca, se forma el río Comepalca a una altura aproximada de 4 670 metros, que tiene como tributario a la quebrada de Capilla naciente en las lagunas de Collpa y Uchuycocha. El río Comepalca tiene como afluente el río Yegua, para formar luego el río Cushpa, que toma ese nombre a una altura de 4 500 m.s.n.m., al pasar por el poblado de Pallja que recibe aportes de la quebrada de Tantajara que se inicia en la laguna de Chancolla y del río Cachayco. El río Cachayco tiene sus nacientes en el río Tacraque y la quebrada Sorauma que se origina en la laguna Vilagro, además de recibir filtraciones de la laguna de Ecma. El río Tacraque, toma el nombre de río Sayrosa al pasar aproximadamente por el poblado de Capilla, para formar con la quebrada de Chinche, el río Cachayco que tiene como tributaria la Laguna Luinacocha.

El río Dechincayllapa nace en la confluencia del río Cushpa y el río Aguas Calientes. El aguas Calientes es alimentado con el aporte de 10 lagunas que discurren por la Quebrada Yanahuanaco que con el río Chuchulla, forman el río Yanahuanaco y este con el río Yanacollpa, forman el río Huarcaya, tomando ese nombre al pasar por el poblado de Huarcaya y que luego de discurrir por el poblado de Huamanripa toma el nombre de Aguas Calientes.

El río Huarcaya nace en la confluencia del río Dechincayllapa con el río Jarhuayoc, antes llamado Guanacomarca, el Huarcaya tiene como afluente al río Sumana. El río Sumana tiene sus nacientes en la laguna de Ecma, que forma el río Ecma, y con el río Azulcocha forman el río Ausalla. El río Azulcocha recibe las aguas de las lagunas de Uchuycocha y Azulcocha. El río Ausalla forma con el río Ojoruro, el río Sumana. El río Ojoruro se forma de los aportes de la Quebrada de Pucuraypampa que recibe sus aguas de la Laguna de Pucaray y la Quebrada de Ranracocha que recibe aportes de las Lagunas de Yanacocha, Chaupicocha, Diamante, Ranracocha y el río Condorillo. El río Sumana tiene como tributarios a la quebrada Chacllane, que tiene el aporte de 25 lagunas, la más importante de las cuales es la Laguna de Lutococha, y el río Ayaquilla, además de recibir algunas filtraciones de la laguna de Alpacochoa.

El río Huarcaya tiene como tributario al río Chococo que recibe aguas de 15 lagunas, siendo la más importante la laguna de Tinquicocha. Toma el nombre de Cotahuasi a la altura del pueblo de Cotahuasi.

El río Cotahuasi tiene como tributarios al río Huajara y al río Pampamarca. El Pampamarca nace en la Laguna de Calcapchamayo, que con la quebrada de Puisa y la quebrada de Huancapampa forman la quebrada de Chaupi, para ser luego el río Chaupimayo que tiene como tributario al río Puncocayoc y con el río Calnocanco, forman el río Huayllopana. En la confluencia del río Huayllopana y el río Lajo se forma el río Pampamarca.

Abarca los distritos de Alca, Charcana, Cotahuasi, Huaynacotas, Pampamarca, Puyca, Quechualla, Sayla, Tauria, Tomepamapa y Toro de la provincia La Unión; con un área bajo riego de 5706 has con 6833 usuarios, representando el 93,83% del área agrícola total, irrigada por gravedad; el área sin irrigar es 375 has.

- Sub cuenca de Arma.- Se encuentra en la provincia de Condesuyos, con un área bajo riego de 5706 has con 6833 usuarios, representando el 93,83% del área agrícola total, irrigada por gravedad; el área sin irrigar es 375 has.

- Sub cuenca de Ocoña: Se encuentra en las provincias de Camaná, Condesuyos y Caravelí; del departamento Arequipa y parte del departamento Ayacucho.

El valle de Ocoña, desarrolla una agricultura bajo riego en condiciones muy favorables, debido a que este río, que constituye su principal fuente de abastecimiento de agua, es de régimen regular por la gran extensión de su cuenca colectora y por la incidencia de los deshielos de los nevados, cuyos aportes contribuyen a mantener un caudal elevado aún en época de estiaje. El río Ocoña es considerado el tercero en importancia de la costa peruana siguiendo a los ríos Chira y Santa. Esta cuenca se extiende sobre el territorio que comprende las provincias de La Unión (48.75%), Condesuyos (39.71%), Camaná (8.49%), Caravelí (2.99%) y Castilla (0.05%) del departamento de Arequipa y las provincias de del departamento de Ayacucho.

El ámbito de la provincia de Camaná, comprende otros tres distritos, que corresponden a las cuencas de los ríos Ocoña y Quilca - Chili; perteneciendo a la primera cuenca los distritos de: Ocoña y Teodoro Valcárcel (Urasqui), y a la segunda cuenca el distrito de Quilca.

2.2.1.2.5. CUENCA DEL RÍO TAMBO.

La cuenca limita por el Norte, con las cuencas de los ríos Quilca y Coata, por el Este, con la cuenca del río llave, por el sur con la cuenca del río Osmore y por el Oeste con el Océano Pacífico.

Irriga a los distritos de Cocachacra, Tambo, Punta de Bombón, La Ensenada y Mejía en el Departamento de Arequipa.

La cuenca del río Tambo tiene una longitud máxima de recorrido de 276 kms desde sus nacientes en el distrito Yunga del departamento de Moquegua en las alturas de los Andes, producto de la confluencia de los ríos Ichuña y Paltiture, hasta su desembocadura en el océano Pacífico.

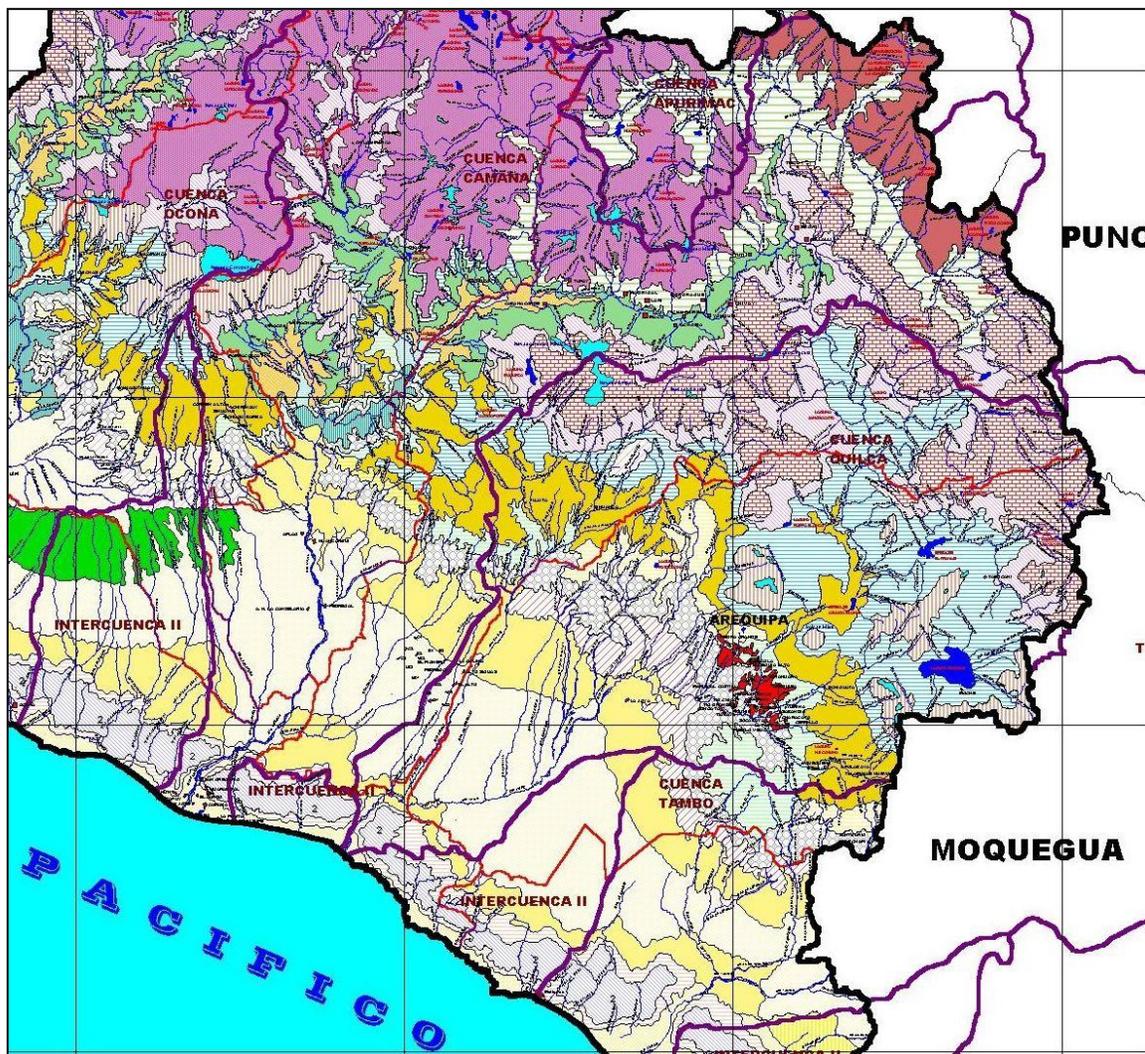
Sus principales afluentes son: Carumas, Coralaque, Ichuña, Paltiture, Ubinas, Omate, Puquina, etc

Esta cuenca posee una pendiente promedio de 1,4%, la cual se acentúa en los sectores altos del río Tambo (1,9%) y del río Coralaque (1,9%), su principal afluente. Su superficie total es de 12.454 km², de los cuales 8.149 km² corresponden a la cuenca húmeda.

Las actividades económicas que destacan son básicamente las “extractivas” como la agrícola y pecuaria, en segundo lugar están los servicios pero no representan gran cantidad y las de transformación agrícola baja, con climas fríos y relieve topográfico accidentado, precipitación alta.

Los sectores que se pueden ubicar “área agrícola de valle” son valles de Carumas, Calacoa, Cuchumbaya, Sijuaya, Santa Cruz de Oyo Oyo (Ichuña) Yunga, Lloque, Chojata, Ubinas, Huatagua, Anascapa, Matalaque, Omate, Quinistacas, Coalaque, Amata, Puquina, Capilla, áreas dedicadas a la producción de cultivos forrajeros(alfalfa) y productos alimenticios y crianza de ganado para carne y leche, otra área “Agrícola Quebrada” son áreas encajonadas, su producción es productos forrajeros y productos alimenticios bajo riego permanente, “Bosques Residuales” ubicados en el norte de Puquina, norte de Yalaque, oeste de Quinistacas.

En la cuenca hay áreas mineras metálicas como mina de Pampa de Cobre (La Capilla) y no metálicos están las minas de carbón de Oyo Oyo y Tassa, La Pampilla, Sal y Boratos en la Laguna Salinas, Azufre en Exchaje y Ubinas. Todas las cuencas están fuera del ámbito del Proyecto
Todas las cuencas están fuera del ámbito del Proyecto.



2.2.1.3. CLIMA.

El clima se presenta variado calificándose en la costa como cálido y en la sierra como templado a frío intenso. El mes máximo de calor es febrero con temperaturas máximas de 30°C y el más frío en agosto con temperaturas de 14°C. En la zona cercana a la cordillera, se presenta un clima desértico y seco. En la región andina el clima es templado en los valles interandinos y glacial en las punas, las que en la noche descienden a varios grados bajo cero. Las lluvias son escasas en la costa y pisos inferiores de la región andina y en las partes altas las precipitaciones no pasan de los 500 mm anuales. La lluvias se presentan generalmente entre los meses de diciembre a abril, los fuertes fríos y bajas bruscas de temperatura (heladas) se presentan entre los meses de junio a setiembre donde la temperatura oscila entre los 3°C a 18°C y en el área de nieve perpetúa la temperatura media es inferior a 0°C.

El clima y la vegetación varían según los pisos altitudinales existentes:

Desértico o árido subtropical (0-2000 m.s.n.m.), con temperaturas promedio de 18°C, escasas precipitaciones y alta humedad.

Desértico o árido subtropical con escasas precipitaciones en invierno, comprende los oasis de neblinas a lo largo de la costa, con lluvias invernales (garúas).

Templado, sub-húmedo (1000-3000 m.s.n.m.), con temperaturas superiores a 20°C y precipitaciones medias anuales inferiores a 500 mm, pudiendo sobrepasar en las partes más altas los 1200 mm.

Frío boreal (3000-4000 m.s.n.m.), de montaña alta, con una temperatura anual de 12°C y un promedio de precipitaciones de 700 mm.

Frío o de Tundra (4000-5000 m.s.n.m.), colinas, mesetas y cumbre andinas donde las temperaturas medias son de 6°C y precipitaciones mayores a 700 mm.²

2.2.1.4. MORFOLOGIA.

Arequipa presenta grandes contrastes físicos: costa estrecha y rocosa, desiertos, pampas de regular altura, mesetas con profundos cañones y muchos volcanes.

La zona costera de Arequipa presenta uno de las pocas huellas de la antigua cordillera de la costa. Al este, se encuentran las pampas desérticas de la costa, que llegan a una altura de 2500m. Los más importantes y conocidos son las pampas de Majes, Sihuas y La Joya. Pero quizás el aspecto más característico del departamento de Arequipa sea la cadena de volcanes, destacando el Misti, el Sabancaya, el Chachani, el Coropuna y Ampato. Mención aparte merecen los cañones del Colca y Ocoña.³

2.2.2. RECURSOS NATURALES.

Los principales recursos naturales con que dispone la Región Arequipa son:

² Fuente: Plan Regional de Desarrollo Urbano, Gobierno Regional de Arequipa.

³ Fuente : www.serperuano.com

- Recursos edáficos (suelos aptos para la agricultura)
- Recursos hidráulicos (el recurso agua y las condiciones físicas que las hacen potencialmente aprovechables para el riego y la producción de energía eléctrica).
- Recursos pecuarios
- Recursos mineros
- Recursos ictiológicos

En términos generales la distribución geográfica de estos recursos es:

- **Recursos edáficos:** En su gran mayoría se ubican en el tablazo continental (pampas Majes, Siguas, Ocoña, etc.) En menor grado en las lomas y terrazas marinas.

El recurso edáfico de los valles interandinos y cisandinos es relativamente escaso.

- **Recurso hidráulicos:** El recurso agua se acumula especialmente en las zonas altas a partir de 3,000 msnm, y el aprovechamiento en agricultura es posible en los valles interandinos y cisandinos por debajo de esa cota, así como en el tablazo continental “lomas” y terrazas marinas.

El recurso hidráulico es un concepto más amplio que el de recurso agua, pues involucra ésta y las posibilidades físicas de aprovecharlas. Así la posibilidad o viabilidad de construir una central hidroeléctrica, depende tanto del agua como del factor topográfico y otros, igual ocurre con las irrigaciones y masas de agua para la pesca continental.

En cuanto a las centrales hidroeléctricas se puede generalizar criterios para ubicarlas de acuerdo a su dimensión: Centrales pequeñas hasta de unos 20 MW (Megavatios) próximos a los respectivos mercados (pueblos, ciudades, centros mineros); y centrales mayores en los puntos donde las posibilita el factor topográfico (grandes caídas), con caudales importantes, teniendo presente el costo del posterior transporte del fluido.

- **Recurso pecuario:** como es lógico su ubicación coincide con la ubicación de la tierra en actual explotación: valle costeños y “pampas” del tablazo continental. En los valles costeños y “pampas se ubica el ganado de alta calidad y rendimiento.

- Recursos mineros: la abrumadora mayoría de estos recursos se ubican en la región sierra es decir encima de los 2,000 msnm hasta altitudes de 4,600 msnm los minerales y metales existentes en mayor cantidad son: Cobre (minas de Cerro Verde, Sta. Rosa y Chapi, provincia de Arequipa), plata (provincia Condesuyos, La unión y Caravelí), Sal (provincia de Arequipa, distrito San Juan de Tarucani).

- **Recursos ictiológicos:** Obviamente la mayoría de recursos se ubican en el mar, en menor proporción en los ríos más importante del departamento, y en cantidades muy pequeñas en cauces de las zonas altas, en lagunas y represamientos.⁴

⁴ Fuente: Los Recursos Naturales y la Formación de Estado y Región, abril de 1986, Ing. Carlos Machicao Pereyra

2.2.2.1 ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE.

La Región Arequipa está influenciada por la corriente peruana de aguas frías y el levantamiento del Geosinclinal Andino de la Cordillera Occidental, el que ocupa más del 80% de la superficie territorial de la región. Estos dos factores otorgan a la región características ecológicas importantes. En principio, la región está dividida en dos grandes ecosistemas básicos:

a. La costa, franja angosta totalmente árida y desértica; aquí se encuentra uno de los desiertos más absolutos del mundo, el desierto de las Pampas de la Joya, Siguan y Majes que forman parte del gran desierto de Atacama y en el que las precipitaciones pluviales apenas alcanzan 1 mm anual. Esta faja costera está influenciada directamente por la corriente peruana de aguas frías, la que, asociada al anticiclón del Pacífico, le confiere un carácter frío y seco a toda la costa. En el litoral costero, y hasta una altura de 1.000 metros, se origina una zona de diferencia de temperaturas que provoca en fenómeno de «inversión térmica», el que finalmente evita que la humedad producida en el océano penetre en el continente. Bajo estas condiciones se generan importantes formaciones vegetales de invierno en las laderas orientadas al mar, producto de las condensaciones de la neblina, «las lomas costaneras» o «asociaciones vegetales de neblina», en las que se establecieron especies leñosas de importancia económica como la tara, el huarango, el sapote, el mito y el algarrobo.

Por encima de los 1.000 y hasta los 1.800 msnm, que corresponde a la región chala, la humedad se hace escasa y las precipitaciones se reducen hasta 0 mm en el tablazo costero, lo que impide el desarrollo de formaciones vegetales importantes; sin embargo, en este mismo piso y en las quebradas húmedas se ha establecido una vegetación leñosa de porte arbóreo como *Prosopis* sp., *Acacia macracantha*, *Stenolobium* sp. y *Schinus molle*. En los lechos húmedos o cauces de los ríos, formando los ecosistemas de monte ribereño o bosque de galería, es posible encontrar, aunque en forma muy intervenida y degradada, las asociaciones de *Salix humboltiana*.

b. En las vertientes occidentales es posible diferenciar las variaciones ecológicas en varios pisos altitudinales. En el piso inferior, que va entre los 1.200-1.300 a los 2.000 msnm y que corresponde a la región yunga, se desarrollan pequeñas planicies de origen coluvial y volcánico intercaladas con quebradas profundas y elevaciones de fuerte pendiente, cuyo clima es desecado y con precipitaciones que en pocas oportunidades llegan a superar los 10 mm anuales. En estas condiciones se han establecido importantes formaciones de cactáceas columnares destacando *Cereus*, *Neorraymondia* y *Agiocereus*, de los cuales aún se pueden encontrar relictos en Castilla Baja, Condesuyos y Caravelí y en algunos sectores de Arequipa. En las quebradas profundas también es posible encontrar algunos rodales de *Schinus molle* y *Stenolobium* sp.

En el piso medio de las vertientes occidentales, ubicado entre los 1.800 y los 2.500 msnm, las características fisiográficas son de fuertes pendientes con relieve ondulado a muy accidentado, suelos de origen sedimentario, volcánico y derrames aluviales y coluviales. El clima se presenta árido, seco, con precipitaciones que van entre los 50 y los 150 mm anuales y temperaturas que fluctúan entre los 10 y 25°C; aquí la estacionalidad climática es marcada: el verano es lluvioso y cálido, con un período húmedo de tres a cuatro meses, y el invierno es frío y seco. Desde aproximadamente los 2.300 msnm se ha desarrollado una importante formación vegetal, la de la *Franseria* fruticosa, y asociada con ella se encuentran algunos relictos de *Prosopis* sp. (Yarabamba, Huambo, Cabanaconde); además, el único relikto de una especie endémica, *Stenolobium arequipensis* (Mollebaya), algunos relictos de *Salix humboltiana*, *Stenolobium* sp., y *Schinus molle* (Condesuyos, Caravelí).

Fisiográficamente, los pisos superior y alto de las vertientes occi-dentales guardan concordancia con el piso medio, con pendientes y quebradas profundas, de relieve accidentado a muy accidentado, de suelos de origen volcánico y volcánico aluvial, aluvial, coluvial y coluvio aluvial, de carácter litosólico y con abundancia de roquedales. Se ubican entre los 2.500 y los 4.500 msnm. El clima se presenta variado, desde el templado seco hasta el frío húmedo. Las precipitaciones son irregulares y marcadamente estacionales, fluctuando entre los 150 y los 450 mm anuales entre la parte inferior y superior de estos dos pisos; las temperaturas son también variables, oscilando entre los 15 y los 5°C. Se destacan tres grandes formaciones vegetales: la de Franseria fruticosa, que alcanza hasta los 3.000 m; el tolar mesotérmico, que llega hasta los 3.500 m, y el tolar microtérmico, que supera los 4.300 msnm; estas dos últimas están conformadas por *ParastrePhya lepidophilla*, *Baccharis tricuneata* y *Baccharis odorata*. Varias son las especies leñosas que se han desarrollado en esta región altitudinal. Destacan los relictos de *Polylepis* sp., principalmente en Arequipa, Caylloma, Castilla Alta y Condesuyos, en conjunto, y los de *Kageneckia lanceolata* en Arequipa, Castilla Alta, La Unión y Condesuyos. Otras especies de mucha importancia forestal para la región andina son la *Buddleia incana*, *Buddleia coriacea*, *Alnus jorulensis*, *Scalonia resinosa*, *Embothrium grandiflorum* y la *Sambucus peruviana*.

El piso muy alto de la región andina en Arequipa se presenta con un relieve variado, desde plano ondulado hasta muy accidentado, con suelos de origen volcánico aluvial y coluvial, con grandes procesos de meteorización e intemperismo. Se ubica entre los 4.500 msnm y los picos más altos. El clima es variado, desde frío a muy frío y húmedo; las temperaturas fluctúan entre los 0 y los 10 DC; las precipitaciones son superiores a los 400 mm anuales, de carácter tempestuoso y estacionales. Toda la zona sufre frecuentes heladas de por lo menos 180 días al año. Las formaciones vegetales de este piso ecológico son las de *Stipa* (varias especies), *Festuca* (varias especies) y *Azorella*. Desde el punto de vista ecológico y social este piso reviste gran importancia, por ser la zona de producción de agua para los fines domésticos, industriales, mineros, agrícolas y energéticos, además de servir como zona de pastura para la ganadería campesina.⁵

2.3. SISTEMA URBANO REGIONAL.

CUADRO N° 3

JERARQUIZACION URBANA DE LA REGION AREQUIPA

CENTRO POBLADO	RANGO	TIPOLOGIA	FUNCION
AREQUIPA	1	CIF-T	D1
MOLLENDO	5	IC	UC
CAMANÁ	4	EPP-EPA	UC
PUNTA DE BOMBÓN	6	EP	SPE
LA JOYA	5	EPA	UA
CHIVAY	5	EPA	SPE
CARAVELI	5	EA	SPE
APLAO	5	EPA	SPE
CHUQUIBAMBA	5	EPA	SPE

⁵ Fuente: Arequipa, Diagnóstico y Posibilidad. Autores: *Carmelo Talavera, Percy Jiménez, Francisco Villasante*

La estructura del Sistema Urbano Regional la conforman 26 conglomerados urbanos, distribuidos en 22 conglomerados entre el rango poblacional de 2,000 y 4,999 habitantes, 1 conglomerado entre 5,000 y 19,999 habitantes, 2 conglomerados entre 20,000 y 49,999 habitantes y 1 conglomerado entre 500,00 y 999,999 habitantes que es Arequipa con 864,250 habitantes según el censo del año 2007. Los conglomerados cumplen funciones y roles diversos, como se aprecia en el Cuadro N° 3.

Tipología:

CIF-T	Comercial, industrial, financiero, turístico
IC	Industrial comercial
EPP	De extracción y procesamiento
EPA	De extracción y procesamiento agropecuario
EA	De extracción agropecuaria

Función principal:

D1	Dinamizador principal
UC	Urbano de apoyo
UC	Urbano complementario
SPE	Sustento a la producción extractiva

La producción de Bienes y Servicios de la Región Arequipa representa hacia el año 2002 el 5.89% de la producción total del país, constituyendo este aporte la segunda más elevada contribución al PBI nacional después de Lima, fundamentalmente por la mayor producción de los sectores de Comercio y Servicios (48.4%), Agropecuario (15.7%), Manufactura (13.8%) y Minería (9.2%).

2.4. ACCESIBILIDAD Y ARTICULACIÓN VIAL.

2.4.1. ARTICULACIÓN VIAL TERRESTRE.

La Macro región Sur, se encuentra articulado por tres sistemas viales: Un sistema Nacional RN, un sistema Departamental o regional RD y un sistema de rutas vecinales.

Las vías que tienen un compromiso con las ciudades de Mollendo e Islay, son las vías longitudinales de la carretera Panamericana Sur, como eje costero, con condiciones para el transporte moderno; así como las carreteras transversal es que unen las ciudades de Islay/Matarani, Arequipa, Juliaca, hasta Sandia, y; la carretera que une Arequipa con el Cuzco.

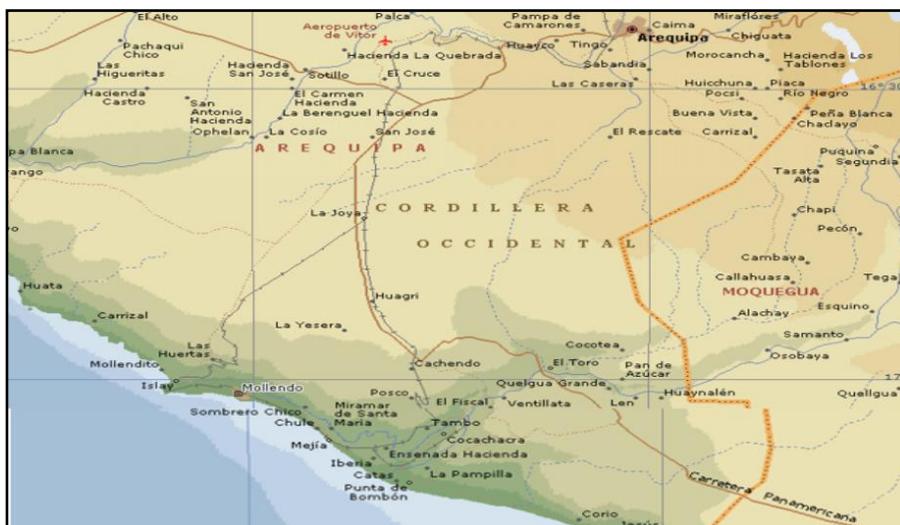


GRÁFICO N° 6: Sistema Vial
Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Como se puede ver, a nivel macro regional se ha mejorado mucho la articulación vial, con vías asfaltadas que tienen un mantenimiento regular, que permiten el acceso a los centros principales y menores de esta parte del país, pero aún está pendiente la consolidación de la vía costanera que permita articular ambas ciudades con la provincia de Camaná y la ciudad de Ilo.

En el gráfico N° 7, se puede observar el trazo de esta carretera, donde se nota que el tramo menos avanzado es el que comprende desde la caleta de Quilca hasta la ciudad de Islay, con 92.1 Km. Cabe resaltar, que ya existe un proyecto financiado por Pro Vías, que está en plena etapa de aprobación por las instancias correspondientes, con un primer informe del componente de ingenierías presentado y un estudio de impacto ambiental observado.



GRÁFICO N° 7: Trazo de la Vía Costanera
Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

En lo que se refiere a la proyección política bioceánica del Sur del Perú, se tiene que la estructura que permitirá la conexión con los países del Atlántico son los corredores interoceánicos, considerados en la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA) que define nueve Ejes de Integración y Desarrollo para unir a los doce países del sub continente, considerando que cada uno de estos ejes debe tener infraestructura vial, infraestructura energética y telecomunicaciones de última generación. Los corredores o Ejes de Integración y Desarrollo correspondientes al Sur del país, son:

2.4.2. EL EJE PERÚ – BRASIL – BOLIVIA.

Este Eje vincula a las regiones del sur del Perú con los Estados de Acre y Rondonia de Brasil. Iniciándose en los puertos de Ilo y Matarani. Se establecen dos ramales:

Primer Ramal: Matarani – Arequipa – Juliaca – Puerto Maldonado – Iñapari en la frontera con Brasil, desde donde se dirige a Río Branco y Porto Velho.

Segundo Ramal: Ilo – Moquegua – Puno e Inambari

La importancia de este gran eje con sus dos ramales, radica en que abre nuevas posibilidades para el desarrollo económico de la macro región. La producción maderera se verá beneficiada por la disminución de los costos de transporte entre los centros de producción, y los mercados nacionales e internacionales.

Asimismo, se hará posible la exportación de producción agrícola e industrial de las regiones del sur del Perú hacia los mercados de Brasil, en condiciones de competitividad, gracias a una infraestructura adecuada.



FOTO N° 1: Obras carretera Interoceánica



FOTO N° 2: Avances carretera interoceánica

2.4.3. EL EJE INTEROCEÁNICO CENTRAL.

Este Eje vincula los **puertos de Ilo y Matarani** del sur del Perú con los Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Sao Paulo y Río de Janeiro de Brasil, a través de vías secundarias que se integran a los ejes principales que atraviesan los países de Bolivia y Paraguay. De allí que sea importante completar los tramos faltantes de infraestructura en estos países, a fin de permitir la efectiva conexión de las regiones del sur del Perú con el MERCOSUR. La carretera Ilo - Desaguadero de 359 kilómetros ya está concluida y en operación, pero, como ya se indicó, falta realizar las obras de asfaltado del tramo que une Islay/Matarani con Ilo.



GRÁFICO N° 8: Trazo de los Ejes del Sur de la carretera Interoceánica
Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Si se observa el gráfico N° 9, de situación actual de las vías de la interoceánica, se observa que casi todo el tramo que se encuentra en territorio peruano se encuentra construido, faltando solamente los tramos que permitan unir ambos ejes mencionados, en los sectores de Macusani y Puerto Leguía, Puerto Maldonado, por ende, lo que falta es el mejoramiento de las vías y la implementación de todo el equipamiento necesario para satisfacer las necesidades que su rol le asignan.

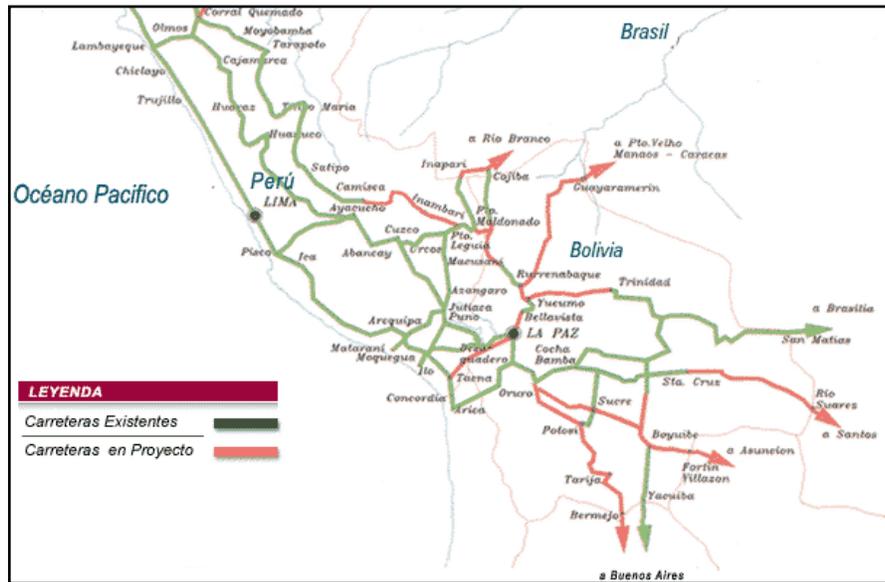


GRÁFICO N° 9: Trazo de los Ejes del Sur de la carretera Interoceánica
Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

A nivel provincial, la articulación entre los distritos y los centros urbanos se realiza a través de la vía principal que se da en forma paralela al mar, desde la ciudad de Islay, pasando por Mollendo, Mejía, La Curva y Punta de Bombón. Esta vía se integra a la Panamericana Sur por dos ramales: el primero que va desde Islay hacia San José y el cruce del Km. 48, y; el segundo que va desde la Ensenada, antes de la Punta de Bombón, hacia Cocachacra y el Fiscal.

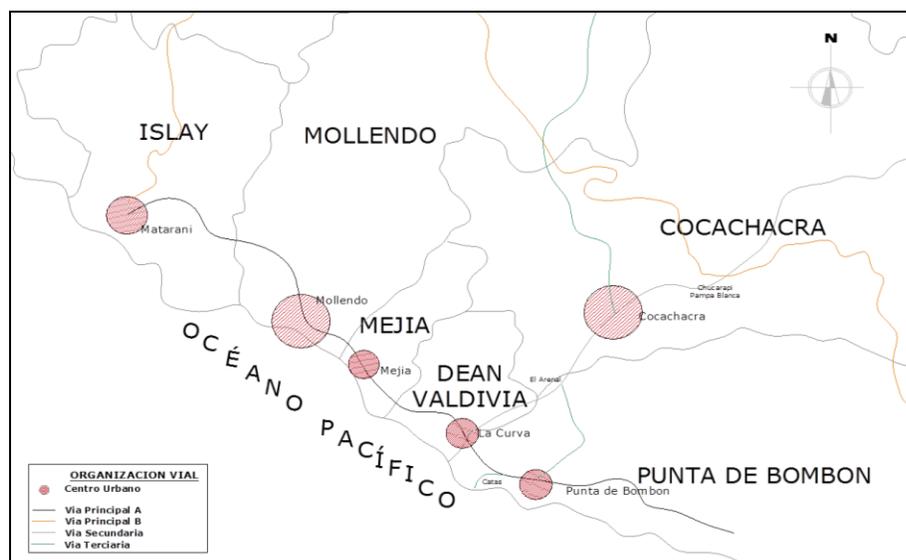


GRÁFICO N° 10: Articulación entre distritos y centros urbanos
Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

III. CONTEXTO PROVINCIAL

3.1. CREACION POLITICA.

La provincia de Islay fue creada por ley de 19 de diciembre de 1862, cuya capital es el puerto mayor de su nombre e inicialmente estaba conformado por los distritos de Islay, Tambo y Quilca. El 3 de enero de 1879 fue modificada esta ley, agregándose los distritos de Mollendo, Cocachacra y Punta de Bombón.

La capital de la provincia de Islay es Mollendo, que inicialmente, de acuerdo a la ley de su creación tenía la categoría de villa y es a partir del 27 de octubre de 1897 se eleva a la categoría de ciudad.

3.2. LOCALIZACION.

La provincia de Islay se encuentra ubicada en el extremo Sur Oeste de la Región Arequipa, entre las coordenadas geográficas 16° y 17° de Latitud Sur y 71° y 72° de Latitud Oeste. Mollendo, capital de la provincia, se encuentra a una distancia de 126Km. de la capital de la Región Arequipa. Tiene un área de 3,886.03 Km². Equivalente al 6.13% del área departamental. La altitud va desde los 0 m.s.n.m. hasta los 1,000 m.s.n.m.

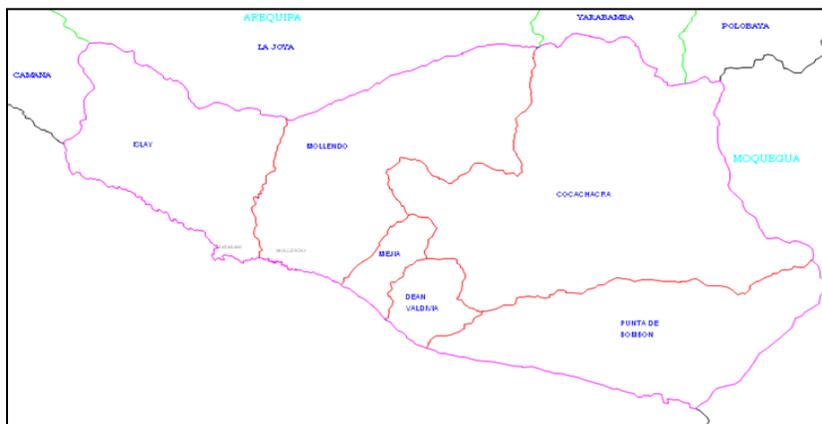


GRÁFICO N° 11: Información cartográfica a nivel micro regional
Fuente: Municipio Provincial de Islay.

CUADRO N° 4
PROVINCIA DE ISLAY: DISTRITOS POR ALTITUD Y SUPERFICIE

DISTRITOS	ALTITUD (m.s.n.m.)	SUPERFICIE (Km.2)
Mollendo	26	960.83
Cocachacra	73	1536.96
Dean Valdivia	13	134.08
Islay	100	383.78
Meja	23	100.78
Punta de Bombón	9	769.60
TOTAL		3886.03

CUADRO N° 4: Distritos por Altitud y Superficie-Provincia de Islay
Fuente: INEI, Censos de Población 1993 y 2007.

CUADRO N° 5
SUPERFICIE TERRITORIAL, POBLACIÓN, DENSIDAD POBLACIONAL Y TASA DE CRECIMIENTO A NIVEL DE DEPARTAMENTO Y PROVINCIA SEGÚN CENSOS DE 1993 Y 2007

PROVINCIA	SUPERFICIE TERRITORIAL			POBLACION 1993		DENSIDAD POBLACIONAL 1993	POBLACION 2007		DENSIDAD POBLACIONAL 2007	TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL	
	% PAIS	Km. 2	% REGION	N° ABSOLUTO	% REGION		N° ABSOLUTO	% REGION		N° ABSOLUTO	%
AREQUIPA	3.44	63,345.40	100	916,806	100	14.47	1,152,303	100.00%	18.19	16,821	1.60%
AREQUIPA		10,430.12	16.47	676,790	73.82%	64.89	864,250	75.00%	82.86	13,390	1.7%
CAMANÁ		4,558.48	7.20	42,403	4.63%	9.30	53,065	4.61%	11.64	762	1.6%
CARAVELÍ		13,139.41	20.74	27,484	3.00%	2.09	35,928	3.12%	2.73	603	1.9%
CASTILLA		7,634.85	12.05	36,864	4.02%	4.83	38,425	3.33%	5.03	112	0.3%
CAYLLOMA		11,990.24	18.93	45,236	4.93%	3.77	73,718	6.40%	6.15	2,034	3.4%
CONDESUYOS		6,958.40	10.98	20,695	2.26%	2.97	18,991	1.65%	2.73	-122	-0.6%
ISLAY		3,886.03	6.13	50,039	5.46%	12.88	52,264	4.54%	13.45	159	0.3%
LA UNION		4,746.40	7.49	17,295	1.89%	3.64	15,662	1.36%	3.30	-117	-0.7%

CUADRO N° 5: Superficie territorial, población, densidad poblacional y tasa de crecimiento a nivel de departamento y provincia según censos de 1993 y 2007
Fuente: INEI, Censos de Población 1993 y 2007.

3.3. PLAN ESTRATEGICO DE DESARROLLO CONCERTADO ISLAY AL 2014.

El Plan Estratégico de Desarrollo Concertado Islay al 2014, elaborado el año 2004, presenta los lineamientos de desarrollo de la provincia en su conjunto. Actualmente vigente se constituye en un instrumento de gestión programática que orienta las políticas de desarrollo de la ciudad de Mollendo.

3.3.1. LA VISIÓN CONCERTADA.

Como resultado de los talleres realizados por el equipo liderado por la ingeniera Paola Gonzales Bernal, con la participación de un importante número de actores sociales de la provincia, se obtiene la siguiente visión:

Islay Líder y pionera del desarrollo de la Región Arequipa, sustentado en la producción de ají páprika muy apreciada en el mercado internacional (EE.UU., Japón, Europa y Chile); es un importante centro turístico y productor de arroz, azúcar y productos lácteos y derivados con calidad competitiva en el mercado regional y nacional con base a productores (pequenos y medianos) con visión empresarial y responsabilidad social y ha alcanzado un considerable nivel de transformación de sus recursos Hidrobiológicos con profundo respeto y preservación del medio ambiente. La provincia se encuentra integrada vial y comercialmente al eje costero del sur y cuenta con una zona franca industrial con importante participación de inversión extranjera.

Los niveles de vida de la población han mejorado ostensiblemente con base al acceso a servicios de salud de calidad y calidez con infraestructura y equipamiento adecuados, la educación se ha modernizado y es promotora del desarrollo y la construcción de una cultura ciudadana que conoce y ejercita sus derechos y deberes.

Su gobierno municipal y sus instituciones son sólidas y cuentan con autoridades tolerantes, honestas y con vocación de servicio que realizan una gestión democrática y concertada y promueven el desarrollo integral y sostenido de la provincia; las organizaciones de la sociedad civil se han fortalecido con líderes con pensamiento estratégico.

Como se puede ver, esta visión congrega las aspiraciones de la mayoría de los actores sociales de la provincia. En una primera parte se resalta el liderazgo de la provincia en la región de Arequipa, a partir de los recursos naturales y culturales con que cuenta. La segunda parte, hace mención de los logros alcanzados en el nivel de calidad de vida de la población, así como del nivel de conciencia superior de los habitantes; y en la parte final de la visión se menciona el compromiso asumido por las autoridades y los miembros de la sociedad civil en la construcción planificada del futuro de la provincia.

3.3.2. EJES ESTRATÉGICOS.

Los siete ejes estratégicos de este plan de desarrollo concertado de la provincia de Islay, son los siguientes:

1. Desarrollo Turístico, Medio Ambiente y Prevención de Emergencias y Desastres
2. Desarrollo Agropecuario
3. Desarrollo Pesquero
4. Transformación y Desarrollo Empresarial
5. Desarrollo Social: Salud y salubridad, desarrollo educativo y tecnología.
6. Desarrollo de Capacidades y Fortalecimiento institucional y organizacional
7. Desarrollo Urbano, vial y comercialización

Como se puede observar, el primer eje estratégico considera de forma categórica el tema del medio ambiente y la prevención de emergencias y desastres, lo que puede considerarse como un acierto feliz de dicho plan.

Sin embargo, haciendo un análisis de la matriz de planificación elaborada en forma participativa, se observa que en el primer eje estratégico, que es el que nos concierne para el presente estudio, la mayoría de los objetivos operativos, están relacionados con la actividad turística, y solo uno de ellos se refiere al tema ambiental y de prevención de desastres, lo que parece insuficiente si se considera abordar el problema con mayor seriedad. Pero si observamos los programas y proyectos que se plantean en este eje estratégico, se puede ver que aporta muy poco a la provincia y a las ciudades de Mollendo e Islay, debido a que son muy generales y la mayoría apuntan a la sensibilización, forestación y defensa ribereña del río tambo.

En conclusión, se puede afirmar que este plan estratégico, en lo que se refiere a las propuestas, abunda en generalidades y declaraciones literarias que no se materializan en programas y proyectos concretos, por lo que no significa mayor avance en lo que se refiere al problema de la prevención de desastres para las ciudades de Mollendo e Islay.

3.3.3. MATRIZ DE PLANIFICACIÓN: OBJETIVOS Y PRIORIZACION DE PROGRAMAS Y PROYECTOS ESTRATEGICOS

EJE ESTRATÉGICO: DESARROLLO TURÍSTICO, MEDIO AMBIENTE Y PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS Y DESASTRES

OBJETIVO ESTRATÉGICO	OBJETIVOS OPERATIVOS	PROGRAMAS Y PROYECTOS ESTRATEGICOS
Provincia de Islay con condiciones básicas para afianzar y constituirse en destino turístico con enfoque de medio ambiente	Autoridades y población de Islay se encuentran sensibilizados y con identidad local promueven el desarrollo del turismo	Programa de capacitación a autoridades y población sobre valores, patrimonio turístico e identidad local
		Programa de capacitación a personal de empresas sobre potencial del patrimonio turístico de Islay.
	Infraestructura y servicios turísticos en proceso de ampliación y mejoramiento.	Levantamiento del potencial turístico de la Provincia de Islay
		Construcción del circuito turístico de Islay articulado al circuito turístico de la Región Sur (Arequipa-Cusco-Puno)-La Paz
		Infraestructura y servicios turísticos en el eje costero
		Programa de desarrollo de circuito de playas (**)
		Electrificación Valle Arriba Tambo (**).
	La promoción y difusión del turismo se ha acrecentado ostensiblemente con base a la acción interinstitucional.	Implementación de circuitos y paquetes turísticos
		Programa de difusión y promoción turística
	Autoridades y población de Islay, sensibilizados bajo una acción interinstitucional inician la gestión del medio ambiente y la prevención de emergencias y desastres.	Programa de sensibilización para el cuidado del medio ambiente y la prevención de emergencias y desastres.
		Gestión Sostenible del Río Tambo (*)
		Forestación con especies nativas en áreas naturales (*)
		Forestación con especies nativas en áreas naturales protegidas (*)
Forestación en especies nativas en área urbana (*)		
Ecoturismo en áreas naturales protegidas (*)		
Preservación del medioambiente(**)		
Defensa Ribereña del Río Tambo (**)		
Elaboración del Plan de contingencia con enfoque de medio ambiente y desarrollo humano sustentable.		

CUADRO Nº 6: Matriz de Planificación.
Fuente: Elaboración Propia

3.4. CARACTERIZACION FISICA.

3.4.1. GEOLOGÍA.

a) GEOLOGÍA HISTÓRICA.

Las rocas más antiguas de la región afloran a lo largo de la Cordillera de la Costa, consisten de gneis y esquistos que se asumen al Precambriano y comienzos del Paleozoico inferior. Estas rocas constituyen el substratum cristalino y han sido denominadas Complejo Basal de la Costa; en el área estudiada afloran en casi toda la hoja de Mollendo. En general se supone que estas rocas metamórficas representan los restos de un antiguo sistema de montañas. En la región sur del país no se han hecho hallazgos de sedimentos del Paleozoico inferior, las causas de esta ausencia son aún desconocidas, probablemente han ocurrido una serie de transgresiones y regresiones marinas, cuyos depósitos habrían desaparecido completamente por erosión.

Retroceso del mar, con aparición de zonas antes cubiertas por las aguas. Se produce por descenso del nivel del mar o por elevación del continente. Es característico de las glaciaciones, por la retención de agua continental en los glaciares, y de las orogenias, al levantarse grandes áreas.

Remanentes de sedimentos marinos del Devoniano inferior, denominados formación Majes (Paredes, 1964), se han reconocido en los valles de Majes y Tambo, sobreyaciendo al gneis. La formación se relaciona con el nivel inferior del grupo Cabanillas de la cuenca del Titicaca y de la Cordillera Oriental, lo cual indica que el mar devónico cubrió extensas zonas del Sur del país, incluyendo la actual Cordillera de la Costa.

3.4.1.1. FISIOGRAFIA.

En el área circundante a las localidades de Matarani y Mollendo se distinguen hasta cuatro unidades geomorfológicas con características propias de topografía, estructura geológica y litología. Estas unidades son:

- a) Faja Litoral
- b) Cordillera de la Costa
- c) Planicies Costaneras y
- d) Etribaciones Andinas

El territorio que comprende estas unidades se encuentra cortado por numerosas quebradas, algunos de los cuales, son bastantes profundas y con flancos escarpados que tienen varios metros de altura.

a) FAJA LITORAL.

Esta unidad geomorfológica comprende la faja de terreno hasta de 5 km de ancho, se ubica en las proximidades de la costa se extiende entre la ribera del mar y el pie de la Cordillera de la Costa, alcanzando una altura hasta de 400 metros, presenta un relieve suave y pendiente baja entre 5 – 6° al WSW, el limite oriental es bien definido y está señalado por el fuerte cambio de pendiente en la topografía.

En esta unidad geomorfológica, la línea de costa está formada esencialmente por acantilados que en muchos casos sobrepasan los 80m de altura, adicionalmente es caracterizada por una sucesión de pequeñas ensenadas, puntos y formas intermedias similares a los aparatos morfológicos denominados tinajones y chiras.

La gran parte de esta unidad se ha modelado sobre rocas gnéicas, dioríticas y graníticas, principalmente por abrasión marina, mientras que en algunos lugares está cubierta por acumulaciones de material arcilloso de color amarillento y en otros por pequeñas terrazas aluviales, marinas y detritos de talud.

El flanco que mira al Pacífico presenta una topografía bastante accidentada por estar cortada por una serie de quebradas profundas, entre ellas: Guerreros, Centeno, San José y Quilca. La parte superior de esta cadena de cerros ofrece una superficie algo ondulada, con valles anchos de fondo plano y colinas suaves, rasgos típicos de una topografía madura. El borde oriental está caracterizado por colinas bajas que encierran pequeñas pampas, en parte conectada con la planicie costanera.

Esta unidad, está conformada por rocas gnéicas, granitos y diques pegmatíticos, parcialmente cubiertos por arcillas, limos y arenas que ocasionalmente tienen de 100 a 150 cm. de grosor, tal como se aprecia en los cerros Calahuani, Miramar, Pampa Blanca, etc. Esta cobertura permite en épocas de lluvias el crecimiento de los pastos de las lomas que sirven de invernaderos en ciertas épocas del año.

Las zonas de estudio que comprende las localidades de Matarani y Mollendo se enmarcan dentro de ésta unidad fisiográfica.

b) CORDILLERA DE LA COSTA.

Esta unidad está representada por una cadena de cerros orientada en dirección SE-NO, paralela a la línea de costa, alcanza una elevación de 1667m en el cerro La Huata y un ancho de aproximadamente 20km.

El flanco que da su vista hacia el pacifico, está representada por una topografía bastante accidentada por estar cortada por numerosas quebradas profundas entras las que podemos mencionar está la de Guerreros, Matarani, Yuta, Pajonal o Catarindo, entre otras.

La parte superior de esta cadena de cerros ofrece una superficie ondulada, con valles anchos de fondo plano y colinas suaves que corresponden a rasgos suaves de una topografía madura.

El borde oriental está caracterizado por colinas bajas que encierran pequeñas pampas, en parte conectadas con la planicie costera.

Esta unidad está representada por rocas gnéicas, granitos y diques pegmatíticos, parcialmente cubiertos por arcillas limos y arenas que ocasionalmente tienen espesores que alcanzan los 100 o 150cm, permitiendo el crecimiento de lomas en épocas de lluvia en ciertas épocas del año.

c) PLANICIES COSTANERAS.

Esta unidad geomorfológica se desarrolla entre el flanco oriental de la cordillera de la costa y las estribaciones andinas, a altitudes de 1000 a 1600m, alcanzando un ancho promedio de 40km. y está caracterizada por extensas pampas que ascienden muy suavemente hacia el NE, en general este territorio es desértico y sin vegetación. Los valles de los ríos Sihuas y Vitor son angostos y profundos, sus lechos quedan a 600 m. más o menos, debajo de la superficie de las pampas

Esta unidad se ha constituido principalmente sobre rocas de la formación Moquegua que se encuentra en gran parte cubierta por material aluvial, arenas eólicas, etc.

d) ESTRIBACIONES ANDINAS.

Hacia el Este de las planicies costera se aprecia una zona bastante accidentada que pertenece a las estribaciones andinas, es decir, los flancos bajos de la Cordillera Occidental de los Andes.

El paso de las planicies a esta unidad se caracteriza por un fuerte cambio dependiente, la superficie en general está constituida por cumbres más o menos redondeadas correspondientes a restos de una superficie madura y está cortada por numerosas quebradas.

El gráfico N° 12, nos muestra las diferentes unidades fisiográficas donde se ubica las localidades de Matarani y Mollendo que forman parte del presente estudio.

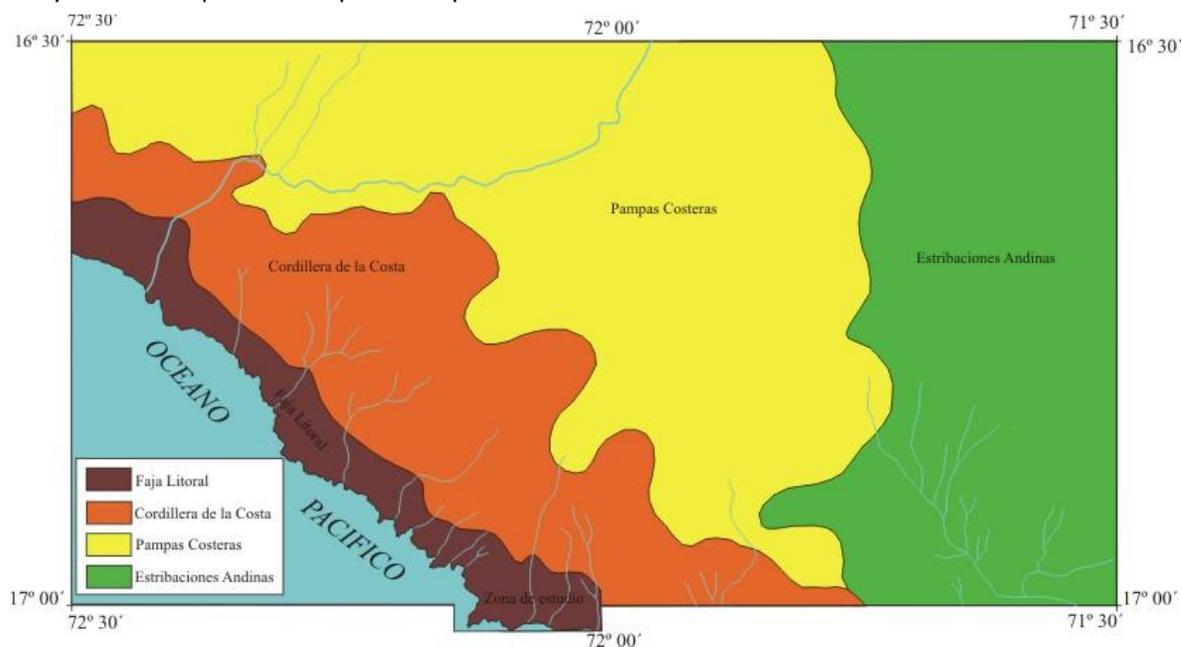


GRÁFICO N° 12: Unidades Fisiográficas de Matarani y Mollendo
Fuente: Instituto Geofísico – UNSA.

3.4.1.2 ESTRATIGRAFÍA.

GENERALIDADES.

En las zonas de estudio que comprende las localidades de Mollendo y Matarani, se han diferenciado rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias, cuyas edades van desde el Precámbrico hasta el Cuaternario.

Las rocas más antiguas están representadas por el complejo Basal de la Costa, constituido por Gneis, mica esquistosa, migmatitas, dioritas gnéicas y granito rojo, a todo este conjunto se considera de edad precámbrica a paleozoica.

A. COMPLEJO BASAL DE LA COSTA.

Se describe con esta denominación a un conjunto de rocas metamórficas e intrusivas antiguas, en la zona de estudio estas rocas metamórficas cubren gran parte del área y consisten de gneis granítico-tonalítico, diorita gnéica y esquistos micáceos, asociados con intrusiones de granitos alcalinos y pegmatitas.

Las rocas del Complejo Basal subyacen con fuerte discordancia angular a las formaciones más modernas; diques, apófisis y pequeños stocks cortan los gneis y otros metamórficos del basamento.

B. GNEIS.

Es la roca más antigua, sus afloramientos se presentan en forma más o menos paralela al litoral pacífico, constituyendo el mayor volumen de las rocas de la Cordillera de la Costa.

El gneis es de coloración gris oscura, gris clara, rosada pálida, con típica estructura bandeada y a veces en forma de lentejuelas, en general el bandeamiento es perfecto pero el grosor de las bandas es muy irregular.

Las bandas claras están constituidas por ortosa y cuarzo hialino y las oscuras por micas (principalmente por biotita) y hornblenda, como minerales accesorios se pueden distinguir granates.

La orientación del bandeamiento varía notablemente en dirección Noroeste-Sureste con buzamiento de 20° a 40° Noreste o al Suroeste.

Entre la quebrada Centeno y Mollendito el rumbo de la foliación del gneis es muy irregular y de Mollendito hacia el Sur varía entre N 40°-50° W, con inclinaciones hacia el Noreste.

En la quebrada Guerreros el gneis en las partes altas es gris claro o rosado con las bandas claras ligeramente más gruesas que las oscuras.

Las determinaciones petrográficas señalan la existencia de tres tipos de gneis: Gneis granítico, que es el más abundante y ofrece las siguientes variaciones: gneis de color gris oscuro y de grano fino compuesto por cuarzo, muscovita y granate; gneis de color rosado formado por ortosa, cuarzo y biotita; gneis gris oscuro bien foliado con textura ligeramente pórfido blástica, compuesta de ortosa, cuarzo, muscovita, granate y piroxenos.

El gneis de tipo granodiorítico consistente de cuarzo, plagioclasa y ortosa, es de color gris oscuro y de grano medio.

El gneis tonalítico está compuesto de cuarzo, plagioclasas muscovita, granate con algo de clorita y sericita.

C. GRANITO.

Esta roca se presenta en forma de stocks diques y pequeños apófisis intruyendo a los gneis. Es de color rojizo a gris claro de grano medio a grueso a simple vista se reconoce los siguientes minerales: ortosa, cuarzo, plagioclasa, biotita y hornblenda.

La ortosa es el mineral más abundante y ocurre en cristales anhedrales de coloración rosada, el cuarzo es hialino la plagioclasa es de coloración blanco lechosa, entre los elementos máficos se encuentran las biotitas en placas de brillo metálico y hornblenda en cristales aislados.

La roca en sección delgada tiene una textura granular xenomorfa de grano mediano a grueso y está compuesta esencialmente por microclina, ortosa y cuarzo; como minerales accesorios se presentan la biotita, muscovita y plagioclasas y como secundarias la magnetita clorita, limonita y material sericítico arcilloso.

D. DEPOSITOS ALUVIALES.

En las pampas costeras de Mollendo aparecen algunos depósitos aluviales, esto se componen de conglomerados inconsolidados con intercalaciones de gravas, arenas, arcillas y a veces tufos.

Los elementos del conglomerado consisten principalmente de rocas volcánicas y secundariamente de rocas intrusivas, cuarcitas, algo de calizas en matriz areno arcillosa, los cantos tienen formas redondeadas, subredondeadas hasta angulosas.

Estos materiales se suponen acarreados desde los flancos andinos por acción de numerosas corrientes, las cuales al salir del llano costero dejaron su carga en forma de abanicos aluviales y por las descargas se extendieron ampliamente.

Estos depósitos de aluviales se han formado antes de la formación de los cauces de valles por lo que se les asigna una edad pleistocénica.

E. CLÁSTICOS RECIENTES.

Con esta denominación se incluyen los depósitos aluviales, coluviales, eólicos y de playa formada por materiales sueltos de composición muy heterogénea que cubren parcialmente a las formaciones más antiguas.

Los depósitos marinos están representados por pequeñas playas de conglomerados, gravas y arenas, en la línea de costa está marcado por un acantilado de contorno irregular con entradas irregulares de pequeñas acumulaciones de conglomerado y gravas.

Las Figuras N° 2 y 3, nos muestran la geología de la zona de Matarani y Mollendo respectivamente.

3.4.1.3 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

Desde el punto de vista estructural las zonas de estudio se caracterizan por presentar suaves plegamientos y relativo fallamiento tensional en las proximidades, hacia la zona Norte y Noroeste las rocas más antiguas de la cadena costanera se encuentran dislocadas en bloques por varios sistemas de fallas.

A. PLEGAMIENTOS.

En las zonas de Mollendo y Matarani, no se han observado mayores deformaciones por esfuerzos de compresión, considerando que estas deformaciones se ubican más hacia el Sureste.

B. FALLAMIENTOS.

Las fallas constituyen los rasgos estructurales más importantes observados a lo largo de los cerros de la Cadena Costanera donde afectan a las rocas del Complejo Basal ubicadas hacia el Noroeste de la zona de estudio.

La existencia de pequeñas fallas con disposición “de echelon” ubicadas entre el puerto de Matarani y la punta de Hornillos presentan un rumbo N 30° W y sus planos de inclinación son del orden de 70 a 80° al SW, considerándose como un fracturamiento secundario conectados a algún fallamiento longitudinal a la costa.

3.4.2 GEODINÁMICA INTERNA.

3.4.2.1 SISMICIDAD.

La Tierra libera energía de manera continua, ya sea en forma de sismos o erupciones volcánicas, de ahí que las zonas en donde se producen estos fenómenos naturales coincidan en su distribución geográfica a nivel mundial. La actividad volcánica y sísmica se desarrolla con gran intensidad en las zonas de extensión (dorsales oceánicas, rift oceánico y continental) y principalmente en las de compresión de la corteza conocida como zonas de subducción, además de los arcos de isla y cuencas oceánicas (fallas de rumbo y puntos calientes). La región volcánica y sísmica más activa del mundo es conocida como “Cinturón de Fuego del Pacífico” y prácticamente comprende todo el contorno del Océano Pacífico; es decir, Nueva Zelandia, los archipiélagos de Filipinas y Japón, la península de Kamchatka (Rusia), Alaska, la costa occidental de Estados Unidos, México, Centroamérica y la región andina en Sudamérica de la cual forma parte el Perú. La sismicidad y el vulcanismo se constituyen como peligros potenciales para la humanidad, más aún si estos ocurren en las proximidades de las ciudades.

La definición de la palabra "sismicidad" no es muy precisa, pero podemos describirla como la actividad sísmica en un área particular durante un cierto período de tiempo, o como la cantidad de energía liberada en forma de ondas sísmicas. Sin embargo, la representación de la sismicidad deberá tener en cuenta no sólo el número de eventos registrados sino también su tamaño, frecuencia y distribución espacial, así como su modo de ocurrencia.

SISMICIDAD HISTÓRICA.

Aunque se tiene referencias históricas del impacto de terremotos durante el Imperio de los Incas, la información se remonta a la época de la conquista. En la descripción de los sismos se han utilizado como documentos básicos los trabajos de Silgado E. (1968), Barriga V. (1951) y Tesis varias que describen los daños ocasionados en la ciudad de Arequipa como departamento principal, dejando notar que Matarani y Mollendo son provincias del departamento y que también fueron afectadas por la ocurrencia de estos sismos.

Entre los años de 1471 - 1490.- Gran terremoto que destruyó el primitivo asiento de la ciudad de Arequipa, fue la época del Inca Túpac Yupanqui, en la cual perecieron todos sus habitantes y hubo la erupción del volcán Misti, alcanzó una intensidad de VIII en la Escala Modificada de Mercalli.

Entre los años de 1513 - 1515.- Grandes sismos acompañados de formidables deslizamientos de tierra de algunos cerros altos, en la costa el mar sobrepasó muchas veces la línea de playa. En Arequipa alcanzó intensidades de VIII en la Escala Modificada de Mercalli.

22 de Enero 1582.- A las 11:30 terremoto que destruyó la Ciudad de Arequipa. El movimiento se percibió en Lima. Perecieron más de 30 personas sepultadas entre los escombros, tuvo una magnitud de 8.1 (750 Km. al NE de Arequipa), el movimiento sísmico alcanzó una intensidad de X en la Escala Modificada de Mercalli, en Socabaya; en Arequipa se sintió con una intensidad de IX.

En el año de 1590.- Fuerte sismo sentido en casi toda la Costa del Sur del Perú, destruyó el pueblo de Camaná debido a la salida del mar y el represamiento del río.

19 de Febrero de 1600.- A las 05:00 Fuerte sismo causado por la explosión del Volcán Huaynaputina (Omate), la lluvia de ceniza oscureció el cielo de la Ciudad de Arequipa, según el relato del Padre Bartolomé, Descaurt. Se desplomaron todos los edificios con excepción de los mas pequeños, alcanzando una intensidad de XI en la Escala Modificada de Mercalli, en la zona del volcán.

24 de Noviembre de 1604.- A las 13:30, la conmovión sísmica arruinó las ciudades de Arequipa y Arica. Un tsunami destruyó la ciudad de Arica y el puerto de Pisco, como consecuencia del Tsunami murieron 23 personas en Arica. Tuvo una magnitud de 7.8, y alcanzó una intensidad de VIII en la Escala Modificada de Mercalli, en las ciudades de Arequipa, Moquegua, Tacna y Arica.

31 de Marzo de 1650.- A las 14:00, se produjo un terremoto en el Cuzco que dejó a la ciudad en ruinas. Fue sentido en Lima y tuvo una magnitud de 7.6.

20 de Octubre de 1687.- Gran movimiento sísmico ocurrido en la ciudad de Arequipa aproximadamente a las 06:30 causando serios daños en los templos y viviendas, los efectos secundarios de éste sismo trajo como consecuencia el agrietamiento de muchos kilómetros de extensión, entre Ica y Cañete, el mar inundó parte del litoral comprendido entre Chancay y Arequipa.

Otros daños ocasionó en los valles de Siguan y Majes, alcanzando en Aplao y Siguan una intensidad de VIII en la Escala Modificada de Mercalli.

22 de Agosto de 1715.- A las 19:00 horas, en la ciudad de Arequipa ocurrió un gran terremoto que sepultó a pequeños pueblos, por los derrumbes de las partes altas de los cerros, alcanzando una intensidad de VII en la Escala Modificada de Mercalli, el movimiento se sintió en Arica.

08 de Enero de 1725.- A las 08:00 horas, fuerte temblor remeció la ciudad de Arequipa destruyendo la mayor parte de sus viviendas, éste movimiento sísmico tuvo una intensidad de VII en la Escala Modificada de Mercalli, como consecuencia del sismo se levantó una gran polvareda que cubrió la ciudad.

27 de Marzo de 1725.- Gran sismo que se sintió en toda la costa sur del Perú, llegándose a sentir hasta el Callao, el pueblo de Camaná fue el que sufrió grandes daños, el mar salió sobrepasándose la línea de playa.

13 de Mayo de 1784.- A las 07:35. Terremoto que arruinó la ciudad de Arequipa, ocasionando graves daños en sus templos, murieron 54 personas, 500 heridos, tuvo una magnitud de 8.4, en Arequipa alcanzó una intensidad de VII en la Escala Modificada de Mercalli.

10 de Julio de 1821.- A las 05:00. Terremoto que causó graves daños en los pueblos de Camaná, Ocoña, Caravelí, Chuquibamba y valle de Majes. Se sintió en Lima. Murieron 70 personas en Camaná y Ocoña, 60 en Chuquibamba y 32 en Caravelí, tuvo una magnitud de 7.9, y una intensidad de VII en la Escala Modificada de Mercalli.

08 de Octubre de 1831.- A las 21:15, fuerte sismo en Tacna, Arica y en el interior del departamento. de Arequipa, ocasionó algunas víctimas y alrededor de 32 heridos.

18 de Setiembre de 1833.- A las 05:45 violento movimiento sísmico que ocasionó la destrucción de Tacna y grandes daños en Moquegua, Arequipa, Sama, Arica, Torata, Locumba e Ilabaya, murieron 18 personas; fue, sentido en La Paz y Cochabamba, en Bolivia.

13 de Agosto de 1868.- A las 16:45. Este terremoto alcanzó una intensidad de grado XI y fue acompañado de tsunami (Gráfico N° 13). Según el historiador Toribio Polo (1904), este terremoto es uno de los mayores que se han verificado en el Perú desde su conquista. El epicentro posiblemente estuvo en el Puerto de Arica, se sintió hasta unos 1400 Km al norte y a la misma distancia hacia el sur. Este movimiento sísmico destruyó la ciudad de Arequipa, llegando a producir fracturas en los cerros de la caldera, inmediatos a los baños de Yura. Este movimiento sísmico ocasionó fuerte destrucción en Arica, Tacna, Moquegua, Ilo, Torata, Iquique y Arequipa. A las 17:37 empezó un impetuoso desbordamiento del mar. La primera ola sísmica alcanzó una altura de 12 metros y arrasó el puerto de Arica. A las 18:30, el mar irrumpió nuevamente con olas de 16 metros de altura, finalmente a las 19:10, se produjo la tercera ola sísmica que varó la corbeta América de 1560 toneladas y el Wateree de los Estados Unidos, que fueron arrojados a unos 300 metros de la playa tierra adentro. Las salidas del mar, arrasaron gran parte del litoral peruano y chileno, muriendo en Chala 30 personas y en Arica unas 300 personas. La agitación del océano llegó hasta California, Hawai, Yokohama, Filipinas, Sidney y Nueva Zelandia.

En Moquegua murieron 150 personas, en Arequipa 10 y en Tacna 3, se contaron como 300 movimientos sísmicos o réplicas hasta el 25 de agosto, tuvo una magnitud de 8.6.

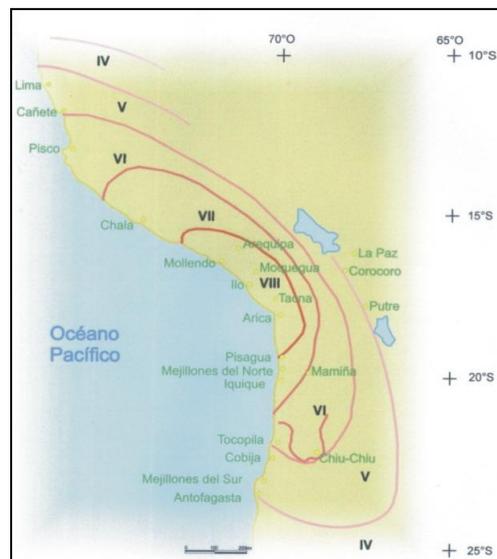


GRÁFICO N° 13: Isosistas del Sismo del 13 de Agosto de 1868
Fuente: Instituto Geofísico – UNSA.

03 de Noviembre de 1869.- A las 19:30 horas se produjo un fuerte temblor local en Arequipa que causó deterioros en los edificios, alcanzando una intensidad de VI en la Escala Modificada de Mercalli.

09 de Mayo de 1877.- A las 20:28. Un violento sismo que sacudió y averió las poblaciones de Ilo, Arica, Mollendo y otras. Se produjo un tsunami que inundó el puerto de Ilo y destruyó parte del ferrocarril. En la ciudad de Arica el mar avanzó más de 600 metros. Esa misma noche se produjeron como 100 réplicas. La ola sísmica originada por esa conmoción se extendió casi por todo el Pacífico, llegando hasta las costas de Nueva Zelandia y Yokohama, en Japón.

04 de Mayo de 1906.- A las 19:36. Fuerte temblor en Mollendo, en la ciudad de Tacna ocasionó derrumbes de casas y paredes cuarteadas. Se sintió fuertemente en la ciudad de Arica y aún en Iquique.

28 de Julio de 1913.- A las 01:40. Este movimiento sísmico afectó gran parte de la costa sur situada entre Chala y Mollendo, causando roturas de tres cables submarinos frente a la costa, lo que se atribuyó a un deslizamiento del talud submarino. La posición geográfica del epicentro fue de 17º Lat. S. y 74º long. W, y alcanzó una magnitud de 7.0.

06 de Agosto de 1913.- A las 17:13. Terremoto que destruyó la ciudad de Caravelí, este movimiento produjo desplome de todos los edificios de dicha ciudad y derrumbes de las laderas del valle. Hubo 4 heridos, además afectó otras poblaciones situadas más al Sur como la de Chuquibamba. En Atico se destruyeron muchas edificaciones, resultando un muerto y varios heridos. En el pueblo de Ocoña el sismo causó daños apreciables en las edificaciones. En la ciudad de Arequipa ocasionó daños en algunos edificios. El epicentro se le ubicó en el Océano Pacífico frente al litoral, siendo su posición geográfica de 17º Lat. y 74º long. W., y su magnitud de 7.7, en Caravelí y Chuquibamba alcanzó una intensidad de VIII en la Escala Modificada de Mercalli, en Ocoña y Caylloma se sintió con una intensidad de VI.

11 de octubre de 1922.- A las 09:50. Fuerte sismo que causó daños considerables en Arequipa, Caravelí y Mollendo. Fue sentido fuertemente en Chala, Acarí, Puquio, Palpa, Ica y Cañete. La posición geográfica fue de 16º Lat. S. y 72.5º long. W., se estima su profundidad focal en 50 kilómetros y su magnitud 7.4, en Arequipa y Mollendo se sintió con una intensidad de VI de la Escala Modificada de Mercalli.

11 de Octubre de 1939.- A las 09:59. Se registró un fuerte sismo en el Observatorio Sismológico de Lima. Causó graves daños en el pueblo de Chuquibamba y Caravelí, además provocó daños en las ciudades de Arequipa y Moquegua. Se sintió con gran intensidad en las localidades de Puquio, Quicacha, Palpa, Chala y Mollendo, alcanzando intensidades de VII en Chuquibamba, en Arequipa y Mollendo se sintió con una intensidad de VI en la Escala Modificada de Mercalli.

24 de Agosto de 1942.- A las 17:51. Terremoto en la región limítrofe de los departamentos de Ica y Arequipa, alcanzando intensidades de grado IX de la Escala Modificada de Mercalli, el epicentro fue, situado entre los paralelos de 14º y 16º de latitud Sur. Causó gran destrucción en un área de 18,000 kilómetros cuadrados. Murieron 30 personas por los desplomes de las casas y 25 heridos por diversas causas. Se sintió fuertemente en las poblaciones de Camaná, Chuquibamba, Aplao y Mollendo, con menor intensidad en Moquegua, Huancayo, Cerro de Pasco, Ayacucho, Huancavelica, Cuzco, Cajatambo, Huaraz y Lima. Su posición geográfica fue 15º Lat. S. y 76º Long. W. y una magnitud de 8.4, en Arequipa tuvo una intensidad de V en la Escala Modificada de Mercalli.

11 de Mayo de 1948.- A las 03:56. Fuerte movimiento sísmico en la región sur afectó parte de los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna. Los efectos destructores fueron máximos dentro de un área aproximada de 3,500 Km², dejando el saldo de 1 muerto y 66 heridos. En el área central alcanzó el grado VII en la Escala Modificada de Mercalli. La posición geográfica del epicentro fue de 17.4º Lat. S. y 71º Long. W. La profundidad focal se estimó en unos 60-70 Km., con una magnitud de 7.1, en Moquegua se sintió con una intensidad de VII y en Arequipa alcanzó una intensidad de VI en la Escala Modificada de Mercalli.

20 de Julio de 1948.- A las 06:03. Sismo ligeramente destructor en las poblaciones de Caravelí y Chuquibamba. En el rea epicentral alcanzó el grado VI-VII en la Escala Modificada de Mercalli. La posición geográfica del sismo fue de 16.6º Lat. S. y 73.6º long. W., la magnitud fue de 7.1.

03 de Octubre de 1951.- A las 06:08. Fuerte temblor en el Sur del país. En la ciudad de Tacna se cuartearon las paredes de un edificio moderno, alcanzó una intensidad del grado VI en la Escala Modificada de

Mercalli. Se sintió fuertemente en las ciudades de Moquegua y Arica. La posición geográfica fue de 17° Lat. S. y 71° long. W., y su profundidad de 100 Km.

15 de Enero de 1958.- A las 14:14:29. Terremoto en Arequipa que causó 28 muertos y 133 heridos. Alcanzó una intensidad del grado VII en la Escala Modificada de Mercalli (Gráfico Nº 13), y de grado VIII en la escala internacional de intensidad sísmica M.S.K.(Medvedev, Sponheuer y Karnik), este movimiento causó daños de diversa magnitud en todas las viviendas construidas a base de sillar, resistiendo sólo los inmuebles construidos después de 1940.

Se considera los poblados más afectados por este sismo a Tiabaya, Sabandia, Cerrillos, incluyendo las viviendas construidas a base de adobe en el sector de La Pampilla, de igual manera sufrieron daños los domicilios situados a las orillas de la torrentera de San Lázaro; En Sachaca: La iglesia, el cementerio y la gran mayoría de casas fueron cuarteadas; la calle Mercaderes, es una de las zonas que sufrió fuertes daños, en la cual la mayoría de paredes se vinieron al suelo.

Por efectos del sismo, se desprendieron enormes bloques de rocas tanto del volcán Misti como de los cerros circunvecinos. Los derrumbes dañaron en varios tramos la línea de ferrocarril a Puno, la carretera panamericana en el sector comprendido entre Chala y Arequipa, quedó cubierta en varios trechos por deslizamientos de magnitud variable, siendo la zona más afectada entre Camaná y Atico. El movimiento fue sentido de Chíncha a Tarapacá en Chile, por el este en Cusco, Puno y otras localidades del Altiplano. El pueblo de Yura fue sacudido fuertemente, el movimiento sísmico también se sintió en las localidades de Chuquibamba, Aplao y Moquegua.

La posición geográfica del epicentro fue localizado en las siguientes coordenadas: 16.479° Lat. S. y 71.648° Long. W., con una profundidad focal de 60 Km. y una magnitud 6.2.

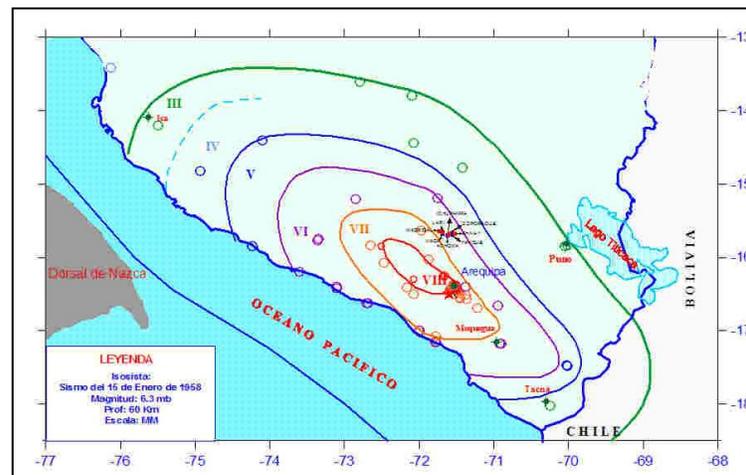


GRÁFICO Nº 13: Mapa de Isosistas, Sismo 15 de Enero de 1958
Fuente: Instituto Geofísico – UNSA.

13 de Enero de 1960.- A las 10:40:34. Fuerte terremoto en el departamento de Arequipa que dejó un saldo de 63 muertos y centenares de heridos.

El pueblo de Chuquibamba quedó reducido a escombros, siendo igualmente destructor en Caravelí, Cotahuasi, Omate, Puquina, Moquegua y la ciudad de Arequipa.

En ésta última ciudad los edificios antiguos de sillar afectados por el sismo de 1958 sufrieron gran destrucción, como consecuencia del movimiento una inmensa nube de polvo cubrió gran parte de la ciudad, advirtiéndose gigantescos derrumbes de las faldas del volcán Misti, por toda la ciudad se miraba ruinas; fuera de Arequipa, Miraflores no mostraba mayores daños. Tiabaya, Tingo, Huaranguillo, Tingo Grande, Sachaca, Alata, Arancota, pampa de Camarones, Chullo y la urbanización de Hunter, exhibían el 90% de sus viviendas destruidas o a medio destruir.

Igual cuadro presentaba La Pampilla, Paucarpata, Characato, Socabaya, Mollebaya y los distritos aledaños a éstos. A consecuencia del movimiento telúrico se produjo en Charcani un derrumbe que cortó el suministro de fluido eléctrico. Los canales de agua sufrieron también ruptura, principalmente el canal de Zamácola.

Todas las casas del distrito de Polobaya, quedaron destruidas por efecto del sismo y apenas pasado el movimiento llovió granizada y la tormenta se produjo con rayos y relámpagos, el 95% de las casas de Puquina y alrededores quedaron completamente destruidas.

En la zona urbana del puerto de Mollendo los daños se limitaron a algunas caídas de cornisas. Las carreteras de penetración a Puno, a las diversas localidades del departamento. y hacia la costa quedaron intransitables por los derrumbes.

El radio de perceptibilidad fue, de aproximadamente 750 Km. sintiéndose en toda la extensión de los departamentos de Cuzco, Apurímac y Ayacucho. En el área epicentral la intensidad fue del grado VIII (Gráfico N° 14), en la escala internacional de intensidad sísmica M.S.K. Este sismo fue percibido en la ciudad de Lima con una intensidad del grado III y en la ciudad de la Paz con el grado III-IV. La posición geográfica del epicentro es de: 16.145° Lat. S. y 72.144° Long. W. La profundidad focal se estima en 60 Km., y una magnitud de 6.2.

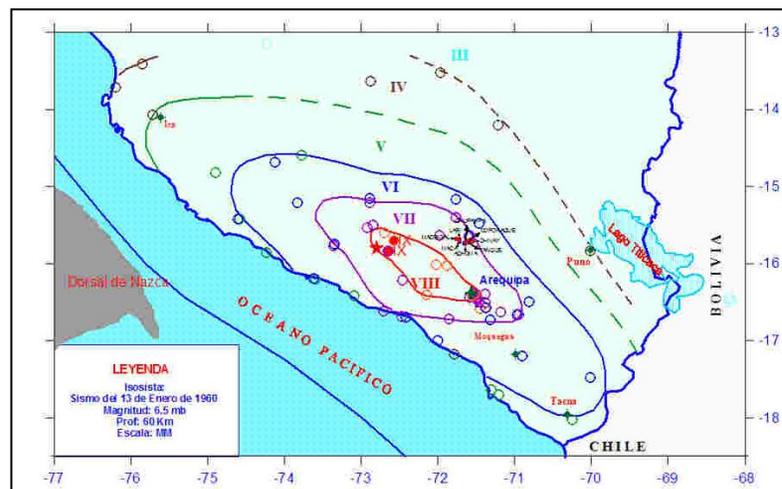


GRÁFICO N° 14: Mapa de Isosistas, Sismo 13 de Enero de 1960
Fuente: Instituto Geofísico – UNSA.

09 de Marzo de 1960.- A las 18:54, se produjo una violenta réplica del terremoto del 13 de Enero, en la ciudad de Arequipa se cayeron las cornisas removidas, este sismo fue, sentido en Puno, en los Puertos de Matarani y Mejía tuvo una intensidad de V en la Escala Modificada de Mercalli, en la ciudad de Arequipa se sintió con una magnitud de 6.0; El epicentro se ubicó a 16° Lat. S. y 72° Long. W.

26 de Enero de 1964.- A las 04:00 se produjo un sismo en el sur del Perú, en Arequipa como producto del violento movimiento se registró cuatro heridos, y daños en las viviendas que ya se encontraban remecidas por anteriores sismos, este sismo tuvo una intensidad de VI en la Escala Modificada de Mercalli en la ciudad de Arequipa, en Mollendo y Ubinas alcanzó una intensidad de V.

16 de Febrero de 1979.- A las 05:08:53. Fuerte terremoto en el departamento de Arequipa, que ocasionó algunas muertes y muchos heridos. Este sismo produjo severos daños en las localidades de Chuquibamba y pueblos del valle de Majes. Alcanzó una intensidad máxima del grado VII en la Escala Internacional de Intensidad Sísmica M.S.K.

En la ciudad de Arequipa el sismo fue del grado VI habiendo afectado seriamente algunas viviendas de sillar. Además ocasionó graves daños en edificios relativamente modernos como el Hospital Regional N° 2 (Ex-empleado) Programa académico de Arquitectura y el pabellón Nicholson, ubicados estos 2 últimos en los Campus de la Universidad de San Agustín. La posición geográfica del epicentro es localizada en las siguientes coordenadas: 16.515° latitud S. y 72.599° Longitud W. La profundidad focal se estima en 52.5 Km., y la magnitud de 6.2.

23 de Junio de 2001.- A las 15 horas 33 minutos, terremoto destructor que afectó el Sur del Perú, particularmente los Departamentos de Moquegua, Tacna y Arequipa. Este sismo tuvo características importantes entre las que se destaca la complejidad de su registro y ocurrencia. El terremoto ha originado varios miles de post-sacudidas o replicas y alcanzó una intensidad máxima de VIII (Gráfico N° 15).

Las localidades más afectadas por el terremoto fueron las ciudades de Moquegua, Tacna, Arequipa, Valle de Tambo, Caravelí, Chuquibamba, Ilo, algunos pueblos del interior y Camaná por el efecto del Tsunami.

El Sistema de Defensa Civil y medios de comunicación informaron de la muerte de 35 personas en los departamentos antes mencionados, así como desaparecidos y miles de edificaciones destruidas.



GRÁFICO N° 15: Epicentro y réplicas del Sismo del 23 de Junio del 2001
Fuente: www.rescate.com

3.4.2.2. ESQUEMA GEODINÁMICO ACTUAL.

En la Figura N° 9, se presenta un esquema de la Cordillera Andina que muestra algunas de las características de la geodinámica actual de los Andes en el Perú. Estudios realizados por Barazangi e Isacks (1979), Cahill y Sacks (1992) y Tavera (1998) entre otros, muestran que en el Perú se presenta dos tipos de subducción: una denominada subhorizontal en la región Norte y Centro (Figura N° 9a) y otro normal en la región Sur (Figura N° 9b). En la primera, la placa de Nazca subduce con un ángulo de 10° hasta una profundidad de 100 km

aproximadamente, a partir de la cual se hace prácticamente horizontal hasta una distancia de 700-750 Km. desde la fosa. La subducción de tipo normal se iniciaría con un ángulo de 25° a 30° hasta alcanzar una profundidad de 300-350 Km. y una distancia de 550 Km. desde la fosa. Estas características en el modo de subducción, permite establecer que existe una estrecha relación entre este proceso y la geomorfología de los Andes, tal como lo sugiere Mégard (1978) y Jordan et al. (1983). Asimismo, resultados recientes obtenidos por Isacks y Barazangi (1976), Hasegawa y Sacks (1981), Sacks (1981), Grange (1983) y Norabuena et al. (1994), muestran que en las regiones Norte y Centro la placa subducente (Nazca) alcanza espesores del orden de 65 km y está compuesta en su interior por una capa de peridotitas de 36 km de espesor. En estas regiones está ausente el volcanismo Cuaternario debido probablemente a la forma de la subducción. En la región Sur, la subducción normal está asociada a un arco volcánico que se ubica cada vez más hacia el interior del continente y que tiene su origen en la ascensión del magma desde la placa subducente, la misma que produce el engrosamiento progresivo de la corteza (60-65 km aproximadamente) y el plegamiento de los sedimentos hasta formar una franja ancha de cadenas montañosas con volcanismo activo paralela al margen de la placa. Este proceso se desarrolló principalmente durante el Cuaternario.

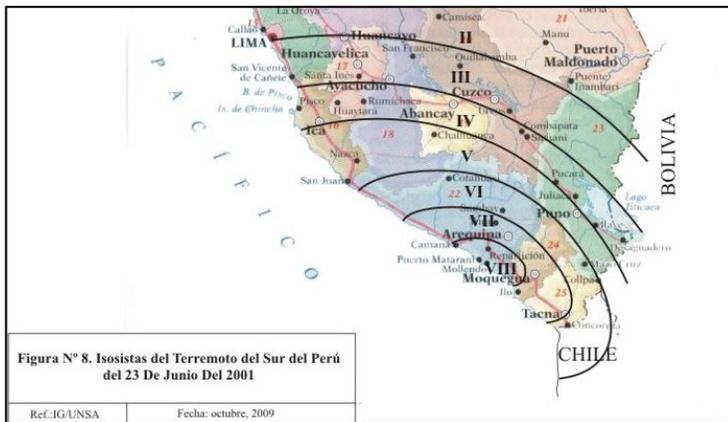


GRÁFICO N° 16: Isosistas del Terremoto del Sur del Perú del 23 de Junio Del 2001
Fuente: IG/UNSA

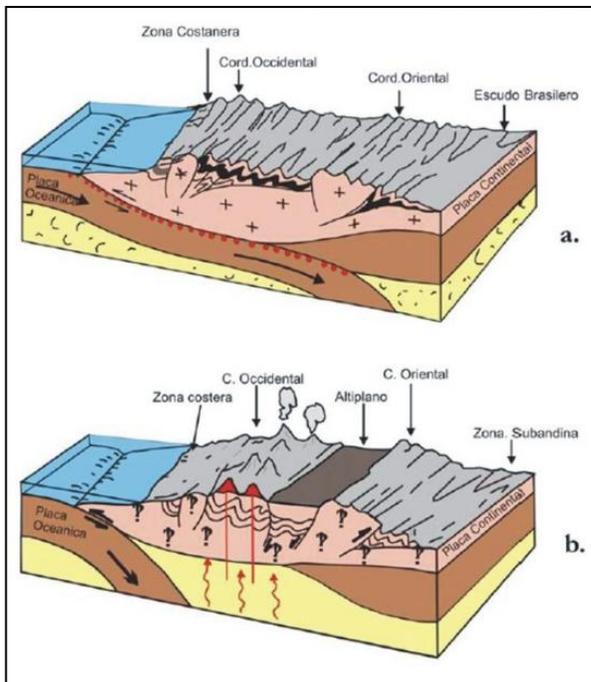


GRÁFICO N° 17: Esquema de la cordillera andina caracterizando la geodinámica actual.
Fuente: Instituto Geofísico – UNSA. 63

3.4.2.3. TECTONISMO DE LA REGIÓN ANDINA.

El Sur del Perú es, desde el punto de vista tectónico, una de las regiones más activas de la tierra y está sujeta a frecuentes fenómenos catastróficos, la actividad tectónica de la región occidental del continente sudamericano, está relacionada con la interacción principalmente de las Placas Litosféricas de América del Sur y de Nazca, constituyendo una de las regiones de subducción más extensas en nuestro planeta. En esa interacción también deben ser considerados los efectos que causan las placas menores próximas como la de Cocos y la del Caribe en la porción norte y la placa de Escocia en la porción sur, principalmente por presentar diferente velocidad y direcciones del movimiento con relación a las placas principales.

De acuerdo con Wortel (1984), el modelo simple de interacción entre una placa oceánica y otra continental sobre la región andina, que fue considerado poco después del lanzamiento de la teoría de la tectónica de placas, al inicio de la década de los 70, fue modificada en base a investigaciones subsecuentes que mostraban la existencia de cambios significativos de norte a sur, en la estructura de la placa sumergida y los procesos asociados con la subducción. Entre estos procesos están los fenómenos sísmicos y vulcanológicos, el tectonismo superficial y la formación de depósitos minerales. Esos cambios no concuerdan con la velocidad de la convergencia entre esas placas que es prácticamente uniforme a lo largo de toda la zona de subducción (~8 cm/año), la cual era considerada como principal proceso del control de la subducción; esta discrepancia, de acuerdo con Wortel hace cuestionar la validez del modelo de la tectónica de placas para la región andina.

Esa discrepancia entre tanto puede ser explicada (Wortel, 1984) tomándose en consideración la edad de la Placa Litosférica sumergida. Muchas de las complejidades de la zona de subducción en la región andina, resultan de la circunstancia peculiar de que la zona se encuentra en transición desde una etapa primitiva de absorción de la Placa Litosférica oceánica más antigua (> 70 m.a. y que produce sismos profundos). Ese estado de transición habría provocado un modelo tectónico sobre la región andina con variaciones temporales importantes, principalmente con cambio en el ángulo de subducción y la extensión de la placa sumergida, además varios segmentos de esa placa se encuentran en diferentes etapas de esa evolución.

Entre los elementos tectónicos más importantes relativos a la zona de subducción entre las placas de Nazca y de América del Sur, destacan las Dorsales Marinas Asísmicas, la Fosa Perú - Chile, los Volcanes activos y la Topografía de la Zona Wadati Benioff.

Dorsal de Nazca.

La Dorsal de Nazca es una formidable elevación submarina de rumbo Suroeste. Está a 2500 metros por debajo de la superficie del mar, dividiendo a la Fosa Oceánica en dos segmentos, la Fosa de Arica hacia el SE y la Fosa de Lima hacia el NW. La Dorsal influye notablemente en la parte continental, determinando una inflexión en la dirección general de la Cadena Andina. Por consiguiente, la Cadena Andina se extiende en dirección NW a SE, a la latitud del contacto de la Dorsal con el continente, se dobla para seguir una nueva orientación de Oeste a Este, posteriormente recupera aproximadamente su dirección inicial, hasta aproximadamente la latitud del codo de Arica, tomando una dirección Sur.

Geometría del plano de subducción.

La zona ha sido frecuentemente estudiada debido a las características peculiares presentes en la Placa de Nazca subducida bajo la región andina. Los investigadores como Isacks & Molnar (1971), Sykes (1972), Barazangi & Isacks (1976, 1979), Sacks (1977), Snoke et al. (1977), tomando como base los datos de los

catálogos internacionales y las soluciones de los mecanismos focales muestran la existencia de características distintas en la zona Wadati Benioff.

Utilizando la distribución Hipocentral de los sismos con focos superficiales e intermedios, fueron reconocidas hasta cuatro porciones en la placa de Nazca (Stauder, 1973, 1975; Barazangi & Isacks, 1976, 1979; Isacks & Barazangi, 1977). Estos investigadores concluyeron que entre 20° - 15° S, el plano de Benioff tiene un ángulo de subducción entre 5 y 10 grados hacia el Este, o sea es un plano casi horizontal donde no hay actividad volcánica, más aún, sin deformación en el continente, en tanto que desde los 15° a los 24° S y al sur de los 33° S el ángulo de subducción alcanza los 30° hacia el Este, y por el contrario, existe presencia de la actividad volcánica (Jordan et al., 1983). Además la "Deflexión de Abancay", una importante estructura transversal andina, que comprende seis sectores de fallas discontinuas con longitudes entre 3 y 18 kms., se presenta al norte de la zona de transición entre la zona de subducción casi horizontal y la porción con una subducción de 300 000 (Mercier et al, 1992).

Los cambios en la geometría del plano de subducción sobre el sur del Perú y norte de Chile, fueron estudiados, posteriormente, por medio de datos de redes sísmicas locales, en trabajos presentados por Hasegawa & Sacks (1981), Grange et al. (1984), y Boyd et al. (1984), que confirmaron un plano con un ángulo de buzamiento menor en la porción central del Perú y un ángulo de casi 300 al sur del Perú, y atribuían este cambio del plano a una contracción y no a un empuje como había sido propuesto por Barazangi & Isacks (1979). Schneider & Sacks (1987) demostró que efectivamente en el sur del Perú la actividad sísmica muestra un ángulo de subducción mayor que el observado en el Perú Central, proponiendo entonces que se trata de una contorción en la placa. En la región Norte de Chile también se realizó varios estudios sismológicos; Comte & Suárez (1994) y Comte et al. (1994) han publicado algunos trabajos al respecto en esta región. Ellos dan evidencias de una fase de transformación a lo largo de la porción subduida, con fallamiento normal e inverso entre 100 y 200 km. de profundidad y la ausencia de una corteza oceánica subduida.

Estudios efectuados por Abe & Kanamori (1979) mencionan que los sismos profundos e intermedios proveyeron importante información sobre las propiedades mecánicas y la distribución de esfuerzos de la placa oceánica subduida. Estudios sobre los sismos profundos en América del Sur, con esta finalidad, fueron efectuados por Suyehiro (1967), Khattri (1969), Mendiguren (1969), Wyss (1970), Isacks & Molnar (1971), Linde & Sacks (1972), Giardini (1984, 1986, 1988).

A partir de los 300 Km. de profundidad, no hay presencia de actividad sísmica en la zona WB sobre la región andina, sin embargo ésta vuelve aparecer cerca de los 500 Km., lo que conduce a especulaciones sobre la continuidad en profundidad del plano, sobre esa región (Barazangi & Isacks, 1976, 1979; Berrocal, 1991).

Berrocal & Fernández (1997), proponen que la porción de la placa de Nazca que es subducida entre 24° y 14.5° S, parece tener continuidad lateral y en profundidad hasta los 600 km. Esa porción de la placa subduida, según ese trabajo, parece que está siendo contorsionada hacia el Sur, cuando se correlaciona con los sismos muy profundos ocurridos en el extremo Sur, sugiriendo además, que la placa que es subduida correspondiente a los otros sismos profundos es contorsionada en menor proporción que la del extremo Sur. También sobre la base de un mapa de contornos del plano, elaborado por los mismos autores, se observa el efecto provocado por las dorsales de Nazca y de Juan Fernández en la topografía de la porción subduida de la placa de Nazca, una contorción del plano parece ser originada por la subducción de esas dorsales. El efecto de la dorsal de Nazca es más evidente y provoca una porción subduida flotante, representada por la amplia separación de las Isópacas y la contorción cóncava y convexa de esos contornos alrededor del contacto de la dorsal con el continente. Esto también es observado en la subducción de la

dorsal de Juan Fernández sobre Chile Central, en tanto que la dorsal Perdida aparentemente se curva hacia el Norte antes de ser subduida sobre la costa de Chile.

3.4.2.4. ANÁLISIS DE LA SISMICIDAD.

Distribución epicentral en el área de estudio.- La distribución epicentral se encuentra representada en los Gráficos Nº 18 y 19 las cuales representan todos los sismos disponibles para el área de estudio. El Gráfico Nº 18 muestra la distribución de los sismos para el periodo 1964 a 1998 usando para ello el catálogo Engdahl (Engdahl et al. 1998). Se puede ver en esta figura, en una primera aproximación que la sismicidad en un rango de profundidades superficiales ($h < 70$ km.) toman lugar continuamente a lo largo de la línea de costa conformando la porción más superficial de la subducción. En esta área han ocurrido los sismos más destructivos en la historia de la sismicidad de esta región como son los sismos de 1604 y de 1868 frente al sur del Perú y 2001. Sin embargo, otros sismos superficiales se encuentran ubicados dentro del continente los que pueden estar asociados a estructuras activas provocadas principalmente por el levantamiento de los Andes.

La actividad intermedia ($70 < h < 300$) se distribuye hacia el interior del continente. Del mismo modo, los sismos profundos, que son escasos, se hallan distribuidos en la franja NS, al sur del paralelo 15° S sufriendo un desvío hacia el oeste a los 14° S. Estos sismos representan la porción más profunda del plano de subducción.

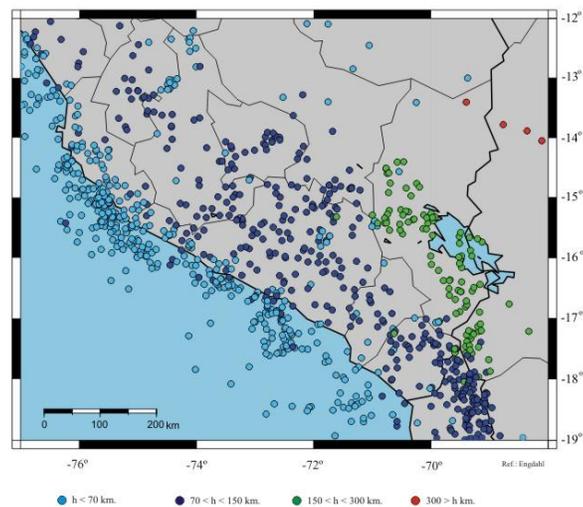


GRÁFICO Nº 18: Mapa Epicentral Periodo 1964 – 1998.
Fuente: Instituto Geofísico – UNSA.

En el Gráfico Nº 19, se muestra con mejor detalle la sismicidad local del área de estudio obtenida a partir de campañas sísmicas locales a pesar de que el periodo de adquisición de datos de dichas campañas es muy corto (poco más de 3 años 1965, 1969, 1975-1976, 1980-1981), podemos notar dos claros alineamientos posiblemente asociados a estructuras activas, el primero cerca a la ciudad de Arequipa que tiene un largo aproximadamente de 150 km. y 40 km. de ancho y oscila en un rango de profundidades superficiales.

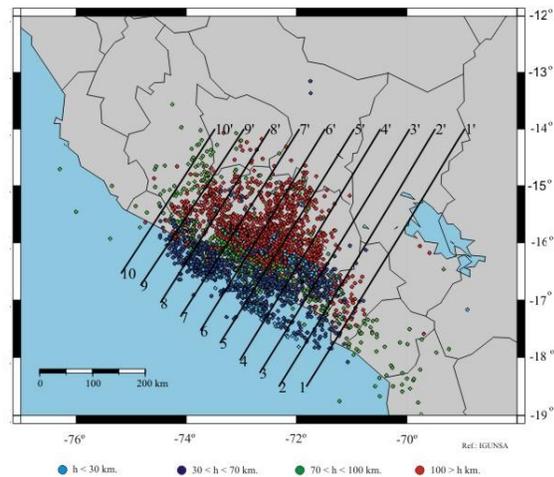


GRÁFICO Nº 19: Mapa Epicentral Campañas Sísmicas 1965, 1969, 1975-76 y 1985.
Fuente: Instituto Geofísico – UNSA.

El segundo alineamiento se encuentra más pegado a la costa y tiene un largo de aproximado de 140km. y un ancho de 30km, oscila en un rango de profundidades entre superficiales e intermedias, profundidades que serán mejor detalladas al realizar las secciones sísmicas las mismas que permitirán hacer una mejor zonificación. También se puede notar actividad correspondiente a la zona de subducción hacia el oeste de la línea de costa.

El rango de magnitudes de esta actividad es muy pequeño, se encuentran sismos desde 2.5 a 4.0 como se puede ver en el catálogo obtenido a través del reprocesamiento hecho a los datos de Schneider y usando la fórmula obtenida para la determinación de la magnitud (MD) a partir de la coda de duración de los sismos.

* Secciones Sísmicas.- Estas secciones (Gráfico Nº 21) son elaboradas para conocer la morfología de las fuentes sismogénicas, a través de la distribución espacial de los hipocentros, que son proyectados en planos verticales convenientemente orientados. El análisis de las secciones sísmicas permitió determinar que los sismos en las cordilleras oceánicas son superficiales, en tanto que los sismos más profundos se presentan en los márgenes activos de los continentes. En América del Sur, en la zona de la Costa son superficiales y profundos en el interior del continente.

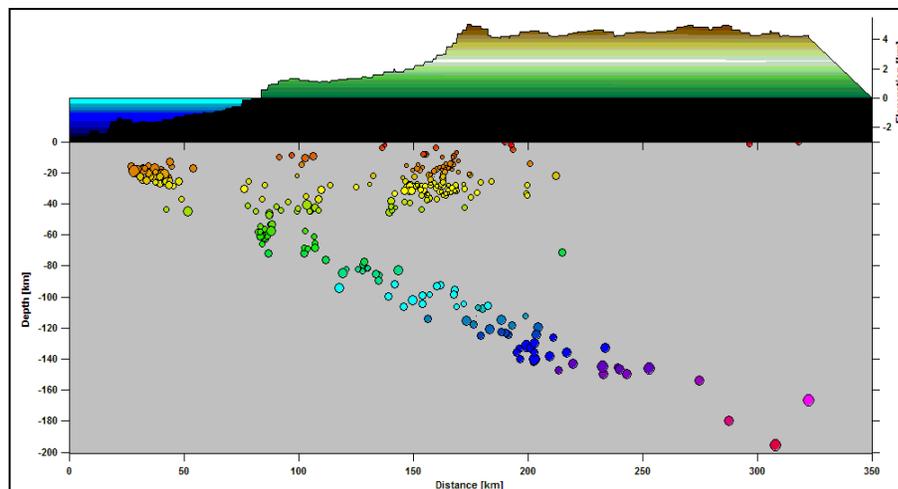


GRÁFICO Nº 20: Distribución Hipocentral en la zona de estudio.
Fuente: Instituto Geofísico – UNSA.

SECCIONES SÍSMICAS

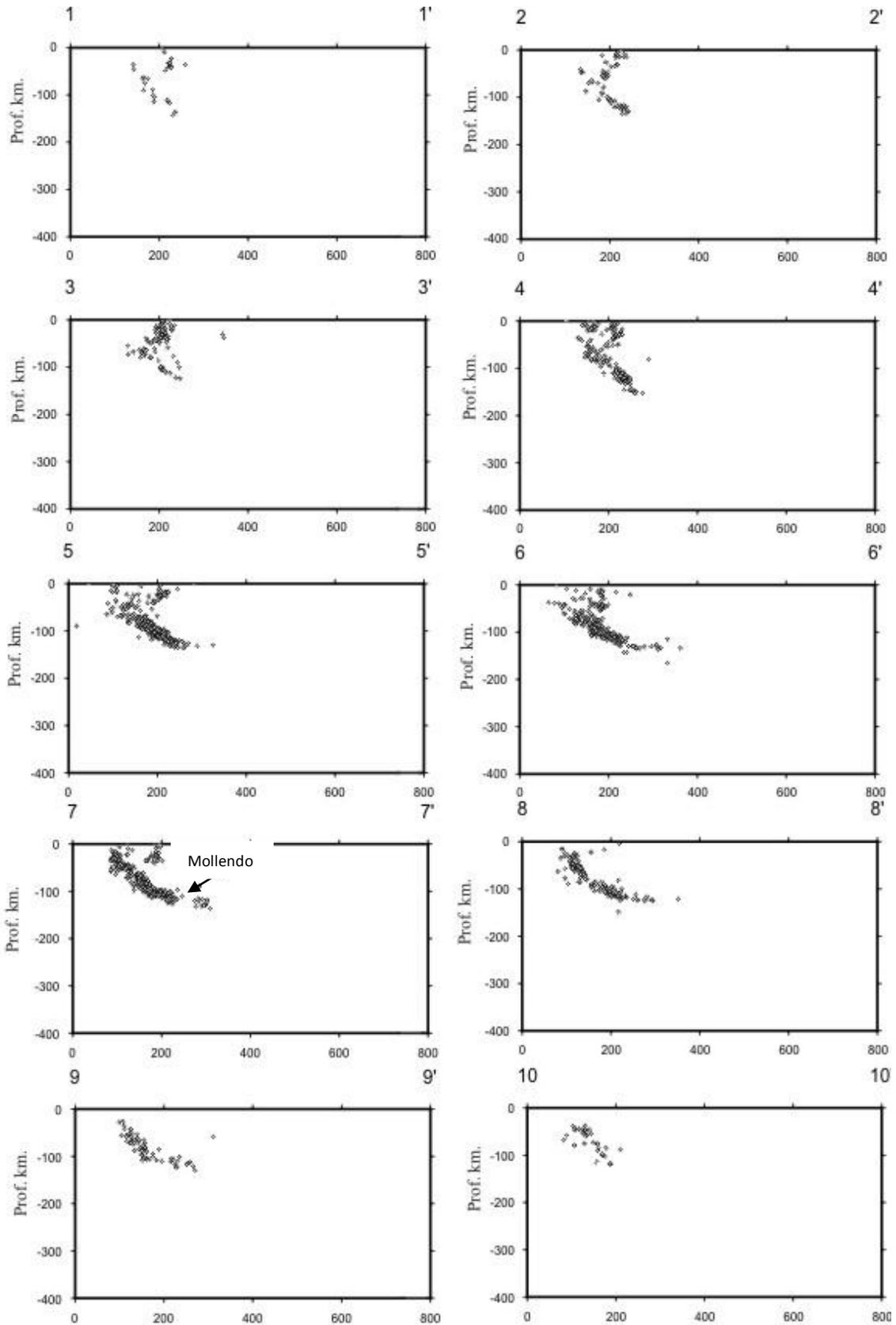


GRÁFICO Nº 21: Secciones Sísmicas.
Fuente: Instituto Geofísico - UNSA

3.4.3. HIDROLOGÍA.

3.4.3.1. GENERALIDADES.

Para el presente estudio se han utilizado los mapas topográficos a la escala 1:100,000 correspondientes a los cuadrángulos de Mollendo (34-r) y La Joya (34-s), elaborados en el año 1961 por el Instituto Geográfico Militar mediante procesos fotogramétricos (Multiplex) de aerofotografías tomadas en 1955

El mayor centro poblado y con intenso movimiento comercial es la ciudad de Mollendo, capital de la provincia de Islay, donde debido a su posición geográfica se construyó un puerto que hasta hace poco fue el más importante en el Sur del país. La economía de Mollendo por tanto es exclusivamente portuaria, y todas las actividades dependen del movimiento comercial marítimo.

El puerto de Matarani, situado a unos 11 km al Norte de Mollendo, es el más moderno del Sur del país y sirve también para el comercio internacional de la República de Bolivia.

El Estudio abarca las Quebradas de Matarani, Lluta, Catarindo, Yalu, La Viuda, Salinas y La Palma

3.4.3.2. OBJETIVOS

Son objetivos del Estudio de Máximas Avenidas.

1. Determinar la Precipitación Máxima, en función del Tiempo de Exposición o Vida Esperada de la Estructura, del Riesgo de falla o Probabilidad de ser superada.
2. Calcular el Caudal Máximo asociado a esta Precipitación Máxima
3. Identificar y evaluar áreas posibles de Deposición de las aguas pluviales.
4. Identificar zonas o recursos potencialmente sensibles de las ciudades de Mollendo y Matarani.

3.4.3.3. MARCO TEÓRICO

HIDROLOGÍA.

La hidrología, versa sobre el estudio del agua de la tierra, su existencia y distribución, sus propiedades físicas y químicas y su influencia sobre el medio ambiente en lo que respecta a sus usos múltiples y sus efectos destructivos por inundaciones y otros fenómenos, incluyendo su relación con los seres vivos. El dominio de la hidrología abarca la historia completa del agua sobre la tierra y para el presente caso nos permitirá obtener los parámetros más importantes para el logro de los objetivos del estudio.

EL CICLO HIDROLÓGICO.

El ciclo hidrológico, es la sucesión de cambios que experimenta el agua al pasar de la atmósfera a la tierra y volver nuevamente a la atmósfera; dichos cambios están referidos a la evaporación desde el suelo, mar o aguas continentales, condensación de nubes, precipitación, acumulación en el suelo de masas de agua y reevaporación; fenómeno que como se sabe tiene régimen estacional para los ríos de la costa, donde durante la estación de lluvias

El ciclo hidrológico involucra un proceso de transporte recirculatorio e indefinido o permanente del agua, este movimiento permanente del ciclo se debe fundamentalmente a dos causas: la primera, la radiación solar, mediante la cual el sol proporciona la energía para elevar el agua (evaporación) y, la segunda, la gravedad terrestre, que hace que el agua condensada descienda (precipitación y escurrimiento).

CUENCA HIDROGRAFICA.

En general, una CUENCA o MICROCUENCA HIDROGRÁFICA, es el área de drenaje de una red natural de cauces cuyas aguas provenientes de las precipitaciones son recogidas por un colector común. Un cauce cualquiera, es el dren natural de toda una cierta zona de terreno, dicha quebrada a su salida entrega a otro dren natural mayor el agua por ella recogida, este dren mayor que puede recoger el agua de varias quebradas, entrega a su vez toda el agua a otro dren aún mayor y así sucesivamente. El área de terreno drenada por un cauce natural recibe el nombre de cuenca.

DELIMITACIÓN DE LA CUENCA.

Se designa como delimitación de una cuenca, a la línea divisoria de las aguas que separa las precipitaciones que caen en cuencas inmediatamente vecinas y que encaminan la escorrentía resultante para uno u otro sistema fluvial. La divisoria sigue una línea rígida, atravesando el curso de agua solamente en el punto de salida y une los puntos de máxima cota entre cuencas contiguas, lo que no impide que en el interior de una cuenca existan picos aislados con una cota superior a cualquier punto de la divisoria. Para la delimitación de la cuenca, se ha utilizado la carta nacional digitalizada de acuerdo con su divisoria topográfica. El resultado de la delimitación puede observarse en los planos correspondientes.

PENDIENTE DE LA CUENCA.

La pendiente de una cuenca, es un parámetro muy importante dentro del comportamiento hidrológico de la misma, debido a que influye en el tiempo de concentración de las aguas en un determinado punto del cauce. Para su determinación, se ha aplicado el criterio de ALVORD el cual por su importante se presenta una descripción simplificada.

Está basado en la obtención previa de las pendientes existentes entre las curvas de nivel. Para ello se toman 3 curvas de nivel consecutivas y se trazan las líneas medias entre estas curvas, delimitándose para cada curva de nivel un área de influencia cuyo valor es a_1 . El ancho medio b_1 de esta área de influencia puede calcularse como:

$$b_1 = \frac{a_1}{l_1}$$

En la que l_1 es la longitud de la curva de nivel correspondiente entre los límites de la cuenca. La pendiente del área de influencia de esta curva de nivel estará dada por:

$$S_1 = \frac{D}{b_1} = \frac{D.l_1}{a_1}$$

En la que D es el desnivel constante entre curvas de nivel. Se procede de la misma forma para todas las curvas de nivel comprendidas dentro de la cuenca y el promedio pesado de todas estas pendientes dará, según ALVORD, la pendiente S_c de la cuenca.

Luego se tiene:

$$S_c = \frac{D.l_1.a_1}{a_1.A} + \frac{D.l_2.a_2}{a_2.A} + \dots + \frac{D.l_n.a_n}{a_n.A}$$

Simplificando:

$$S_c = \frac{D(l_1 + l_2 + \dots + l_n)}{A}$$

$$S_c = \frac{D \cdot L}{A}$$

Donde:

A = Área de la cuenca

D = Desnivel constante entre curvas de nivel

L = Longitud total de las curvas de nivel dentro de la cuenca

Sc = Pendiente de la cuenca.

CURVA HIPSOMÉTRICA.

Es la curva que puesta en coordenadas representa la relación entre la altitud y la superficie que queda sobre diferentes altitudes de la cuenca. Es una especie de un perfil longitudinal promedio de la cuenca. Permite determinar la altitud media de la cuenca y, a través de ella conocer su comportamiento hidrológico.

POLÍGONO DE FRECUENCIAS ALTIMÉTRICAS.

Es la representación gráfica, de la distribución en porcentaje, de las superficies ocupadas por diferentes altitudes dentro de la cuenca. Permite determinar la altitud más frecuente y la altitud de frecuencia media.

3.4.3.4. DESCRIPCIÓN HIDROGRÁFICA DEL AMBITO DE ESTUDIO.

A) QUEBRADA DE CATARINDO.

Tiene sus nacientes, en la cota 1150, comparte parte del área con la Quebrada Guerreros, pues hay una zona relativamente plana, donde hay dos cauces. Para el análisis se ha considerado toda el área resultado de la delimitación. Tiene 4 tributarios, dos de los cuales son eventuales y también forman parte de la Quebrada Guerreros. Es una quebrada de orden 2.

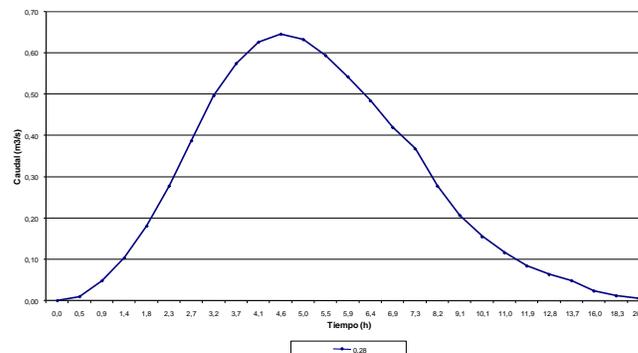
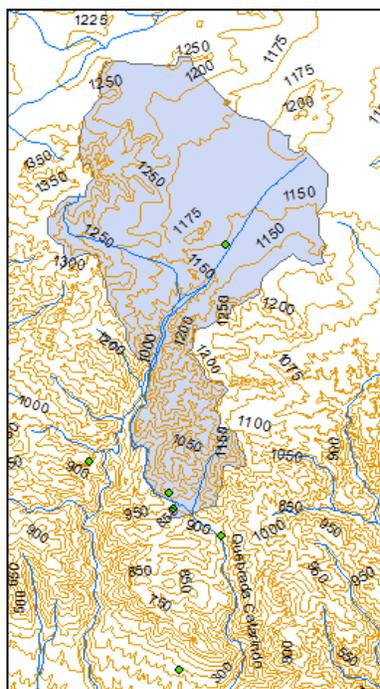


GRÁFICO Nº 22: Modelo Quebrada Catarindo.
Fuente: Instituto Geofísico – UNSA.



B) QUEBRADA DE PUCARA.

Tiene sus nacientes, en la cota 1150, tiene 7 tributarios, es una Quebrada de orden 3

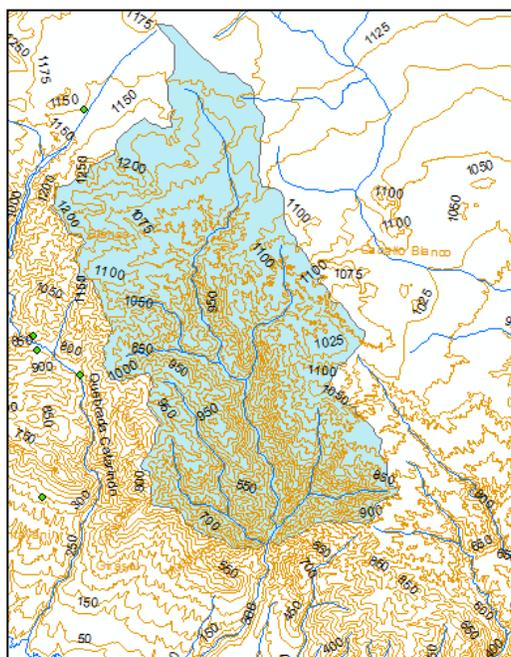


GRÁFICO Nº 24: Modelo Quebrada de Pucara
Fuente: Instituto Geofísico – UNSA.

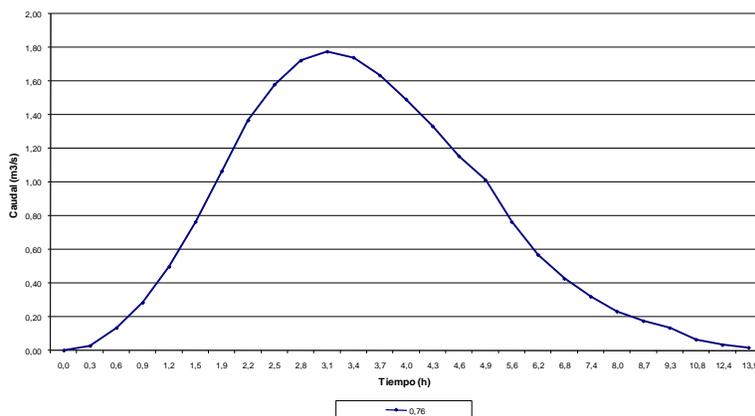


GRÁFICO Nº 23: Hidrograma Catarindo.
Fuente: Instituto Geofísico – UNSA.

C) QUEBRADA LA VIUDA.

Tiene sus nacientes, en la cota 900 m.s.n.m., está compuesta por dos tributarios. Es una quebrada de orden 1.

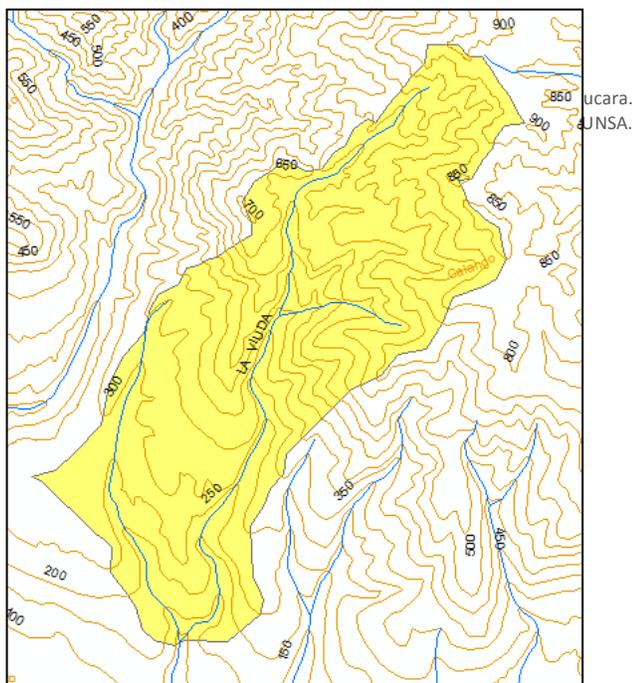


GRÁFICO Nº 26: Modelo Quebrada La Viuda
Fuente: Instituto Geofísico – UNSA.

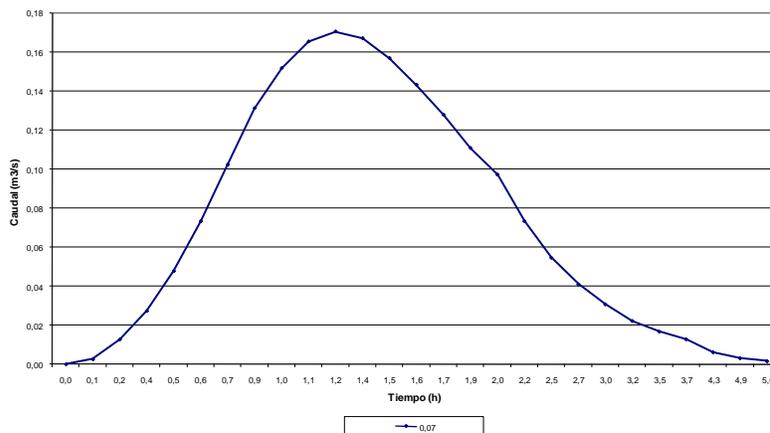


GRÁFICO N° 27: Hidrograma La Viuda
Fuente: Instituto Geofísico – UNSA.

D) QUEBRADA SALINAS

Nace a una altura de 2650 m.s.n.m. tiene 24 tributarios es una Quebrada de orden 3.

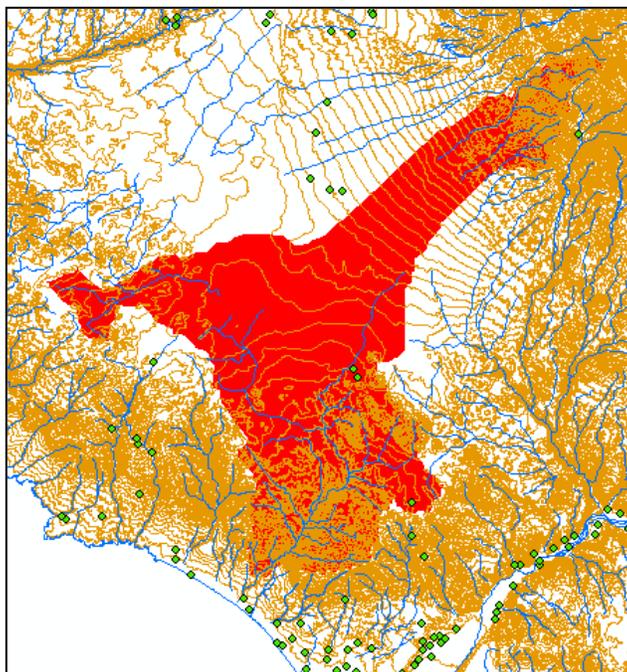


GRÁFICO N° 28: Quebrada Salinas.
Fuente: Instituto Geofísico – UNSA.

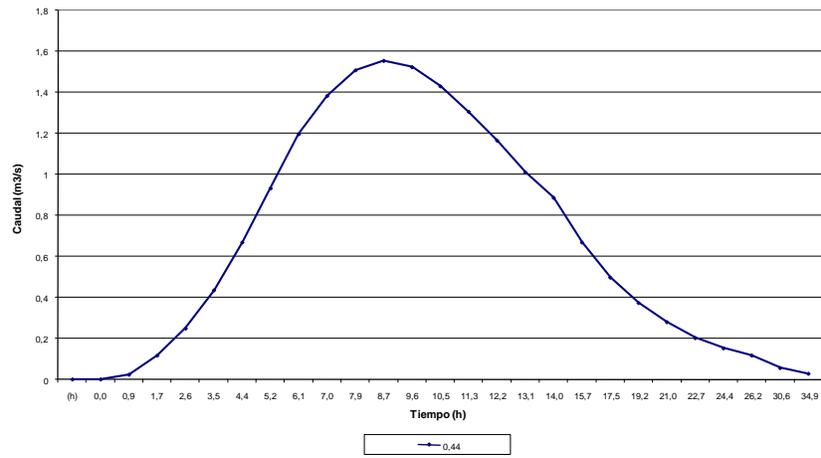


GRÁFICO Nº 29: Hidrograma Salinas.
Fuente: Instituto Geofísico – UNSA.

3.4.3.5. CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA Y CLIMÁTICA DE LA CIUDAD DEMOLLENDO.

3.4.3.5.1. CLIMA Y VEGETACIÓN-

El área estudiada participa de las características climáticas generales de la costa sur del Perú, que es una región desértica y de clima cálido, con pequeñas precipitaciones atmosféricas que tienen lugar en el invierno.

En términos generales, en la región sólo se advierten marcadamente dos estaciones: el verano entre Diciembre y Marzo con temperaturas altas, y el invierno durante el resto del año con temperaturas más bajas. Durante esta última estación la región se encuentra casi permanentemente cubierta por una densa neblina que produce una fina precipitación del tipo garúa, suficiente para originar los pastos naturales que constituyen la vegetación de “lomas”.

A pesar de su relativa cercanía a la línea ecuatorial, cuenta con una temperatura media anual baja. Según la estación meteorológica Mollendo, la temperatura media anual es de 19,8°C y la precipitación total promedio anual es de 5,0 mm. Esto se debe en gran medida a la influencia de la Corriente de Humboldt, de aguas frías marinas, cuya presencia también impide la formación de lluvias, haciendo que esta parte del litoral sea una zona extremadamente desértica desde el departamento de Ica en Perú hasta La Serena en Chile.

Las precipitaciones en el área son escasas, presentándose comúnmente las denominadas garúas producto de las neblinas invernales.

CUADRO Nº 7
CLASIFICACIÓN DEL CLIMA SEGÚN WLADIMIR KOEPPEN

Letra	Umbral Térmico	Clima	Formación de Vegetación
A	A Temperatura media mensual superior a 18 °C	Cálidos: tropical lluvioso, Sabana, monzón	Bosque ecuatorial o selva
B	Evaporación supera a la precipitación	Secos: aridos y semiaridos	Desierto y Estepa
C	La Temperatura media del mes mas frio es inferior a 18 °C y superior a -3 °C	Templados: de lluvias estacionales y lluvias todo el año	Bosque templado y matorral
D	La temperatura media del mes mas frio es inferior a -3 °C y la del mes mas calido es superior a 10 °C	Boreales : de lluvias estacionales y lluvias todo el año	Bosque de coníferas
E	En ningún mes la temperatura supera los 10 °C	Fríos: tundra y hielo.	Tundra y ausencia de vegetacion por la presencia del hielo

CUADRO Nº 7: Clasificación del Clima según Wladimir Koeppen.
Fuente: Instituto Geofísico – UNSA.

Siguiendo la clasificación de Wladimir Koeppen las ciudades de Matarani y Mollendo, les correspondería el Tipo B, Umbral Térmico: la Evaporación supera a la precipitación, Clima: Secos: áridos y semiáridos, Formación de Vegetación: Desierto y Estepa.

3.4.3.6. ANALISIS DE LA PRECIPITACION MAXIMA

Para el análisis de la Precipitación máxima, se ha tomado la estación de Mollendo (Longitud 72° 01' 00 " W, Latitud 17° 02' 00 " S, Altitud 13 m.s.n.m.) que cuenta con 21 años de registros

Para determinar cuál es la Función Teórica de Probabilidades, que más se ajusta a los valores registrados en la Estación de Mollendo, se va a realizar Prueba de Smirnov – Kolmogorov a las 5 distribuciones consideradas, escogiendo la que tenga el menor estadígrafo de Smirnov.

Se entiende por bondad de ajuste, a la asimilación de datos observados de una variable, a una función matemática previamente establecida y reconocida. A través de ésta es posible interpolar y extrapolar información (predecir el comportamiento de la variable en estudio).

SENAMHI													
OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA													
ESTACION	: MOLLENDO /000800/DRE-06						LONG.	: 72° 01'	"W"	DPTO.	: AREQUIPA		
PARAMETRO	: PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm)						LAT.	: 17° 02'	"S"	PROV.	: ISLAY		
							ALT.	: 13	msnm	DIST.	: MOLLENDO		
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
1971	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.4	0.6	0.0	0.0	1.4	
1972	0.0	0.4	0.0	0.0	4.0	0.0	7.1	2.5	5.7	7.8	0.0	0.0	
1973	4.0	11.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1974	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1975	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	
1977	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1978	S/D	0.0	S/D	S/D	S/D	0.0	0.0	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	
1979													
1980													
1981													
1982													
1983													
1984													
1985													
1986													
1987													
1988													
1989													
1990													
1991													
1992													
1993													
1994													
1995	S/D	S/D	S/D	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	S/D	0.0	0.0	S/D	
1996	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1997	2.1	1.0	S/D	0.0	0.2	0.0	S/D	0.8	3.2	S/D	0.0	S/D	
1998	1.7	0.4	S/D	S/D	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	S/D	0.0	
1999	0.0	0.0	S/D	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	S/D	S/D	0.0	S/D	
2000	S/D	S/D	S/D	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	S/D	
2001	0.0	0.0	S/D	S/D	0.0	S/D	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0	S/D	
2002	S/D	S/D	S/D	S/D	0.0	0.0	6.5	S/D	S/D	S/D	0.0	0.0	
2003	S/D	S/D	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2004	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
2005	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2006	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	
2007	0.1	0.0	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	S/D	S/D	0.0	
2008	0.5	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	

CUADRO N° 8: Precipitaciones máximas Mollendo entre los años 1971 – 2008.
Fuente: SENAMHI

3.4.3.7. DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL DOS PARÁMETROS.

Función de densidad:

$$f(x) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{1}{2}\left(\frac{y-\mu_y}{\sigma_y}\right)^2\right\} \quad x > 0$$

Donde, μ_y : media de los logaritmos de la población (parámetro escalar), estimado

σ_y : Desviación estándar de los logaritmos de la población, estimado

CUADROS Nº 9 Y Nº 10 DISTRIBUCIÓN LOGNORMAL 2P

Probabilidad Excedencia	Periodo Retorno	Valor Calculado	Desviacion Standart
0.998	500	21.15	25.4975
0.995	200	16.47	18.6128
0.990	100	13.39	14.2315
0.980	50	10.69	10.483
0.960	25	8.31	7.3023
0.900	10	5.63	3.8725
0.800	5	3.91	1.8207
0.667	3	2.78	0.7446
0.500	2	1.9955	0.8445

CUADRO Nº 9: Distribución LogNormal 2P.
Fuente: Equipa Técnico.

M	Dato Registrado	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Momento Lineal	Δ t=0.2968
1	1	0.0455	0.227	0.210	0.1649
2	1	0.0909	0.227	0.210	0.1194
3	1	0.1364	0.227	0.210	0.0740
4	1	0.1818	0.227	0.210	0.0285
5	1	0.2273	0.227	0.210	0.0169
6	1	0.2727	0.227	0.210	0.0624
7	1	0.3182	0.227	0.210	0.1078
8	1	0.3636	0.227	0.210	0.1533
9	1	0.4091	0.227	0.210	0.1987
10	1.1	0.4545	0.261	0.245	0.2095
11	1.1	0.5000	0.261	0.245	0.2550
12	1.4	0.5455	0.355	0.345	0.2005
13	1.7	0.5909	0.439	0.435	0.1563
14	1.8	0.6364	0.465	0.462	0.1745

CUADRO Nº 10: Distribución LogNormal 2P.
Fuente: Equipo Técnico.

Ajuste con momentos ordinarios:

Como el delta teórico 0.2550, es menor que el delta tabular 0.2968. Los datos se ajustan a la distribución Log Normal 2 parámetros, con un nivel de significación del 5%

3.4.3.8. DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL TRES PARÁMETROS.

Función de densidad:

$$f(x) = \frac{1}{(x - x_0)\sigma_y \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left[\frac{\ln(x-x_0) - \mu_y}{\sigma_y} \right]^2}$$

Para

Donde:

Parámetro de posición en el dominio x

Parámetro de escala en el dominio x

Parámetro de forma en el dominio x

La distribución Log Normal Tres parámetros, no se ajusta a los datos de la muestra.

3.4.3.9. DISTRIBUCIÓN GAMA TRES PARÁMETROS O PEARSON TIPO 3

Función de densidad:

$$f(x) = \frac{1}{\alpha \Gamma(\beta)} \left(\frac{x - \hat{x}_0}{\alpha} \right)^{\beta-1} \exp\left(-\frac{x - \hat{x}_0}{\alpha} \right)$$

Donde,

$x_0 \leq x < \infty$ para $\alpha > 0$

$\infty < x \leq x_0$ para $\alpha < 0$

α y β son los parámetros de escala y forma, respectivamente, y x_0 es el parámetro de localización.

CUADRO Nº 11
DISTRIBUCIÓN PEARSON TIPO 3

Probabilidad Excedencia	Periodo Retorno	Valor Calculado	Desviacion Standart
0.998	500	25.5591	17.0808
0.995	200	20.9071	12.0101
0.990	100	17.5319	8.6692
0.980	50	14.2923	5.8552
0.960	25	11.2029	3.7473
0.900	10	7.3853	2.4897
0.800	5	4.7444	2.3242
0.667	3	2.9823	1.9477
0.500	2	1.7352	1.152

CUADRO Nº 11: Distribución Pearson Tipo 3
Fuente: Equipo Técnico.

CUADRO Nº 12
DISTRIBUCIÓN GAMMA TRES PARAMENTOS

M	Dato Registrado	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Momento Lineal	Δ t=0.2968
1	1	0.0450	0.349	0.351	0.3530
2	1	0.0909	0.349	0.351	0.2598
3	1	0.1364	0.349	0.351	0.2144
4	1	0.1818	0.349	0.351	0.1689
5	1	0.2273	0.349	0.351	0.1235
6	1	0.2727	0.349	0.351	0.0780
7	1	0.3182	0.349	0.351	0.0325
8	1	0.3636	0.349	0.351	0.0129
9	1	0.4091	0.349	0.351	0.0584
10	1.1	0.4545	0.366	0.429	0.0257
11	1.1	0.5000	0.366	0.429	0.0711
12	1.4	0.5455	0.415	0.540	0.0050
13	1.7	0.5909	0.461	0.603	0.0123
14	1.8	0.6364	0.475	0.620	0.0168
15	2.3	0.6818	0.542	0.683	0.0009
16	3.2	0.7273	0.641	0.756	0.0285
17	4	0.7727	0.711	0.800	0.0268
18	6.5	0.8182	0.854	0.881	0.0625
19	7.8	0.8636	0.898	0.906	0.0423
20	11.7	0.9091	0.965	0.951	0.0417
21	13.4	0.9545	0.978	0.962	0.0076

CUADRO Nº 12: Distribución Gamma Tres Paramentos.
Fuente: Equipo Técnico.

La distribución Gamma tres parámetros, no se ajusta a los datos de la muestra.

3.4.3.10. DISTRIBUCIÓN GUMBEL O EXTREMO TIPO I

Función de densidad:

$$f(x) = \frac{1}{\alpha} \exp \left[\frac{-(x-\beta)}{\alpha} - \exp \left(\frac{-(x-\beta)}{\alpha} \right) \right]$$

En donde α y β son los parámetros de la distribución.

$$F(x) = \int f(x)dx = \exp \left[- \exp \left(- \frac{(x-\beta)}{\alpha} \right) \right]$$

**CUADROS Nº 13 Y 14
DISTRIBUCIÓN GUMBEL**

Probabilidad Excedencia	Periodo Retorno	Valor Calculado	Desviacion Standart
0.998	500	21.3511	4.4886
0.995	200	18.4056	3.8539
0.990	100	16.173	3.3749
0.980	50	13.9322	2.8969
0.960	25	11.6748	2.4198
0.900	10	8.6318	1.7899
0.800	5	6.2234	1.3154
0.667	3	4.3107	0.9766
0.500	2	2.5859	0.7432

CUADRO Nº 13: Distribución Gumbel.
Fuente: Equipo Técnico.

M	Dato Registrado	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Momento Lineal	Δ t=0.2968
1	1	0.0455	0.311	0.263	0.2172
2	1	0.0909	0.311	0.263	0.1717
3	1	0.1364	0.311	0.263	0.1263
4	1	0.1818	0.311	0.263	0.0808
5	1	0.2273	0.311	0.263	0.0354
6	1	0.2727	0.311	0.263	0.0101
7	1	0.3182	0.311	0.263	0.0556
8	1	0.3636	0.311	0.263	0.1010
9	1	0.4091	0.311	0.263	0.1465
10	1.1	0.4545	0.324	0.277	0.1773
11	1.1	0.5000	0.324	0.277	0.2227
12	1.4	0.5455	0.362	0.322	0.2234
13	1.7	0.5909	0.401	0.368	0.2232
14	1.8	0.6364	0.414	0.383	0.2566
15	2.3	0.6818	0.477	0.458	0.2236
16	3.2	0.7273	0.582	0.584	0.1431
17	4	0.7727	0.664	0.680	0.0930
18	6.5	0.8182	0.843	0.872	0.0537
19	7.8	0.8636	0.897	0.923	0.0595
20	11.7	0.9091	0.973	0.984	0.0751
21	13.4	0.9545	0.985	0.992	0.0376

CUADRO Nº 14: Distribución Gumbel.
Fuente: Equipo Técnico.

Ajuste con momentos ordinarios:

Como el delta teórico 0.2566 es menor que el delta tabular 0.2968. Los datos se ajustan a la distribución Gumbel, con un nivel de significación del 5%

3.4.3.11. TIEMPO DE RETORNO REAL

El tiempo de retorno real de una estructura, se determina de la Ecuación de Riesgo de Falla, considerando una Vida esperada de la Estructura.

$$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^N$$

R = Riesgo o Probabilidad de que un evento máximo $P > P'$, ocurra por lo menos una vez en T años

T = Tiempo de Retorno Real

N = Vida Esperada de la Estructura o Tiempo de Exposición.

El Riesgo asociado a la zona del proyecto y a sus condiciones de Vulnerabilidad es 10 %.

El Tiempo de Exposición es de 50 años.

Lo que determina una probabilidad de 0.9975 que corresponde a un Tiempo de Retorno Real de 475 años, la evaluación la haremos con un Tiempo de Retorno de 500 años.

3.4.3.12. PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE DISEÑO

La Precipitación Máxima de 24 horas de Diseño es de 21.15 mm., con una probabilidad de ser superada de 10 % y un Tiempo de Exposición de 50 años.

CUADRO Nº 15 DISTRIBUCIÓN LOGNORMAL 2P

Probabilidad Excedencia	Periodo Retorno	Valor Calculado	Desviacion Standart
0.998	500	21.15	25.4975
0.995	200	16.47	18.6128
0.990	100	13.39	14.2315
0.980	50	10.69	10.483
0.960	25	8.31	7.3023
0.900	10	5.63	3.8725
0.800	5	3.91	1.8207
0.667	3	2.78	0.7446
0.500	2	1.9955	0.8445

CUADRO Nº 15: Distribución LogNormal 2P.
Fuente: Equipo Técnico.

a) Caudal Máximo de Diseño

La Evaluación del Caudal Máximo, la realizaremos con el Método del Hidrograma Unitario para áreas mayores a 12.5 km² como lo recomienda Víctor Miguel Ponce, (n. Perú) en su texto Engineering Hydrology: Principles and Practices (1989).

Utilizamos el Hidrograma de la Soil Conservation Service (SCS), este método, desarrollado por el SCS, también llamado del “número de curva” consta de dos partes. En la primera de ellas se hace una estimación del volumen de escorrentía resultante de una precipitación - escurrimiento directo, en la segunda se determina el tiempo de distribución del escurrimiento, incluyendo el caudal de punta.

Se detalla el procedimiento para la Quebrada de Matarani

Quebrada Matarani

b) Tiempo de Retardo de la Cuenca.

Es una medida del tiempo entre la ocurrencia de una precipitación unitaria y la ocurrencia de un escurrimiento unitario. El retardo es una medida global del tiempo de respuesta, longitud hidráulica, gradiente, densidad de drenaje, patrón de drenaje, y otros factores relacionados.

<i>Tiempo de Retardo de la Cuenca</i>	
$t_L =$	Retardo de la Cuenca en horas
$L =$	Longitud del Cauce Principal en m
$NC =$	Numero de Curva promedio Cuenca
$Y =$	Pendiente Promedio de la Cuenca
$t_L = \frac{L^{0.8} \left(540 - 2286NC \right)^{0.7}}{14104NC^{0.7}Y^{0.5}}$	
$L =$	1637 m
$NC =$	65
$Y =$	0.22 m/m
$t_L =$	0.40 horas

GRÁFICO Nº 30: Tiempo de Retardo de la Cuenca.
Fuente: Equipo Técnico.

c) Tiempo de Lluvia Efectiva

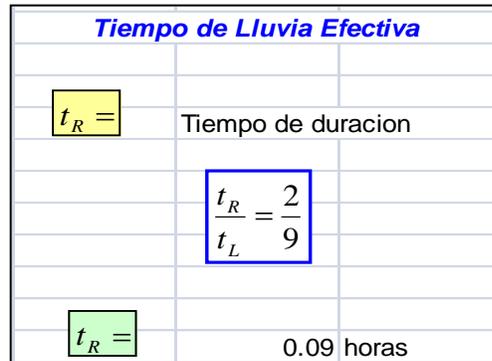


GRÁFICO Nº 31: Tiempo de Lluvia Efectiva.
Fuente: Equipo Técnico

d) Tiempo de Concentración

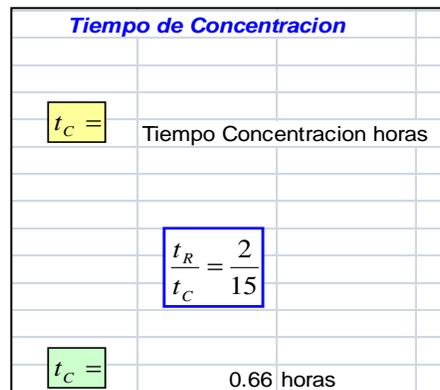


GRÁFICO Nº 32: Tiempo de Lluvia Efectiva.
Fuente: Equipo Técnico.

3.4.3.13. HIDROGRAMA UNITARIO SINTÉTICO SCS.

Este Hidrograma fue desarrollado basado en el análisis de un gran número de Hidrograma unitarios naturales de un amplio rango de tamaño de cuencas y de diferentes localizaciones geográficas. Es aplicado para cuencas medianas.

Tiempo Pico	
$t_p =$	Tiempo Pico en Horas
$t_p = \frac{t_R}{2} + t_L$	
$t_p =$	0.44 horas
Caudal Pico	
$A =$	Area de la Cuenca en Km ²
$Q_p =$	Caudal Pico en m ³ /s*cm
$Q_p = \frac{2.08A}{t_p}$	
$A =$	9.70 km ²
$Q_p =$	45.86 m ³ /s*cm

GRÁFICO N° 33: Tiempo Pico y Caudal Pico
Fuente: Equipo Técnico.

3.4.3.14. PRECIPITACIÓN EFECTIVA

Precipitación Efectiva	
$P_E = \frac{\left[P - \frac{508}{N} + 5.08 \right]^2}{P + \frac{2032}{N} - 20.32}$	
$P =$	2.115 cm
$P_E =$	0.03 cm
$P_E =$	0.03 cm

GRÁFICO N° 34: Precipitación Efectiva
Fuente: Equipo Técnico.

3.4.3.15. CAUDAL DE DISEÑO

<i>Caudal de Diseño</i>	
$Q_D =$	Caudal de Diseño en m ³ /s
$Q_D =$	1.35 m ³ /s

GRÁFICO Nº 35: Caudal de Diseño.
Fuente: Equipo Técnico.

El caudal máximo asociado a la Quebrada de Matarani en un Tiempo de Retorno promedio de 500 años es de 1.35 m³/s

3.4.3.16. HIDROGRAMA DE DISEÑO

CUADRO Nº 16
HIDROGRAMA DE DISEÑO

t/t_p	Q/Q_p	t (h)	Q (m ³ /s)	$Q_D = Q_p * P_E$ (m ³ /s)
0	0	0.0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.0	0.69	0.02
0.2	0.075	0.1	3.44	0.10
0.3	0.16	0.1	7.34	0.22
0.4	0.28	0.2	12.84	0.38
0.5	0.43	0.2	19.72	0.58
0.6	0.6	0.3	27.51	0.81
0.7	0.77	0.3	35.31	1.04
0.8	0.89	0.4	40.81	1.20
0.9	0.97	0.4	44.48	1.31
1	1	0.4	45.86	1.35
1.1	0.98	0.5	44.94	1.32
1.2	0.92	0.5	42.19	1.24
1.3	0.84	0.6	38.52	1.14
1.4	0.75	0.6	34.39	1.01
1.5	0.65	0.7	29.81	0.88
1.6	0.57	0.7	26.14	0.77
1.8	0.43	0.8	19.72	0.58
2	0.32	0.9	14.67	0.43
2.2	0.24	1.0	11.01	0.32
2.4	0.18	1.1	8.25	0.24
2.6	0.13	1.1	5.96	0.18
2.8	0.098	1.2	4.49	0.13
3	0.075	1.3	3.44	0.10
3.5	0.036	1.5	1.65	0.05
4	0.018	1.8	0.83	0.02
4.5	0.009	2.0	0.41	0.01
5	0.004	2.2	0.18	0.01

3.4.3.17. TSUNAMIS.

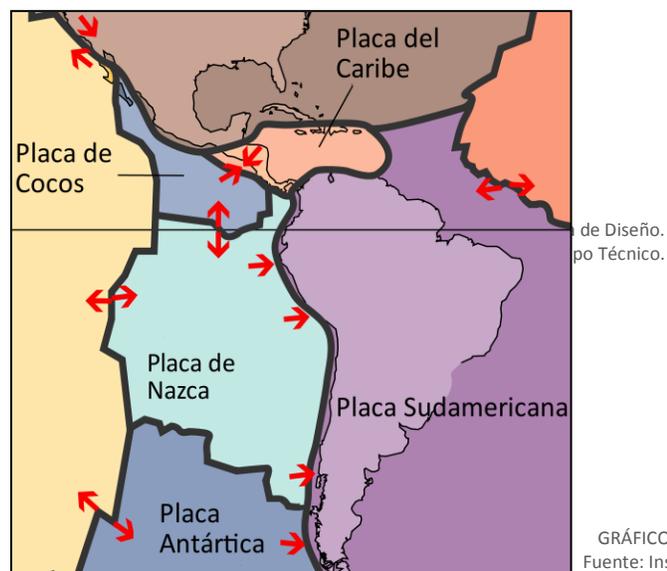
Un Tsunami es una serie de grandes olas de extrema longitud de onda y periodo, normalmente generadas por una alteración submarina de gran magnitud y violencia.

Esto se produce debido a un gran desplazamiento de agua, o si el fondo marino es elevado o hundido súbitamente por culpa de un terremoto, pueden formarse grandes olas de tsunami con la ayuda de la fuerza de gravedad del planeta.

Los Tsunamis son generados por terremotos cuyo epicentro o línea de falla está en el fondo marino o muy cerca de él.

En la región materia del estudio está emplazada, en un área de la Tierra de subducción de las placas tectónicas continentales. La gran cantidad de terremotos que hay en esta zona se debe a la colisión de estas placas continentales que, cuando se mueven unas contra otras, inclinan y/o desplazan grandes áreas del fondo oceánico.

Los efectos destructivos de un Tsunami, son: la inundación, el impacto de la ola en las estructuras y la erosión. Las fuertes corrientes inducidas por el tsunami erosionan los cimientos y provocan la caída de las estructuras. La flotación y las corrientes mueven las edificaciones y las voltean. La gran cantidad de restos flotantes arrastrados por las aguas es responsable de gran cantidad de daños. Los escombros se convierten en peligrosos proyectiles que colisionan con edificios



Producida la perturbación del fondo marino, su energía se distribuye por toda la columna de agua, independientemente de la profundidad del océano en ese punto. El Tsunami así formado estará compuesto por una serie de ondas muy largas que viajan en todas direcciones a partir del punto en que se originan, la forma de percibir de forma clara la perturbación es similar a las ondulaciones que produce una piedra en un estanque.

La longitud de onda y el período del Tsunami dependerán, del mecanismo que lo genera y de las dimensiones del mi mo.

3.4.3.17.1 FÍSICA DE LOS MAREMOTOS TECTÓNICOS.

La energía potencial liberada por el Terremoto, puede expresarse como: $Ep = wh/2$; la altura está referida al centro de gravedad, la Energía Cinética es: $Ec = \frac{mv^2}{2}$ igualando ambas ecuaciones, pues la energía no se crea, ni se destruye, simplemente se transforma.

$$Ep = \frac{wh}{2} = \frac{mv^2}{2} = Ec$$

De donde: $v = \sqrt[3]{gh}$

Entonces la velocidad de las olas está en función de la altura con respecto al fondo del mar

**CUADRO Nº 17
VELOCIDADES DE OLA**

h (m)	V (m/s)	V Km/h
4000	198	713
3000	171	617
2000	140	504
1000	99	356
500	70	252
400	63	225
300	54	195
200	44	159
100	31	113
50	22	80
40	20	71
30	17	62
20	14	50
10	10	36

**funcion de la profundidad del mar*

CUADRO Nº 17: Velocidades de Ola.
Fuente: Equipo Técnico.

A profundidades normales, las olas viajan en torno a 700 km/h, su amplitud superficial o altura de la cresta *H* puede ser pequeña, pero la masa de agua que agitan es enorme, y por ello su velocidad es tan grande; y no sólo eso, pues la distancia entre picos también lo es.

Es habitual que la longitud de onda de la cadena de maremotos sea de 100 km/h, 2000 km/h o más.

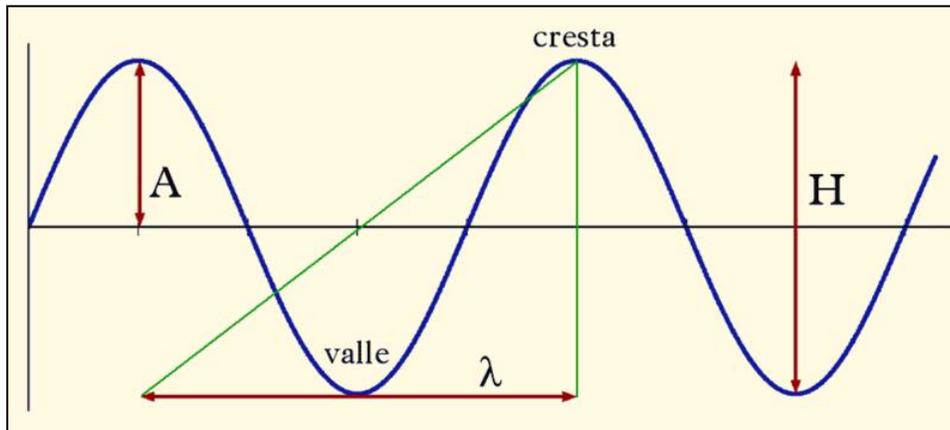


GRÁFICO Nº 37
Fuente: Instituto Geofísico – UNSA.

El intervalo entre pico y pico (período de la onda) puede durar desde menos de diez minutos hasta media hora o más. Cuando la ola entra en la plataforma continental, la disminución drástica de la profundidad hace que su velocidad disminuya y empiece a aumentar su altura. Se produce la transformación ahora de Energía Cinética en Energía Potencial. Al llegar a la costa, la velocidad habrá decrecido hasta unos 50 km/h, mientras que la altura ya será de unos 3 a 30m, dependiendo del tipo de relieve que se encuentre. La distancia entre picos (longitud de onda L) también se estrechará cerca de la costa. Ambas la disminución de la velocidad y de la Longitud de Onda, producen el aumento de la altura.

**CUADRO Nº 18
LONGITUDES DE ONDA**

h (m)	V (m/s)	V Km/h	ΔT min	L Km
4000	197.99	712.76	10	119
3000	171.46	617.27	10	103
2000	140.00	504.00	10	84
1000	98.99	356.38	10	59
500	70.00	252.00	10	42
400	62.61	225.40	10	38
300	54.22	195.20	10	33
200	44.27	159.38	10	27
100	31.30	112.70	10	19
50	22.14	79.69	10	13
40	19.80	71.28	10	12
30	17.15	61.73	10	10
20	14.00	50.40	10	8
10	9.90	35.64	10	6
<i>*funcion de la profundidad del mar</i>				

CUADRO Nº 18: Longitudes de Onda.
Fuente: Equipo Técnico.

Debido a que la onda se propaga en toda la columna de agua, desde la superficie hasta el fondo, se puede hacer la aproximación a la teoría lineal de la hidrodinámica. Así, el flujo de energía E se calcula como:

$$E = 1/8\rho g^{3/2}H^2h^{1/2}$$

siendo ρ la densidad del fluido.

La teoría lineal predice que las olas conservarán su energía mientras no rompan en la costa. La disipación de la energía cerca de la costa dependerá, como se ha dicho, de las características del relieve marino. La manera como se disipa dicha energía antes de romper depende de la relación H/h , sobre la cual hay varias teorías. Una vez que llega a tierra, la forma en que la ola rompe depende de la relación H/L . Como L siempre es mucho mayor que la longitud de onda y el período del tsunami dependerán en gran medida del mecanismo que lo genera y de las dimensiones del mismo. El período de las olas de un tsunami puede variar entre 5 y 90 minutos.

Los tsunamis llegan a la costa como una serie de crestas y valles de agua consecutivos generalmente separados por un tiempo que va de 10 a 45 minutos. Cuando entran en aguas someras, en la costa, bahías o puertos, su velocidad desciende hasta 50-60 km/h. Por ejemplo, en 10 m. de agua un tsunami se desplaza solo a 35 km/h. pero a 100 km. de distancia, otra ola de tsunami se desplaza hacia la misma costa a mucha mayor velocidad, y detrás de ella viene otra ola aún más rápido.

Como las olas de tsunami se ven comprimidas cerca de la costa, la longitud de onda se reduce y la energía de la ola se dirige hacia arriba, incrementando considerablemente la altura de la ola. Al igual que en una ola ordinaria, la energía de una ola de Tsunami se ve contenida en un volumen de agua mucho menor, por lo que la ola crece en altura. Cuando alcanza la costa, con la consecuente reducción de longitud de onda, el tsunami típico tiene una longitud de onda superior a los 10 km.

Dependiendo de la profundidad del agua y de la configuración de la costa, las olas pueden sufrir una refracción importante y concentrar toda su energía en un punto concreto de la costa, donde incrementarían aun más su altura. Un tsunami, que a mar abierto medía menos de un metro, puede crecer hasta más de 5 a 15 m. cuando llega a la orilla. Así, los tsunamis pueden golpear la costa como un muro de agua, o subir como una marea imparable que lo arrastra todo a su paso. Se debe precisar que el ingreso del Tsunami a una población es similar al ingreso de la Onda de Choque de un río, que arrasa todo a su paso, por lo cual un Tsunami de 5 metros de altura, puede generar efectos destructivos.

El nivel más alto alcanzado por el agua de un tsunami se denomina “runup” y se define como la máxima distancia vertical alcanzada por el agua en la costa sobre el nivel medio del mar. Cualquier tsunami cuyo “runup” sea superior a un metro es peligroso. La inundación debida a las olas individuales suele tardar de 10 minutos a media hora, por lo que el período de peligro viene a durar unas dos horas.

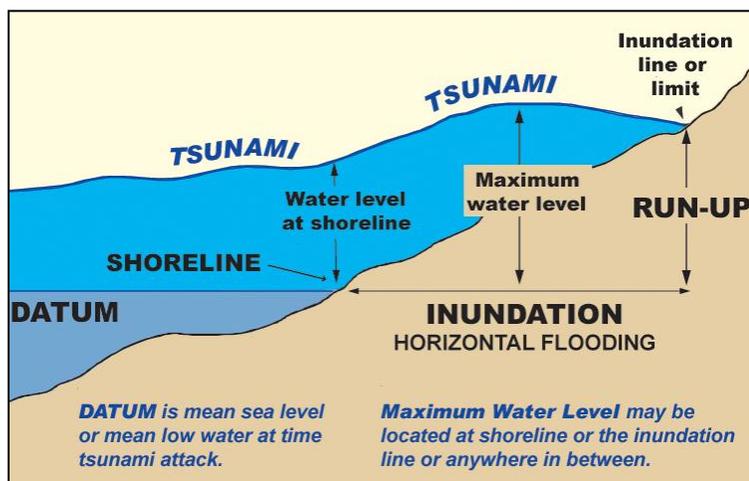


GRÁFICO Nº 38: RUN-UP.

La determinación de la altura máxima de la ola, fue determinada mediante la fórmula de YAMAGUCHI la cual está definida en función a la distancia desde la costa hasta la isobata de 100 m.

Donde H (m): es la altura de la ola en la línea costera, D(Km.): es la distancia desde la costa hasta la isobata de los 100 mt

El método seleccionado para determinar el Run-Up tomo en consideración la pendiente del terreno y sus accidentes responsables de la perdida de fricción, para lo cual se trazo una recta horizontal a partir de la misma, la intersección de esta con el perfil del terreno nos dio una aproximación de la zona inundable.

**CUADRO Nº 19
ALTURA DE TSUNAMIS**

	Isobata 100 m D(Km)	Altura Run Up
Mollendo	4.40	9.16

CUADRO Nº 19: Altura de Tsunamis.
Fuente: Equipo Técnico.

La altura del Rup-Up para la Localidad de Mollendo, se ha considerado de 10 mt.

3.4.4. ESTUDIO GEOFISICO.

3.4.4.1. ESTUDIOS DE RESISTIVIDAD GEOELECTRICA EN MOLLENDO.

3.4.4.1.1. INTRODUCCIÓN.

El presente estudio tiene como meta contribuir a la identificación y conocimiento de las estructuras que conforman los suelos superficiales y subsuperficiales del distrito de Mollendo. El comportamiento geoelectrico de los diferentes estratos geológicos, permite realizar una correlación geológica de los

materiales que constituyen los suelos y determinar la presencia de humedad, la misma que puede afectar a la estabilidad de los suelos dependiendo del grado de saturación y de la profundidad a la que se encuentre, fenómenos que pueden afectar la seguridad física y poblacional de la ciudad de Mollendo.

En la localidad de Mollendo se ha realizado un estudio de Resistividad Geoeléctrica empleando el método de Sondaje Eléctrico Vertical (SEV), ejecutando un total de 10 SEVs; ubicados en forma estratégica con la finalidad de obtener un panorama general del comportamiento de las estructuras subsuperficiales.

La ubicación de los puntos de SEV ver en Mapa N°29: Ubicación de calicatas y sondajes

3.4.4.1.2. METODOLOGÍA.

Para la realización del presente estudio Geofísico se empleó, de acuerdo a la topografía y acceso de la zona el método de prospección eléctrica de resistividad en su modalidad de Sondeos Eléctricos Verticales, el que describimos seguidamente.

▪ Sondeo Eléctrico Vertical (SEV)

Un SEV permite obtener información (1D) del terreno mediante la aplicación de un pulso de corriente eléctrica como estímulo y el simultáneo registro de la diferencia de potencial generada por el terreno a modo de respuesta. Utilizando la Ecuación de Laplace es posible deducir el perfil estratigráfico a partir de un set de datos "Estímulo / Respuesta" obtenidos en el terreno. Un Sondeo Eléctrico Vertical tiene las siguientes características:

- La profundidad de penetración depende de la abertura dipolar entre los electrodos de corriente AB y los de potencial MN.
- Al crecer la abertura dipolar se requerirá una mayor potencia eléctrica para conseguir una lectura fiable de Voltaje (V), debido a que el volumen del suelo que participa en la conducción eléctrica es mayor.
- Este método permite caracterizar el subsuelo, detectar napas subterráneas, calificar el estado del basamento rocoso, conocer la subtopografía, etc.

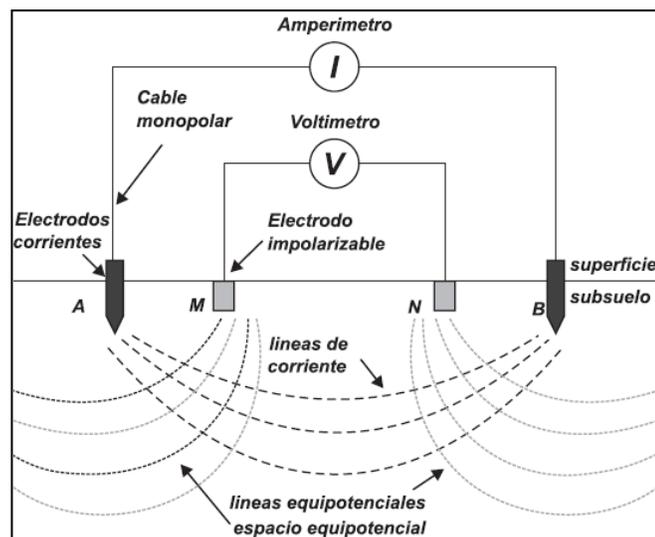


GRÁFICO N° 39: Disposición de los electrodos de medida (V) y de potencial (I) en un Sondeo Eléctrico Vertical.
Fuente: Instituto Geofísico de la UNSA

- **Resistividad de las principales rocas y aguas.**

La resistividad es un rango muy variable, pero aún así tenemos algunos valores de las principales rocas que se presentan en la naturaleza:

CUADRO Nº 20**VALORES DE RESISTIVIDAD DE LAS PRINCIPALES ROCAS**

Rocas Ígneas	Resistividad en Ohmios
Basalto	200 - 20000
Granito	300 - 30000
Diabasa	200 - 20000
Diorita	50000 - 60000
Gabro	100 - 15000
Gneis	200 - 34000
Lava	120 - 50000
Pórfido	100 - 15000
Cuarcita	100 - 2000
Esquisto	500 - 10000
Serpentina	200 - 3000
Gneis, granito alterado	100 - 1000
Gneis, granito sano	1000 - 10000
Rocas sedimentarias	Resistividad en Ohmios
Arcilla	2 - 15
Conglomerado	23 - 15000
Margas	20 - 100
Arena	50 - 150
Arenisca	70 - 3000
Aguas	Resistividad en Ohmios
Agua de mar	0.2 - 2
Acuíferos aluviales	10 - 30
Agua de fuentes	50 - 100
Arenas y gravas con agua dulce	50 - 500
Arenas y grava con agua salada	0.5 - 3

CUADRO Nº 20: Valores de Resistividad de las Principales Rocas.
Fuente: Instituto Geofísico – UNSA.

3.4.4.1.3. PROCESAMIENTO DE DATOS E INTERPRETACIÓN.

La interpretación geofísica es la fase que permite determinar los parámetros básicos de resistividad verdadera y espesores de cada uno de los horizontes geoeléctricos que constituye el subsuelo.

Las resistividades verdaderas y espesores se correlacionan, obteniéndose planos y perfiles de las variaciones laterales en profundidad y de las características físico geológicas que al ser estudiadas con las técnicas geofísicas proporciona valiosa información.

La interpretación analítica se ha realizado con la ayuda de curvas maestras de ábacos chino-rusos, la metodología empleada fue la de Schlumberger y Ebert; asimismo toda la información se ha procesado con programas computarizados, que nos permiten mayor confiabilidad en los resultados.

La interpretación geológica - geofísica de cada uno de los sondeos eléctricos realizados, se ha desarrollado en base al cuadro de valores de resistividad y espesores obtenido del proceso de interpretación analítica.

3.4.4.1.4. ESTUDIOS DE RESISTIVIDAD GEOELECTRICA

En la ciudad de Mollendo se han realizado 10 Sondajes eléctricos Verticales, los que se describen a continuación.

- SEV 01

La siguiente tabla resume los valores de resistividad y espesor obtenidos a través del método de Sondaje Eléctrico Vertical.

CUADRO Nº 21

VALORES DE RESISTIVIDAD Y ESPEORES DEL SEV 01 (CALLE COMERCIO)

SEV N°	Coordenadas UTM		H1		H2		H3	
	Este	Norte	R ₁	E ₁	R ₂	E ₂	R ₃	E ₃
01	179123.29	8115387.8	95	2.3	33	22.8	5	-

CUADRO Nº 21: Valores de Resistividad y Espesores del SEV 01 (Calle Comercio).
Fuente: Equipo Técnico.

H1 - Horizonte geoelectrico

R₁ – Resistividad (Ohm-m)

E₁ - Espesor de la Estructura Geoelectrica (m)

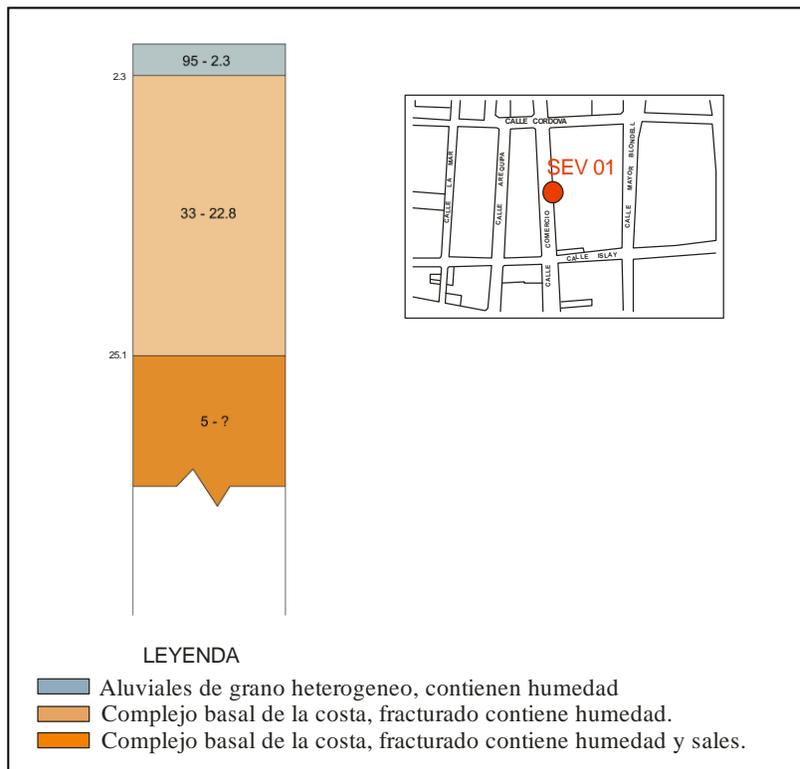


GRÁFICO Nº 40: Columna Geoelectrica del SEV 01 en la zona de Mollendo.
Fuente: Equipo Técnico.

✓ **Descripción de la Columna Geoelectrica**

Horizonte H1

Primer horizonte determinado en el SEV 01, presenta un valor de resistividad de 95 Ohmios-metro con un espesor de 2.3 metros. Geológicamente se relacionaría con materiales pertenecientes al cuaternario reciente conformado por aluviales de diferente granulometría fuertemente compactados, presentan leve contenido de humedad.

Horizonte H2

Este segundo horizonte geoelectrico tiene un valor de resistividad de 33 Ohmios-metro y un espesor de 22.8 metros. Se correlacionaría con la parte superior del Complejo Basal de la Costa fuertemente fracturado y con presencia de humedad.

Horizonte H3

Tercer y ultimo horizonte determinado en el SEV 01, se observa una resistividad de 5 Ohmios metro y de espesor indefinido. Geológicamente guardaría relación con la roca perteneciente al Complejo Basal de la Costa, el mismo que se encontraría fuertemente fracturado y presentaría contenido de humedad producto de la intrusión marina.

- **SEV 02**

La tabla resume los valores de resistividad y espesor obtenidos a través del método de Sondaje Eléctrico Vertical.

CUADRO Nº 22

VALORES DE RESISTIVIDAD Y ESPESORES DEL SEV 02 (PANAMERICANA SUR)

SEV N°	Coordenadas UTM		H1		H2		H3	
	Este	Norte	R ₁	E ₁	R ₂	E ₂	R ₃	E ₃
02	180382.00	8115466.1	41	4.7	11	5.8	94	-

CUADRO Nº 22: Valores de Resistividad y Espesores del SEV 02 (Panamericana Sur).
Fuente: Equipo Técnico.

H1 - Horizonte geoelectrico

R₁ – Resistividad (Ohm-m)

E₁ - Espesor de la Estructura Geoelectrica (m)

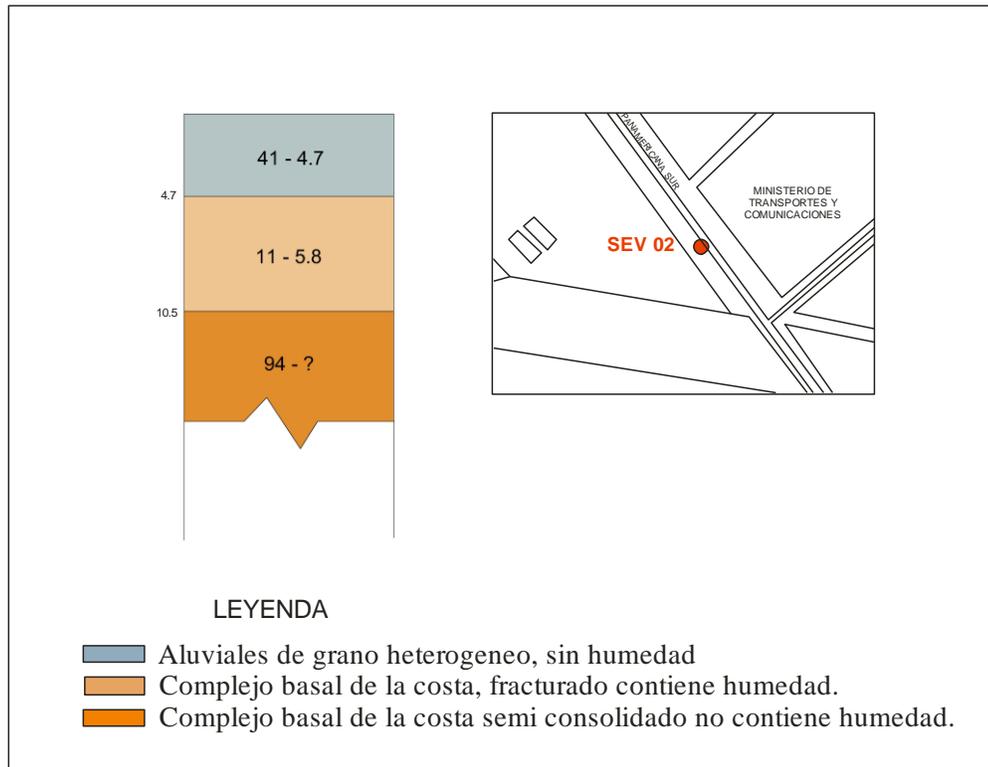


GRÁFICO N° 41: Columna Geoeléctrica del SEV 02, en la ciudad de Mollendo
Fuente: Equipo Técnico.

✓ Descripción de la Columna Geoelectrica

Horizonte H1

Primer horizonte geoelectrico del SEV 02, presenta un valor de resistividad de 41 Ohmios-metro con un espesor de 4.7 metros. Relacionado geológicamente con materiales del cuaternario reciente constituido por aluviales de diferente granulometría, presentan leve contenido de humedad.

Horizonte H2

Este segundo horizonte geoelectrico tiene un valor de resistividad de 11 Ohmios-metro y un espesor de 5.8 metros. Se correlacionaría con la parte superior del Complejo Basal de la Costa fuertemente fracturado y con presencia de humedad.

Horizonte H3

Tercer y ultimo horizonte determinado, tiene una resistividad de 94 Ohmios metro y de espesor indefinido. Geológicamente guardaría relación con la roca perteneciente al Complejo Basal de la Costa, el mismo que se encontraría semi compactado, presenta contenido de humedad.

• **SEV 03**

En la tabla se presentan los valores de resistividad y espesor obtenidos a través del método de Sondaje Eléctrico Vertical.

CUADRO Nº 23

VALORES DE RESISTIVIDAD Y ESPEORES DEL SEV 03 (PANAMERICANA - PARQUE)

SEV N°	Coordenadas UTM		H1		H2		H3		H4	
	Este	Norte	R ₁	E ₁	R ₂	E ₂	R ₃	E ₃	R ₄	E ₄
03	180068.95	8115892.9	34	1.8	59	2.3	33	5.3	111	-

CUADRO Nº 23: Valores de Resistividad y Espesores del SEV 03 (Panamericana-Parque).
Fuente: Equipo Técnico.

H1 - Horizonte geoelectrico

R₁ – Resistividad (Ohm-m)

E₁ - Espesor de la Estructura Geoelectrica (m)

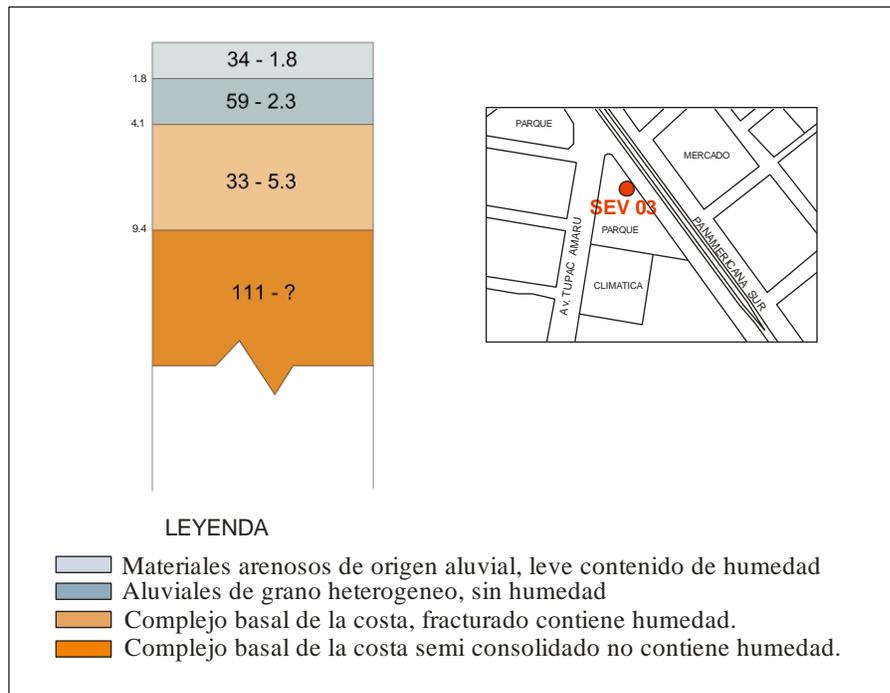


GRÁFICO Nº 42: Columna Geoelectrica del SEV 03 - Mollendo
Fuente: Equipo Técnico.

✓ **Descripción de la Columna Geoelectrica.**

Horizonte H1

El primer horizonte geoelectrico determinado en el SEV 03, tiene un valor de resistividad de 34 Ohmios-metro con un espesor de 1.8 metros. Geológicamente se relacionaría con materiales pertenecientes al cuaternario reciente conformado por arenas que presentan leve contenido de humedad.

Horizonte H2

Segundo horizonte determinado en el SEV 03, presenta un valor de resistividad de 59 Ohmios-metro con un espesor de 2.3 metros. Se relacionaría con materiales del cuaternario reciente conformado por aluviales de diferente granulometría, compactos y presentan leve contenido de humedad.

Horizonte H3

El tercer horizonte geoelectrico presenta un valor de resistividad de 33 Ohmios-metro y un espesor de 5.3 metros. Se correlacionaría con la parte superior del Complejo Basal de la Costa fuertemente intemperizado y fracturado, presenta humedad.

Horizonte H4

Ultimo horizonte determinado en el SEV 03, tiene un valor de resistividad de 111 Ohmios metro y de espesor indefinido. Esta estructura se correlaciona con rocas pertenecientes al Complejo Basal de la Costa, el mismo que se encontraría fracturado y presentaría contenido de humedad producto de la intrusión marina.

- **SEV 04**

En la tabla se presentan los valores de resistividad y espesor obtenidos a través del método de Sondaje Eléctrico Vertical.

CUADRO N° 24
VALORES DE RESISTIVIDAD Y ESPESORES DEL SEV 04
(ESQUINA CARRETERA A MEJIA - NAVARRETE)

SEV N°	Coordenadas UTM		H1		H2		H3	
	Este	Norte	R ₁	E ₁	R ₂	E ₂	R ₃	E ₃
04	179776.68	8116348.1	384	2.5	76	23.0	1192	-

CUADRO N° 24: Valores de Resistividad y Espesores del SEV 04(Esquina Carretera a Mejia - Navarrete).
Fuente: Equipo Técnico.

H1 - Horizonte geoelectrico

R₁ – Resistividad (Ohm-m)

E₁ - Espesor de la Estructura Geoelectrica (m)

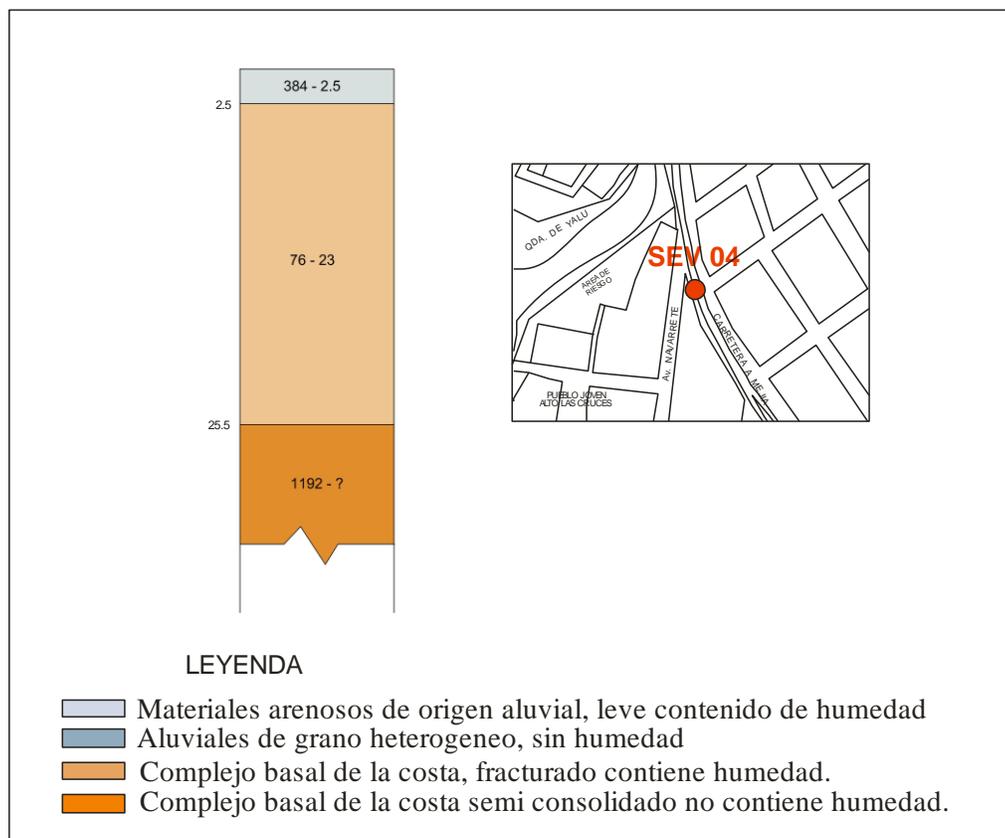


GRÁFICO N° 43: Columna Geoelectrica del SEV 04 - Mollendo
Fuente: Equipo Técnico

✓ **Descripción de la Columna Geoelectrica.**

Horizonte H1

Primer horizonte determinado, presenta un valor de resistividad de 384 Ohmios-metro con un espesor de 2.5 metros. Geológicamente se correlacionaría con materiales aluviales de diferente granulometría compactados, no contienen humedad.

Horizonte H2

Este segundo horizonte geoelectrico tiene un valor de resistividad de 76 Ohmios-metro y un espesor de 23 metros. Se correlacionaría con la parte superior del Complejo Basal de la Costa fuertemente fracturado y con presencia de humedad.

Horizonte H3

Tercer y último horizonte determinado en el SEV 04, presenta una resistividad de 1192 Ohmios metro y de espesor indefinido. Geológicamente guardaría relación con la roca perteneciente al Complejo Basal de la Costa, el mismo que se encontraría levemente fracturado, no presenta contenido de humedad.

- **SEV 05**

En la tabla se presentan los valores de resistividad y espesor obtenidos a través del método de Sondaje Eléctrico Vertical.

CUADRO Nº 25
VALORES DE RESISTIVIDAD Y ESPEORES DEL SEV 05

SEV Nº	Coordenadas UTM		H1		H2		H3	
	Este	Norte	R ₁	E ₁	R ₂	E ₂	R ₃	E ₃
05	181449.70	8116072.4	144	2.1	15	19.5	340	-

CUADRO Nº 25: Valores de Resistividad y Espesores del SEV 05
Fuente: Equipo Técnico.

H1 - Horizonte geoelectrico

R₁ – Resistividad (Ohm-m)

E₁ - Espesor de la Estructura Geoelectrica (m)

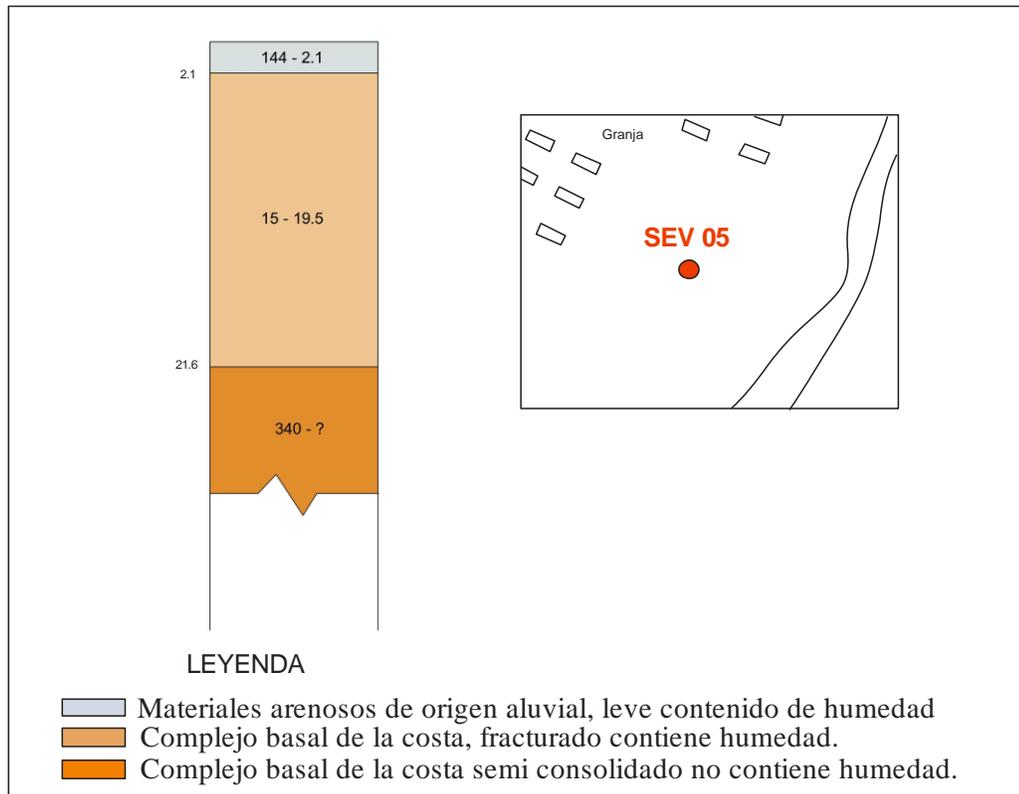


GRÁFICO Nº 44: Columna Geoelectrica del SEV 05 - Mollendo
Fuente: Equipo Técnico.

✓ **Descripción de la Columna Geoelectrica.****Horizonte H1**

El primer horizonte determinado en este sector presenta un valor de resistividad de 144 Ohmios-metro con un espesor de 2.1 metros. Se relacionaría con materiales aluviales de diferente granulometría que no presentan contenido de humedad.

Horizonte H2

Este segundo horizonte geoelectrico tiene un valor de resistividad de 15 Ohmios-metro y un espesor de 19.5 metros. Se correlacionaría con la parte superior del Complejo Basal de la Costa fuertemente fracturado y con presencia de humedad.

Horizonte H3

Tercer y ultimo horizonte determinado en el SEV 05, se observa una resistividad de 340 Ohmios metro y de espesor indefinido. Geológicamente guardaría relación con la roca perteneciente al Complejo Basal de la Costa levemente fracturado, presentaría leve contenido de humedad.

- **SEV 06**

En la siguiente tabla se presentan los valores de resistividad y espesor obtenidos a través del método de Sondaje Eléctrico Vertical.

CUADRO N° 26**VALORES DE RESISTIVIDAD Y ESPESORES DEL SEV 06
(CALLE N° 9 MERCADO ZONAL – ALTO BELLA VISTA)**

SEV N°	Coordenadas UTM		H1		H2		H3		H4	
	Este	Norte	R ₁	E ₁	R ₂	E ₂	R ₃	E ₃	R ₄	E ₄
06	179944.32	8117249.9	1166	1.5	332	3.5	85	38	351	--

CUADRO N° 26: Valores de Resistividad y Espesores del SEV 06 (Calle N° 9 Mercado Zonal –Alto Bella Vista).
Fuente: Equipo Técnico.

H1 - Horizonte geoelectrico

R₁ – Resistividad (Ohm-m)

E₁ - Espesor de la Estructura Geoelectrica (m)

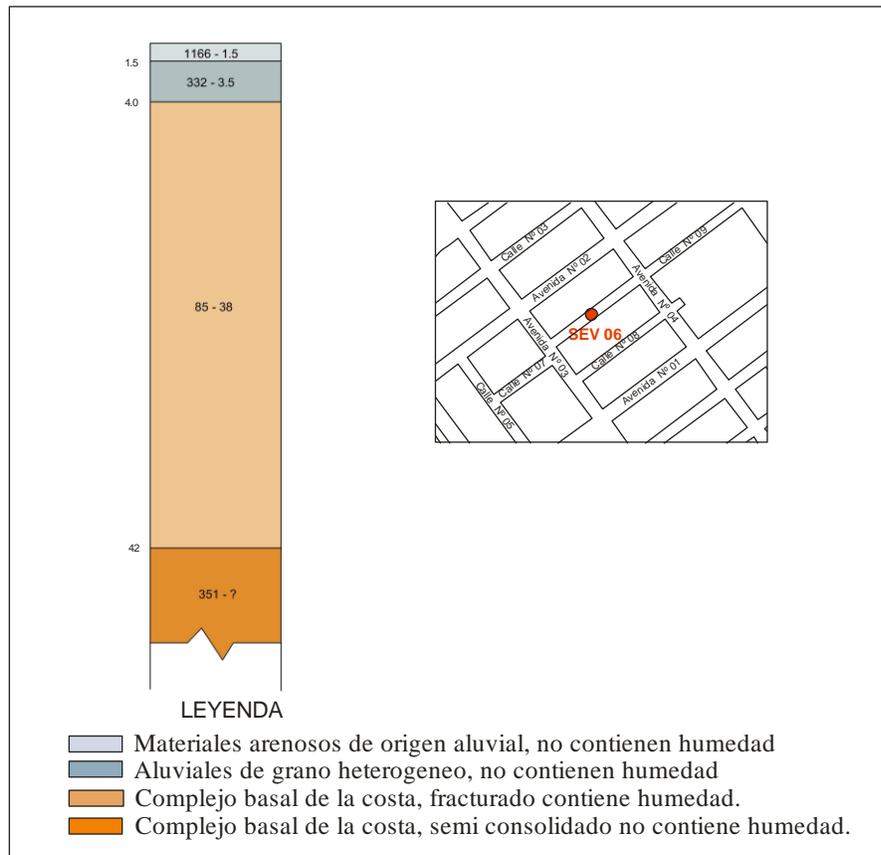


GRÁFICO Nº 45: Columna Geoeléctrica del SEV 06 - Mollendo
Fuente: Equipo Técnico.

✓ **Descripción de la Columna Geoelectrica.**

Horizonte H1

Primer horizonte determinado en el SEV 06, presenta un valor de resistividad de 1166 Ohmios-metro con un espesor de 1.5 metros. Geológicamente se relaciona con materiales arenosos pertenecientes al cuaternario reciente, no presentan contenido de humedad.

Horizonte H2

Segunda estructura geoelectrica determinada en este sector, presenta un valor de resistividad de 332 Ohmios-metro con un espesor de 3.5 metros. Se relacionaría con materiales aluviales de diferente granulometría que no presentan contenido de humedad.

Horizonte H3

El tercer horizonte geoelectrico tiene un valor de resistividad de 85 Ohmios-metro y un espesor de 38 metros. Se correlacionaría con la parte superior del Complejo Basal de la Costa fuertemente fracturado y con presencia de humedad.

Horizonte H4

Ultimo horizonte determinado, presenta un valor de resistividad de 351 Ohmios metro y de espesor indefinido. Geológicamente guardaría relación con la roca perteneciente al Complejo Basal de la Costa semi compacto, presenta leve contenido de humedad producto de la intrusión marina.

• **SEV 07**

Los valores de resistividad y espesor se presentan en la siguiente tabla.

CUADRO N° 27
VALORES DE RESISTIVIDAD Y ESPESORES DEL SEV 07
(ESQUINA TERMINAL TERRESTRE)

SEV N°	Coordenadas UTM		H1		H2	
	Este	Norte	R ₁	E ₁	R ₂	E ₂
07	178258.50	8116904.1	39	6.9	166	--

CUADRO N° 27: Valores de Resistividad y Espesores del SEV 07 (Esquina Terminal Terrestre).
Fuente: Equipo Técnico.

H1 - Horizonte geoelectrico

R₁ – Resistividad (Ohm-m)

E₁ - Espesor de la Estructura Geoelectrica (m)

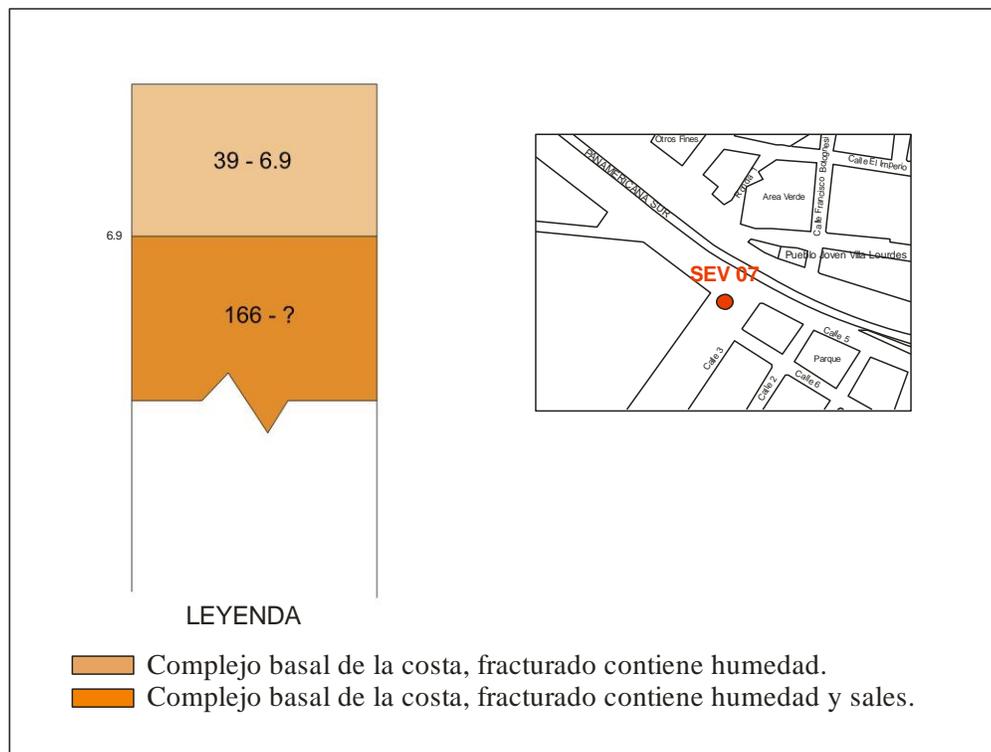


GRÁFICO N° 46: Columna Geoelectrica del SEV 07 - Mollendo
Fuente: Equipo Técnico.

✓ **Descripción de la Columna Geoelectrica.**

Horizonte H1

El primer horizonte geoelectrico tiene un valor de resistividad de 39 Ohmios-metro y un espesor de 6.9 metros. Se correlacionaría con la parte superior del Complejo Basal de la Costa fuertemente fracturado y con presencia de humedad.

Horizonte H2

El segundo y ultimo horizonte en este sector tiene un valor de resistividad de 166 Ohmios metro y de espesor indefinido. Geológicamente guardaría relación con la roca del Complejo Basal de la Costa en estado fracturado y presentaría contenido de humedad producto de la intrusión marina.

- **SEV 08**

En la tabla se presentan los valores de resistividad y espesor obtenidos a través del método de Sondaje Eléctrico Vertical.

CUADRO Nº 28
VALORES DE RESISTIVIDAD Y ESPESORES DEL SEV 08
(MARGEN IZQUIERDA SUBESTACION ELECTRICA)

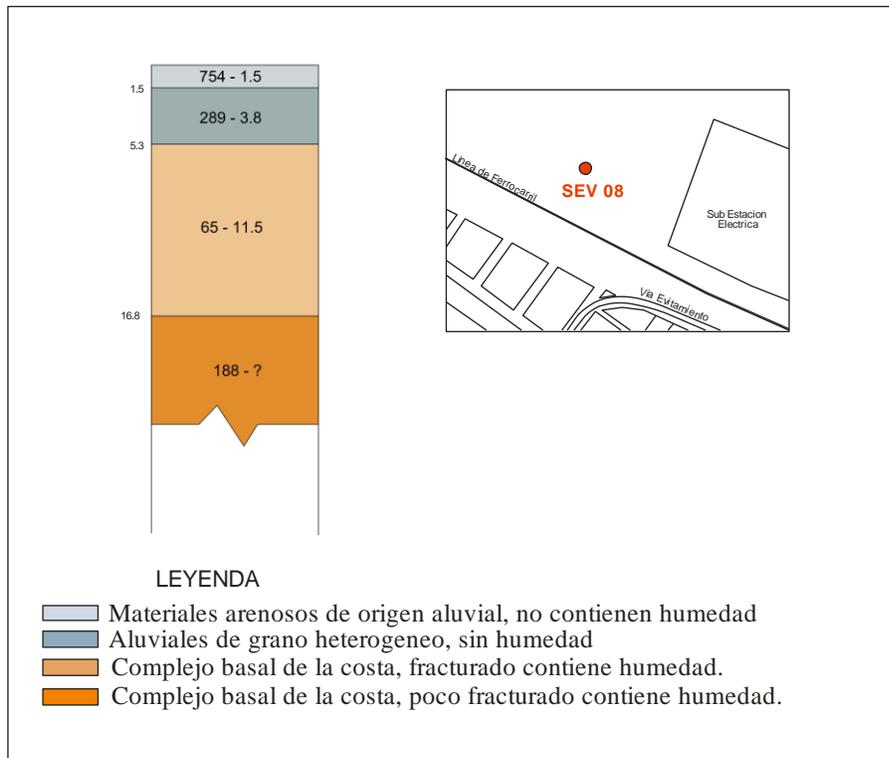
SEV N°	Coordenadas UTM		H1		H2		H3		H4	
	Este	Norte	R ₁	E ₁	R ₂	E ₂	R ₃	E ₃	R ₄	E ₄
08	178433.39	8117574.3	754	1.5	289	3.8	65	11.5	188	--

CUADRO Nº 28: Valores de Resistividad y Espesores del SEV 08 (Margen Izquierda Subestación Eléctrica)
Fuente: Equipo Técnico.

H1 - Horizonte geoelectrico

R₁ – Resistividad (Ohm-m)

E₁ - Espesor de la Estructura Geoelectrica (m)



✓ **Descripción de la Columna Geoelectrica.**

Horizonte H1

Primer horizonte determinado, presenta un valor de resistividad de 754 Ohmios-metro con un espesor de 1.5 metros. Geológicamente se relaciona con materiales arenosos pertenecientes al cuaternario reciente, no presentan contenido de humedad.

Horizonte H2

Segunda estructura geo eléctrica determinada en este sector, presenta un valor de resistividad de 289 Ohmios-metro con un espesor de 3.8 metros. Se relacionaría con materiales aluviales de diferente granulometría que no presentan contenido de humedad.

Horizonte H3

El tercer horizonte geo eléctrico tiene un valor de resistividad de 65 Ohmios-metro y un espesor de 11.5 metros. Se correlacionaría con la parte superior del Complejo Basal de la Costa fuertemente fracturado con presencia de humedad.

Horizonte H4

Ultimo horizonte determinado, presenta un valor de resistividad de 188 Ohmios metro y de espesor indefinido. Geológicamente guardaría relación con la roca perteneciente al Complejo Basal de la Costa semi compacto, presenta leve contenido de humedad producto de la intrusión marina

GRAFICO N° 47: Columna Geoelectrica del SEV 08 - Mollendo
Fuente: Equipo Técnico.

- **SEV 09**

Los valores de resistividad y espesor obtenidos a través del método de Sondaje Eléctrico Vertical se presentan en el siguiente cuadro.

CUADRO N° 29

**VALORES DE RESISTIVIDAD Y ESPESORES DEL SEV 09
(CRUCE CARRETERA A CATARINDO)**

SEV N°	Coordenadas UTM		H1		H2		H3		H4		H5	
	Este	Norte	R ₁	E ₁	R ₂	E ₂	R ₃	E ₃	R ₄	E ₄	R ₄	E ₄
09	178116.76	8117207.5	259	1.5	135	1.8	361	3.9	62	16.9	618	--

CUADRO N° 29: Valores de Resistividad y Espesores del SEV 09 (Cruce Carretera a Catarindo)
Fuente: Equipo Técnico.

H1 - Horizonte geoeléctrico

R₁ – Resistividad (Ohm-m)

E₁ - Espesor de la Estructura Geoeléctrica (m)

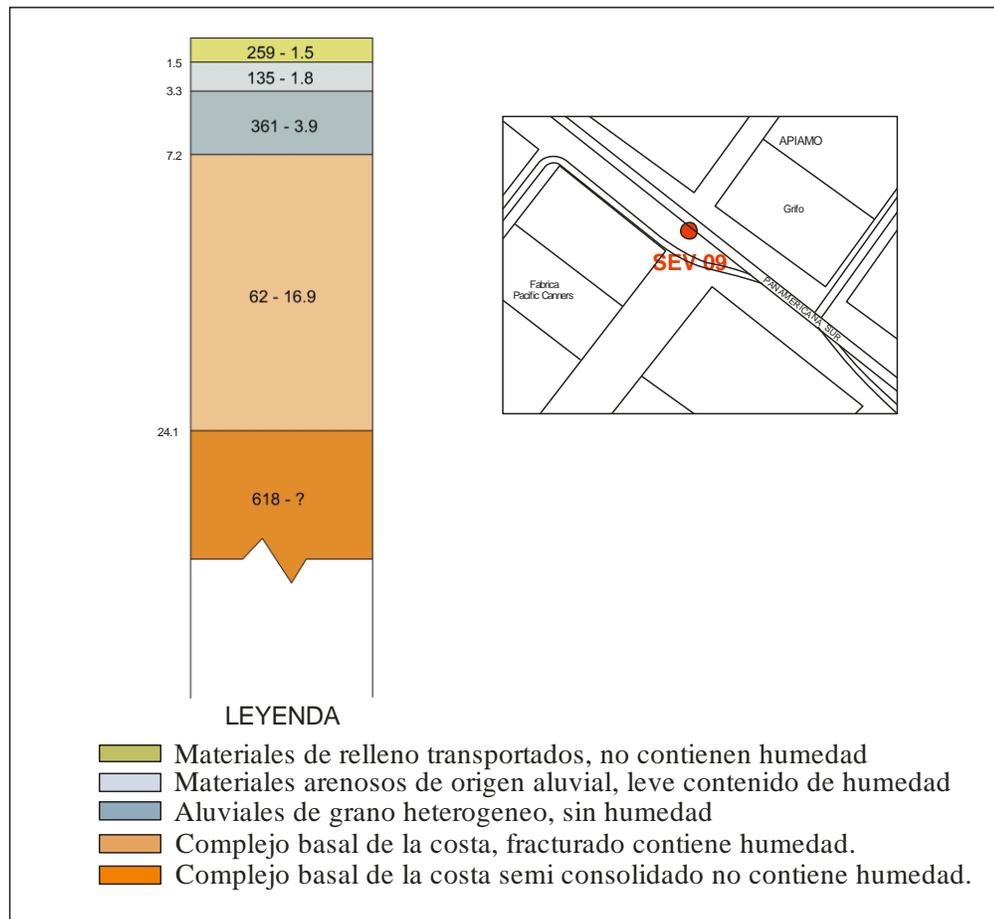


GRÁFICO N° 48: Columna Geoeléctrica del SEV 09 – Mollendo.
Fuente: Equipo Técnico.

✓ **Descripción de la Columna Geoelectrica.**

Horizonte H1

Primer horizonte determinado en el SEV 09, presenta un valor de resistividad de 259 Ohmios-metro con un espesor de 1.5 metros. Se relacionaría con materiales transportados para la ejecución de la carretera matarani Mollendo, no contienen humedad.

Horizonte H2

Segundo horizonte geo eléctrico determinado, presenta un valor de resistividad de 135 Ohmios-metro con un espesor de 1.8 metros. Geológicamente se relaciona con materiales arenosos pertenecientes al cuaternario reciente, no presentan contenido de humedad.

Horizonte H3

Tercera estructura determinada, presenta un valor de resistividad de 361 Ohmios-metro con un espesor de 3.9 metros. Se relacionaría con materiales aluviales de diferente granulometría que no presentan contenido de humedad.

Horizonte H4

El tercer horizonte geo eléctrico tiene un valor de resistividad de 62 Ohmios-metro y un espesor de 16.9 metros. Se correlacionaría con la parte superior del Complejo Basal de la Costa fuertemente fracturado con presencia de humedad.

Horizonte H5

Ultimo horizonte determinado, presenta un valor de resistividad de 618 Ohmios metro y de espesor indefinido. Geológicamente guardaría relación con la roca perteneciente al Complejo Basal de la Costa semi compacto, no presenta contenido de humedad.

- **SEV 10**

Los valores de resistividad y espesor obtenidos a través del método de Sondaje Eléctrico Vertical se presentan en el siguiente cuadro.

CUADRO Nº 30
VALORES DE RESISTIVIDAD Y ESPEORES DEL SEV 10
(AVENIDA ELECTRICA)

SEV N°	Coordenadas UTM		H1		H2		H3	
	Este	Norte	R ₁	E ₁	R ₂	E ₂	R ₃	E ₃
10	177734.15	8116312.3	1083	1.3	77	5.1	336	--

CUADRO Nº 30: Valores de Resistividad y Espesores del SEV 10 (Avenida Eléctrica)
Fuente: Equipo Técnico.

H1 - Horizonte geoelectrico

R₁ – Resistividad (Ohm-m)

E₁ - Espesor de la Estructura Geoelectrica (m)

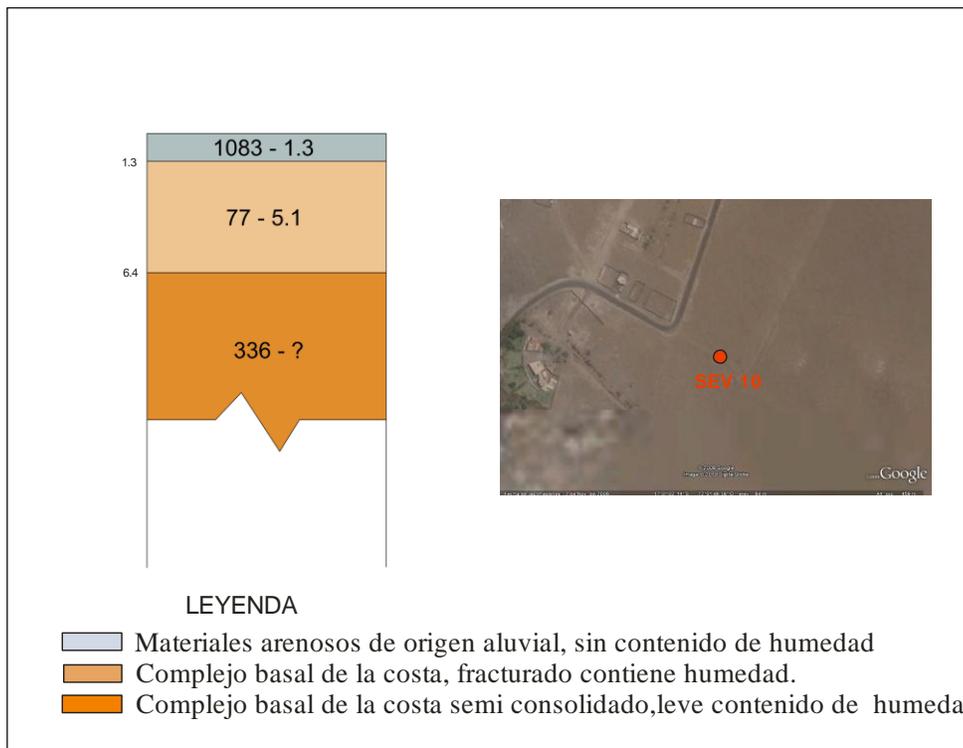


GRÁFICO Nº 49: Columna Geoelectrica del SEV 10 – Mollendo.
Fuente: Equipo Técnico.

✓ **Descripción de la Columna Geo eléctrica.**

Horizonte H1

Primer horizonte determinado en el SEV 10, presenta un valor de resistividad de 1083 Ohmios-metro con un espesor de 1.3 metros. Geológicamente se relacionaría con materiales pertenecientes al cuaternario reciente conformado por aluviales de diferente granulometría, no presentan contenido de humedad.

Horizonte H2

Este segundo horizonte geo eléctrico tiene un valor de resistividad de 77 Ohmios-metro y un espesor de 5.1 metros. Se correlacionaría con la parte superior del Complejo Basal de la Costa fuertemente fracturado y con presencia de humedad.

Horizonte H3

Tercer y último horizonte determinado tiene un valor de resistividad de 336 Ohmios metro y de espesor indefinido. Geológicamente guardaría relación con la roca perteneciente al Complejo Basal de la Costa, el mismo que se encontraría fracturado y presentaría leve contenido de humedad producto de la intrusión marina.

3.4.5. ESTUDIO GEOTECNICO.

3.4.5.1. EXCAVACIÓN DE CALICATAS

Para efectos del análisis del estudio de suelos y evaluar sus condiciones geotécnicas, se realizó un programa de exploración de suelos donde se excavaron un total de 04 calicatas para la ciudad de Islay y 07 para la ciudad de Mollendo, realizadas en forma manual de pozos a cielo abierto, distribuidas estratégicamente en toda el área de estudio.

Los lugares que se escogieron fueron ubicados de acuerdo a la distribución geológica de ambas zonas, tomando puntos donde se pueda tener una mejor representación del suelo y lugares de futura expansión urbana.

Las calicatas se identificaron con la nomenclatura PS, La excavación de las calicatas alcanzaron solo las dimensiones de 1.00 x 1.00 x 0.80 m. como máximo, en razón que en ambas zonas de estudio la roca fracturada se encuentra aflorando y solo se tiene una cubierta superficial muy corta.

3.4.5.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos efectuados en laboratorio han sido básicamente para los parámetros físicos y mecánicos del suelo de cimentación y son los siguientes:

- Humedad natural.
- Límite líquido,
- Límite plástico
- Índice de plasticidad.
- Peso específico máximo y mínimo
- Angulo de fricción
- Cloruros
- Sulfuros

- Clasificación SUCS.

A partir de los parámetros antes mencionados se ha podido determinar si se trata de un suelo cohesivo o granular y además obtener valores relacionados a su estado de compacidad y consistencia.

Los ensayos realizados y sus respectivas normas se muestran a continuación en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 31

TIPOS DE ENSAYOS

Ensayo	Norma ASTM
Análisis Granulométrico	ASTM- D-422
Contenido de Humedad	ASTM-D-2216
Limite Líquido	ASTM -D-424
Limite Plástico	ASTM -D-424
Peso Específico Mínimo y Máximo	ASTM-D-2049
Sales Solubles	Método Gravimétrico 33067 – 33120 de la AOAC
Ensayo de Corte Directo	ASTM -D-3080

CUADRO N° 31: Tipos de Ensayos.
Fuente: Equipo Técnico.

3.4.5.3. MECÁNICA DE SUELOS.

Se ha realizado la evaluación de los suelos, mediante la excavación de calicatas de sondeo y los perfiles naturales, con la finalidad de determinar las características físicas, mecánicas y químicas de los mismos.

La parte antigua de la ciudad de Mollendo e Islay y las zonas de expansión urbana actual se encuentran sobre una terraza constituida por roca intrusiva, superficialmente estas terrazas están constituidas por afloramientos de roca fracturada, rellenadas por arenas medias a gruesas que en algunos casos constituyen el material que cubre el afloramiento de la roca, en espesores comprendidos desde unos pocos centímetros hasta alcanzar espesores de algunos metros, alcanzando diversos estados entre muy compactos por procesos de cementación o pre consolidación a estados sueltos por los efectos de remoción y relleno eólico de las capas superficiales y en otros conforman un relleno de mayor potencia.

El substrato rocoso, constituido por rocas intrusivas superficialmente intemperizado y fracturado, constituye un lecho de fundación estable, sin embargo en todos los casos se tienen la presencia de sales solubles, compuestas principalmente por cloruros y sulfatos causando por efectos de filtración de humedad la disolución de las mismas y formando oquedades, con los efectos consiguientes de probabilidades de daños estructurales, como los que se presentan en forma puntal en los terrenos de la mina cerro verde en Islay.

3.4.5.4. DINÁMICA DE SUELOS

Con la finalidad de determinar las potencias de las estructuras sub superficiales e identificar el basamento rocoso, se han efectuado los sondeos geofísicos, tal como se ha descrito anteriormente, determinando la potencia de los estratos y los valores de resistividad permitiendo correlacionar con la geología de la zona.

Muestreo

Los objetivos y usos de las muestras son necesarios para identificar y clasificar los suelos correctamente, siendo indispensable para la determinación de la densidad y humedad las pruebas de laboratorio.

El muestreo se ha realizado en dos zonas Islay y Mollendo de acuerdo con las características estratigráficas, obteniéndose muestras alteradas e inalteradas, de cada una de las perforaciones realizadas y luego transportadas al laboratorio con la finalidad de realizar los ensayos correspondientes, conforme a las normas A.S.T.M.

Humedad.

La humedad del suelo está definida como la relación del peso del agua contenido en la muestra.

Granulometría.

Es el análisis del tamaño de las partículas, mediante una combinación del cribado y de análisis mecánico en agua, conforme al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), determinando de acuerdo con los diámetros comprendidos entre 3 pulg. a la malla N° 4 como gravas, los diámetros comprendidos entre las mallas N° 4 y N° 200 como arenas y los diámetros menores a la malla N° 200 denominadas como limos y arcillas

Límites de Atterberg.

Son los límites líquido, definido por el contenido de agua por encima del cual el suelo se comporta como un líquido viscoso.

Límite plástico, definido por el contenido de humedad por encima del cual el suelo se comporta como un material plástico, con una resistencia al esfuerzo cortante nula.

Límite de contracción, definido por el grado de saturación del 100 % bajo el cual no ocurre un cambio ulterior de volumen del suelo con un secado adicional.

Peso específico.

El peso específico, está constituido por el valor del peso unitario del suelo, siendo la relación del peso entre el volumen.

Corte Directo.

El valor de la resistencia del suelo al esfuerzo cortante, constituye el parámetro más importante, siendo un parámetro para determinar entre otros factores la estabilidad de taludes.

Análisis Químico.

Los análisis químicos permiten determinar la composición química, esto es determinar la presencia de agentes agresivos, tales como las sales solubles, cloruros, carbonatos, sulfatos entre otros.

Cálculo de capacidad portante.

La capacidad de carga última de un suelo bajo una carga de cimentación depende principalmente de la resistencia al esfuerzo cortante, la capacidad permisible o de trabajo para diseño tomara en consideración la resistencia al corte y las características de deformación.

La determinación del valor de la capacidad de carga del suelo, es el valor de resistencia a soportar la transmisión de las cargas de sollicitación de una superestructura, entre la más aplicada de las ecuaciones para la determinación de dicho valor se halla la ecuación de Hansen:

$$q_{ult} = cN_c S_c d_c + \gamma D N_q S_q d_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma S_\gamma d_\gamma$$

Con los resultados de los valores obtenidos, se ha procedido a realizar, una zonificación de los suelos, agrupando por zonas de acuerdo con las características de los suelos.

3.4.5.5. CLASIFICACIÓN DE SUELOS Y ROCAS.

Como resultado de las investigaciones de campo y laboratorio, así como trabajos de gabinete y el uso de la información topográfica disponible se ha desarrollado una zonificación de clasificación de suelos según SUCS y Rocas para el área de estudio que comprende las localidades de Islay y Mollendo.

La ciudad de Mollendo se encuentra asentada mayormente en suelos superficiales granulares de origen aluvial y coluvial los cuales se clasifican como, gravas pobremente gradadas ó grava areno limosa (GM).

Los suelos que presentan materiales pobremente gradados se encuentran ubicados a lo largo de las quebradas representadas por materiales limo arenoso pobremente gradadas (SM).

En términos generales la zona de Mollendo se encuentra emplazada o asentada preferentemente en suelos superficiales que varían desde compactos a medianamente compactos y muy superficialmente sueltos, provenientes de los depósitos aluviales y coluviales recientes clasificados mayormente como suelos granulares a suelos granulares con algo de finos. **Ver Mapa de Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).**

En las siguientes tablas se resume los valores de las calicatas determinados en los análisis geotécnicos de laboratorio, realizadas para las localidades de Islay y Mollendo:

**CUADROS Nº 32 y 33
RESULTADOS DE MUESTRAS DE LABORATORIO DE LA CIUDAD DE MOLLENDO**

Calic.	Coordenadas UTM		Prof. (m)	Hum. %	Lim. Liq.	Lim. de Plast.	Ind. de Plast.	Qu	Cu
	Este	Norte							
PS-1	178001.89	8117092.21	0.60	6.80	NP	NP	NP	2.51	1.26
PS-2	178792.73	8115809.65	0.60	5.30	NP	NP	NP	3.27	1.64
PS-3	180081.90	8116854.09	0.60	7.20	NP	NP	NP	4.70	2.35
PS-4	180163.93	8115657.43	0.60	3.80	NP	NP	NP	3.25	1.63
PS-5	181506.23	8116112.46	0.80	2.60	NP	NP	NP	5.19	2.60

PS-6	179540.7 1	8117607.64	0.70	6.10	NP	NP	NP	4.54	2.2 7
PS-7	177528.4 0	8116239.56	0.80	5.40	NP	NP	NP	4.62	2.3 1

CUADRO N° 32: Resultados de muestra de laboratorio de la ciudad de Mollendo.
Fuente: Equipo Técnico.

Calic.	P.E. Min. g/cm ³	P.E. Max g/cm ³	Ang. φ	Cloruros ppm	Sulfuros ppm	Clasificación SUCS	
						S	Descripción
PS-1	1.05	1.14	28	8335.86	2100.00	SM	Arena limosa
PS-2	1.21	1.36	29	6567.43	7053.07	GM	Grava Arena limosa
PS-3	1.33	1.79	30	3683.60	3957.45	SM	Arena limosa
PS-4	1.08	1.24	30	1320.16	4235.29	SM	Arena limosa
PS-5	1.44	1.65	32	108.50	6243.65	GM	Grava Arena limosa
PS-6	1.46	1.73	30	16953.40	10403.6	SM	Arena limosa
PS-7	1.24	1.76	30	5942.50	2636.84	GM	Grava Arena limosa

CUADRO N° 33: Resultados de muestra de laboratorio de la ciudad de Mollendo.
Fuente: Equipo Técnico.

3.4.6. BRISAS TÉRMICAS

Son vientos costeros debidos a la diferencia de temperatura entre el mar y la tierra. Su intensidad depende de muchos factores locales tanto sinópticos como climáticos.

En meteorología se denominan brisas térmicas a los vientos que soplan en las zonas de la costa del mar hacia tierra durante el día y de la tierra al mar durante la noche. Son vientos pues que no se generan por gradientes isobáricos a nivel general, sino a nivel local en las zonas costeras. En las latitudes medias, alcanzan su plenitud durante las épocas en el que el sol caliente con mayor intensidad, es decir, cuando está más alto. Su intensidad rara vez sobrepasa los 25 nudos y es normal que se sitúe alrededor de los 15 nudos.

El proceso de formación se produce por el desfase existente en el proceso de calentamiento del mar y la tierra, por la acción de la radiación solar.

Durante el día a medida que el sol asciende va calentando la tierra más rápidamente que el agua del mar. La tierra va calentando el aire en contacto con ella que asciende al ser ligera; su lugar viene a ocuparlo el aire del mar que está más frío. Es decir, se origina un gradiente térmico que, a su vez, origina un gradiente de presión que causa el desplazamiento del aire de la zona de mayor presión - la superficie del mar - al de menor presión - la superficie de la tierra -, generándose así un viento del mar hacia la tierra que se denomina brisa marina.

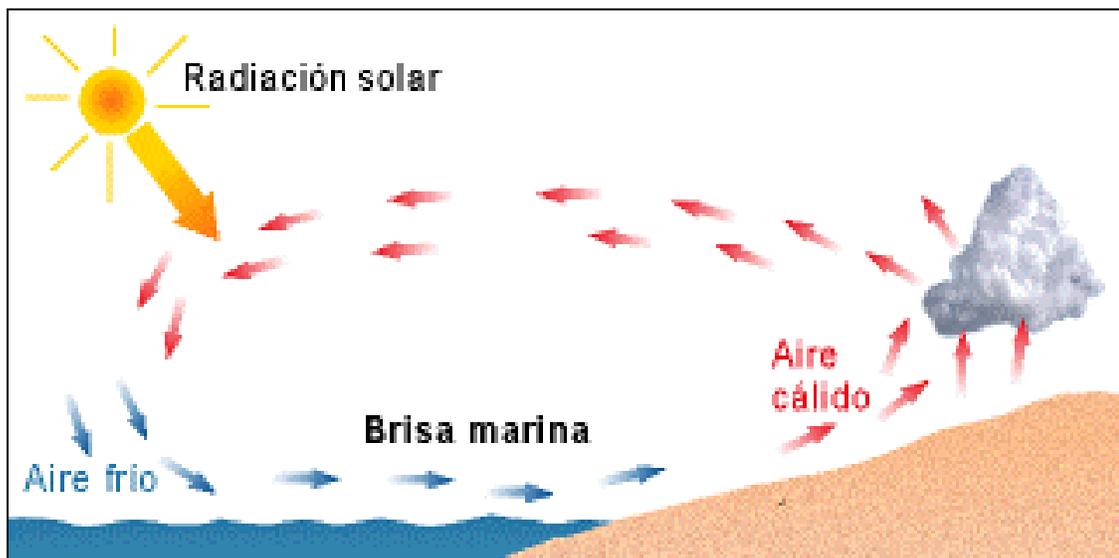


GRÁFICO Nº 50: Proceso de Formación de la Brisa Marina.
Fuente: Instituto Geofísico – UNSA.

3.4.6.1. PROCESO DE FORMACIÓN DE LA BRISA MARINA

Durante la noche

Cuando la radiación solar desaparece, la superficie del mar conserva más tiempo el calor captado durante el día que la tierra, la cual se enfría con más rapidez. Se produce un gradiente térmico y de presión inverso al caso diurno: el aire más caliente del mar se eleva y su lugar pasa a ser ocupado por el aire más frío proveniente de la tierra. Se origina así la brisa terrestre o terral.

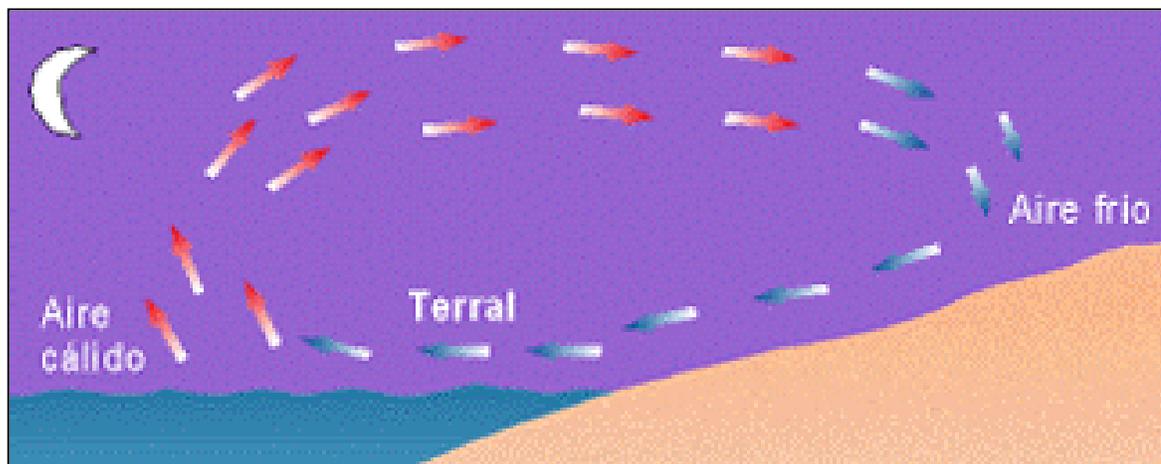


GRÁFICO Nº 51: Proceso de Formación de la Brisa Terrestre o Terral.
Fuente: Instituto Geofísico – UNSA.

3.4.6.2. CONDICIONES FAVORABLES PARA LA FORMACIÓN DE BRISAS

Todas las condiciones que favorezcan el incremento del gradiente de presiones entre aire del mar y el de tierra favorecerán la formación de las brisas.

Un gradiente térmico de aproximadamente 4 o 5° C.

Aunque, en general, basta que la temperatura del aire terrestre sea superior en al menos 1°C a la del aire marino se dan las circunstancias que posibilitan las brisas diurnas; por debajo de este valor difícilmente se establecen. Esto explica que en zonas donde el mar se calienta mucho, las condiciones favorables para el gradiente térmico se den en las épocas en el que el agua está todavía fría y el sol es capaz de calentar con intensidad la tierra; es decir, a finales de primavera y principios del verano. En invierno, la capacidad de calentamiento del sol es tan débil que cualquier circunstancia en contra hace que no existan brisas.

Los cielos despejados o la nubosidad débil.

La ausencia de nubes favorece el calentamiento de la tierra durante el día y la su pérdida de calor durante la noche, por lo que se favorece el gradiente térmico diurno y nocturno. Los cielos nubosos no dejan calentar la tierra durante el día y guardan el calor de ésta durante la noche.

La inestabilidad térmica vertical.

Cuanto más gradiente térmico vertical, más facilidad tendrá el aire caliente para ascender y generar una mayor depresión, por lo tanto más brisa habrá. Si en las capas altas de la atmósfera hay aire cálido, por más gradiente de temperatura que exista entre la tierra y el mar, no habrá brisa. Esto explica que visualmente se pueda predecir la intensidad de la brisa por las nubes de desarrollo vertical que se forman en la costa: cuanto más altas, dependiendo evidentemente de otros factores locales, más intensa podrá llegar a ser la brisa.

La ausencia de vientos sinópticos generales

Si existen gradientes de presión general más fuertes provenientes de depresiones térmicas o polares, las condiciones de viento marcadas por éstos prevalecerán sobre las brisas térmicas; aunque, en realidad, ambos gradientes béricos - el general y el local que genera la brisa - se sumarán alterando la dirección e intensidad del viento sinóptico dominante o a la inversa: si las brisas son dominantes, las condiciones generales béricas las influirán en dirección e intensidad.

Costa sin una orografía alta

Las paredes montañosas de considerable altitud en la línea de la costa es un freno considerable a la formación de brisas. Por el contrario, los valles las favorecen.

Terreno con alto coeficiente de absorción de calor

La tierra pelada tiene más coeficiente de absorción del calor solar (se calienta más) que las zonas con vegetación, por consiguiente las masas boscosas debilitan las brisas. Por el contrario, el cemento, piedra, metales y asfalto de las masas urbanas tienen un altísimo coeficiente de absorción del calor lo que incrementa las brisas. Por otra parte, los automóviles y las industrias de las grandes concentraciones urbanas incrementan aún más el calor del aire, por lo que las grandes ciudades costeras favorecen la formación de brisas en sus costas.

IV. CONTEXTO URBANO

4.1. UBICACIÓN Y DELIMITACION.

La ciudad de Mollendo se encuentra ubicada al Nor Oeste de la provincia de Islay, aproximadamente a los 7° latitud Sur y 72° de longitud Oeste; a 126 Km. de la ciudad de Arequipa. Tiene una extensión territorial de 1,580.80 Km²., lo que significa el 34.75 % de la superficie de la provincia. Sus límites son:

- Por el Norte, con la provincia de Arequipa
- Por el Oeste, con el distrito de Islay
- Por el Este, con los distritos de Mejía y Cocachacra
- Por el Sur, con el Océano Pacífico

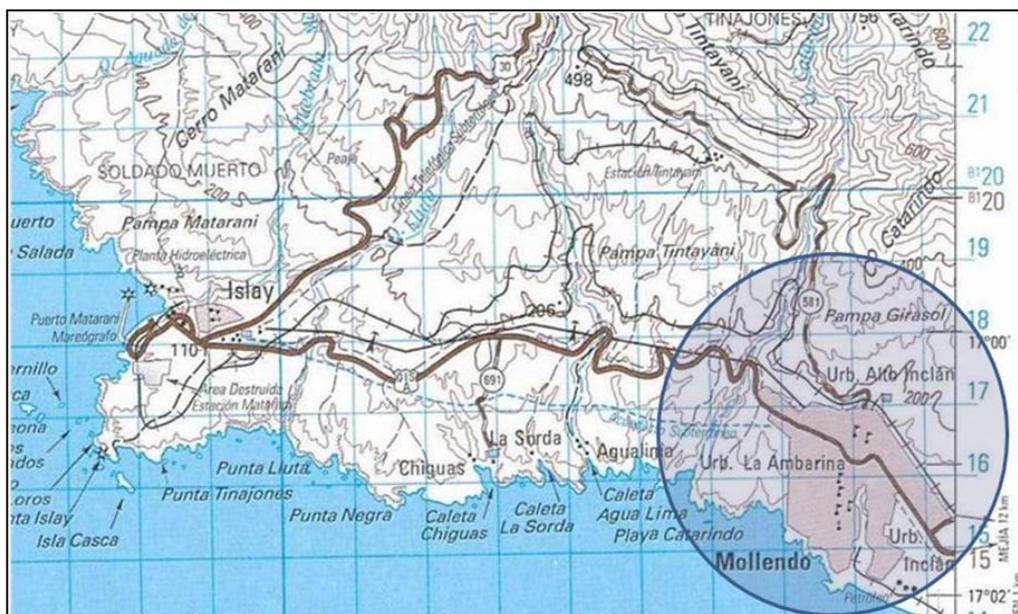


GRÁFICO Nº 52: Ubicación y Delimitación de Mollendo.
Fuente: Instituto Geográfico del Perú

4.2. RESEÑA HISTORICA.

4.2.1. PRIMEROS POBLADORES.

En la época incaica, después de la decadencia del Tiahuanaco, correspondió a los "Changos" habitar las costas de Camaná, Arequipa y Moquegua. En la época incaica, el litoral sur del Perú se hallaba poblado por varias tribus o agrupaciones, que eran las siguientes: Los "Tampus" acondicionados en el actual Tambo; los "Chullis" en la zona de Chule, posteriormente puerto de Mollendo; los "Changos" que estaban ubicados entre Aranta e Islay.

La cuenca formada por el río Tambo, probablemente conquistada y sometida en diversas épocas, formó así un pueblo de costumbres heterogéneas que nos han dejado vestigios de su civilización, puede comprobarse, con los nombres que aun subsisten, cuya etimología es unas veces quechua como Cocachacra, Challascapi, etc. y otras que se puede asignar al Kauiki y al Puquina por las terminaciones características en ando, endo, indo, como Cachendo, Mollendo, Huarindo, Catarindo, etc.

La población ha sido considerable a lo largo del valle y en las lomas donde habitaban y que hasta hoy existen aguas que vierten del subsuelo. La influencia del mar debió ser decisiva en ellos ya que su culto a la adoración del mar o "mama coccha" hacedor del mar les proporcionaba el pescado.

4.2.2. INCANATO.

Mayta Capac somete a sus dominios Arequipa y Moquegua (1134) 63 años según el Inca Garcilazo de la Vega. El Inca Capac Yupanqui, atento a las tradiciones del imperio, escogió a cuatro de sus generales y encomendó el mando de algo así como 20 mil Tuqui Titos para la conquista de la región costanera.

Rocca hijo de Capac Yupanqui domina toda esta extensa zona costera (la que es hoy todo el litoral arequipeño). A partir de esa época, Tambo presenta un principal papel en la historia, por su posición, sirviendo de lugar de abastecimiento y depósito. Yahuar Huaccac, sucesor de Ccapac Yupanqui, estableció su cuartel general de aprovisionamiento, fue en este Valle de Tambo desde donde se dirigió a Atacama, sometiendo todo el sur al imperio.

4.2.3. MODERNIDAD.

Mollendo era y es en la actualidad uno de los puertos más importantes de Perú. En la Guerra del Pacífico fue ocupado y saqueado por el ejército chileno.

El 9 de octubre de 1860, el Congreso de la República, mediante ley, autoriza al Poder Ejecutivo la construcción de una línea férrea del puerto de Islay a la ciudad de Arequipa, pero intereses creados de los propietarios particulares del Valle del Tambo, deciden que Mejía fuera el término del ferrocarril.

El 4 de mayo de 1868, el Gobierno del general Pedro Diez Canseco y el ingeniero Enrique Meiggs, de nacionalidad norteamericana, firman el histórico contrato.

Los trabajos de la línea férrea se iniciaron en la Pampa de La Joya (Arequipa), el 27 de mayo de 1868. Semanas después de firmarse el contrato, Meiggs y sus ingenieros, comprobaron en el terreno, que si bien era más fácil la ascensión a la pampa a partir de Mejía, sin embargo este lugar no ofrecía las condiciones naturales favorables para levantar un puerto; entonces sin que mediara autorización alguna, la empresa constructora empezó a levantar un muelle provisional en la caleta al norte del antiguo como abandonado puerto colonial de Mollendo (Chule).

En Mollendo se levantó un hospital para atender a los trabajadores del ferrocarril y se desembarcaba todo el material que habría de utilizarse en la obra. Se construyeron viviendas y hoteles; desde ese momento Mollendo renace e inicia su ascendente desarrollo gracias a la histórica decisión del ingeniero Enrique Meiggs, el verdadero fundador de Mollendo contemporáneo.



La vía férrea de Arequipa a Mollendo de 172 km., de longitud y 1,44 metros de trocha, quedó terminada el 24 de diciembre de 1870 a un alto precio en muertes y sacrificio humano: 2,000 braceros murieron cumpliendo su deber.

El 6 de enero de 1871, se expiden dos controvertidos e históricos decretos por los cuales se declara el puerto de Mollendo, como término provisional del ferrocarril, clausurando el puerto de Islay para el arribo de mercaderías, debiendo por consiguiente arribar al puerto de Mollendo y autoriza al Ing. Meiggs la construcción de los locales que sean necesarios para el desempeño de las labores. Por esta razón histórica los mollendinos celebran su aniversario el 6 de enero, pues a partir de esta fecha surge a la vida pública el pueblo bizarro y altivo de Mollendo.

- Ley de creación del distrito de Mollendo

En el gobierno del Presidente de la Nicolás de Piérola, el Congreso de la República Peruana da la ley “Elévese a la categoría de Ciudad la Villa de Mollendo capital de la Provincia de Islay”, en la Sala de Sesiones del Congreso, en Lima el 26 de octubre del año 1897



Foto N° 4: Malecón Ratti –Mollendo.

4.3. ROLES Y FUNCIONES.

La ciudad de Mollendo, por su ubicación y el nivel de desarrollo alcanzado, tiene los siguientes Roles y Funciones en el Sistema Urbano Regional, donde se encuentra:

1. Centro Político Administrativo de la provincia de Islay, por ser la sede de la municipalidad provincial y de las instituciones estatales y privadas más importantes de la provincia.
2. Centro de Servicios Logísticos del Puerto de Matarani y de la ciudad de Islay, por su proximidad y por el nivel de desarrollo alcanzado, que le ha permitido consolidar un importante conjunto de servicios necesarios para el puerto.
3. Centro de Servicios Gestivos y Productivos a gran parte de la Cuenca del Tambo.
4. Centro Recreativo de Verano de la Macroregión Sur, por la importante oferta de un conjunto de playas que cuentan con las instalaciones y los servicios necesarios para una estancia agradable para el turista nacional e internacional.

4.4. CARACTERIZACION SOCIO ECONOMICA.

4.4.1. COMPOSICION Y TENDENCIAS DE CRECIMIENTO DE LA POBLACION.

La población estimada del distrito de Mollendo es de 24,028 habitantes, de los cuales 50.6% son varones y 49.4% son mujeres.

El distrito de Mollendo representa el 45.97% de la población total de la provincia que asciende a 52,264 habitantes.

CUADRO Nº 34

PRINCIPALES INDICADORES DE LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE MOLLENDO

VARIABLE / INDICADOR	Provincia ISLAY		Distrito MOLLENDO	
	Cifras Absolutas	%	Cifras Absolutas	%
POBLACION				
Población censada	52264	100	24028	100
Hombres	26846	51.4	12163	50.6
Mujeres	25418	48.6	11865	49.4
Población por grandes grupos de edad	52264	100	24028	100
00-14	13337	25.5	6018	25
15-64	34106	65.3	15724	65.4
65 y más	4821	9.2	2286	9.5
Población por área de residencia	52264	100	24028	100
Urbana	47402	90.7	22789	94.8
Rural	4862	9.3	1239	5.2
Población adulta mayor (60 y más años)	6712	12.8	3199	13.3
Edad promedio	32.1		32.5	
Razón de dependencia demográfica 1/		53.2		52.8
Índice de envejecimiento 2/		50.3		53.2

- | |
|--|
| 1/ Relación de la población de 0 a 14 años más la población de 65 y más años, entre la población de 15 a 64. |
| 2/ Relación de la población de 60 y más años sobre el total de menores de 15 años. |

CUADRO Nº 34: Principales Indicadores de la Población del Distrito de Mollendo.
Fuente: Elaboración propia con datos del INEI – Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

4.4.1.1. DENSIDAD POBLACIONAL.

La densidad poblacional promedio del distrito de Mollendo es de 25 hab./Km², mayor al promedio regional, que es de 18,9 hab./Km².

4.4.1.2. MIGRACIÓN.

Actualmente la tasa de migración del distrito de Mollendo es de 44.8%. La población nacida en un lugar diferente asciende a 33.9% y la población migrante reciente (hace 5 años) asciende a 10.9%.

CUADRO Nº 35

TASA DE MIGRACIÓN DEL DISTRITO DE MOLLENDO

VARIABLE / INDICADOR	Provincia ISLAY		Distrito MOLLENDO		REG. AREQUIPA	
	Cifras Absolutas	%	Cifras Absolutas	%	Cifras Absolutas	%
POBLACIÓN TOTAL	52264		24028		1152303	
MIGRACION		44.4		44.8		32.4
Población migrante 3/ (por lugar de nacimiento)	17611	33.7	8144	33.9	288,133	25
Población migrante 3/ (por lugar de residencia 5 años antes)	5140	10.7	2413	10.9	78,110	7.4
Hogares con algún miembro en otro país	1638	11.2	1043	15.6	29,642	9.6
3/ Excluye a la población nacida en otro país y la que no especificó su lugar de residencia 5 años antes.						

CUADRO Nº 35: Tasa de Migración del Distrito de Mollendo.
Fuente: Elaboración propia con datos del INEI – Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

4.4.1.3. ENVEJECIMIENTO.

En los datos del censo 2007 se observa mayor proporción de población adulta, más de lo que indica el inicio del proceso de envejecimiento de la población del distrito. Cabe resaltar que según el Censo Nacional del 2007, la población mayor de 50 años es de 19,856, o sea 23% de la población total del Distrito; de los cuales el 11.6% son varones y el 11.4% son mujeres.

4.4.1.4. PROYECCIÓN.

Curiosamente, la tasa que muestra la diferencia entre población censada de 1993 y la de 2007 resulta negativa, pues en la primera, la población total es de 25,434 (Censo 1993) y en la segunda es de 24,028, resultando un decrecimiento poblacional.

Para una proyección más consistente utilizaremos la tasa calculada con las estadísticas de los censos anteriores. Así, la tasa de crecimiento anual de Mollendo es de 0.8%⁶ tasa calculada con los datos censales de 1961, 1972, 1981 y 1993. Con este índice, la población de Mollendo al 2020 bordeará los 30,000 habitantes. Esto, sin contar los efectos que tendrán la culminación de la carretera interoceánica y otros mega proyectos en la Región.

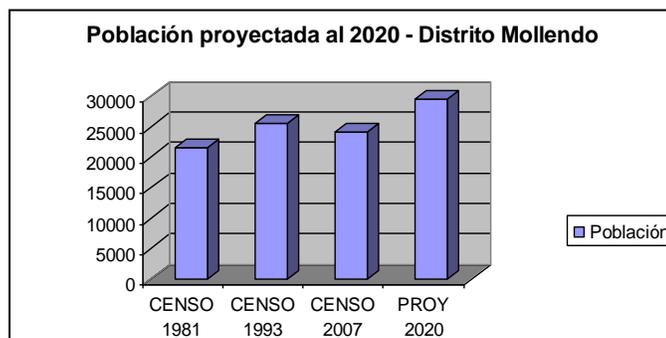


GRÁFICO Nº 53: Población Proyectada al 2020 – Distrito Mollendo.
Fuente: INEI.

4.4.2. BIENESTAR SOCIAL.

4.4.2.1. CALIDAD DE VIDA.

Como centro urbano en la región la ciudad de Mollendo presenta uno de los índices más bajos en lo referente a Necesidades Básicas Insatisfechas, ubicándose en el 6to puesto a nivel de los 109 distritos de la región, después de Yanahuara, Arequipa, José L. Bustamante, Mariani Melgar y Miraflores.

Una de las muestras de lo afirmado en el párrafo anterior es si contrastamos los 24,028 habitantes con los 7,728 lotes urbanos ocupados vamos a tener un promedio de 3.12 miembros por familia, cuando el promedio nacional es de 4.5 miembros por familia, lo que hace una diferencia de 10,600 habitantes que podría albergar la ciudad cómodamente.

a) EDUCACION:

Los indicadores básicos de la educación en el distrito de Mollendo revelan que la asistencia al sistema educativo regular (6 a 24 años) es del 75.8 %, es decir que 5,778 niños y jóvenes asisten regularmente a clases en inicial, primaria, secundaria y educación superior.

La asistencia regular de los niños en edad escolar de 6 a 11 años (inicial y primaria) alcanza el 98%; de 12 a 16 años (nivel secundario) la asistencia es del 96.3%, en ambos casos es casi la totalidad de la población en edad escolar. Sin embargo, la tasa se reduce al 42.3% en los jóvenes de 17 a 24 años, quienes deberían estar asistiendo a clases en educación superior.

La población con educación superior llega al 46.5% de los jóvenes de 15 años a más, con un balance entre hombres y mujeres (47 y 45.9, respectivamente).

La población analfabeta joven y adulta (15 años a más) llega al 2.4%, cifra menor a la provincial, que es de 4.1%. En este caso es notablemente mayor el porcentaje de mujeres (3.9% contra 1% de varones).

⁶ Fuente INEI: “Estructura urbana de las ciudades de más de 20,000 habitantes y su evolución”. Con datos de censos nacionales de población y vivienda de 1961, 1972, 1981 y 1993.

CUADRO Nº 36**INDICADORES BÁSICOS DE EDUCACIÓN – DISTRITO DE MOLLENDO**

VARIABLE / INDICADOR	Provincia ISLAY		Distrito MOLLENDO	
	Cifras Absolutas	%	Cifras Absolutas	%
EDUCACION				
Asistencia al sistema educativo regular (6 a 24 años)	12494	73.4	5778	75.8
De 6 a 11 años	5245	97.4	2430	98
De 12 a 16 años	4675	94.8	2094	96.3
De 17 a 24 años	2574	38.4	1254	42.3
Pobl.coneduc. superior (15 y más años)	14815	38.1	8369	46.5
Hombre	7811	38.8	4304	47
Mujer	7004	37.3	4065	45.9
Pobl.analfabeta (15 y más años)	1604	4.1	436	2.4
Hombre	366	1.8	95	1
Mujer	1238	6.6	341	3.9
Urbana	1408	4	407	2.4
Rural	196	5.3	29	3

CUADRO Nº 36: Indicadores Básicos de Educación – Distrito de Mollendo.
Fuente: Elaboración propia con datos del INEI – Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

En cuanto a las necesidades cubiertas de educación, se puede ver que el distrito de Mollendo tiene una buena distribución de grupos etáreos por la cobertura del servicio educativo y la culminación de la educación básica.

La cobertura en niños de 4 y 5 años alcanza el 91%; en edades de 6 a 11 años, el 97.8%; y en niños y jóvenes de 12 a 16 años, el 96,9%. Es decir, que casi la totalidad de la población escolar está atendida.

Los niños que culminan oportunamente la primaria están en el orden del 87,5%; los que culminan oportunamente la secundaria, alcanzan el 71,2%; y la población joven con secundaria completa es de 84,9%.

En cuanto al analfabetismo, la tasa de analfabetismo adulto del distrito es de 3,4%, menor que la tasa provincial de 5,3%.

CUADRO Nº 37
INDICADORES DE COBERTURA Y CULMINACIÓN LA EDUCACIÓN BÁSICA Y ANALFABETISMO, SEGÚN PROVINCIA DISTRITO, 2005 (Porcentajes)

	Niños y jóvenes atendidos por el sistema educativo			Niños que culminan Primaria oportunamente	Población joven con primaria completa	Jóvenes que culminan Secundaria oportuna e	Población joven con Secundaria completa	Tasa de analfabetismo adulto
	4 y 5 años de edad	6 a 11 años de edad	12 a 16 años de edad					
PROVINCIA ISLAY	85,1	97,9	96	85,6	97,9	66,5	81	5,3
DIST. MOLLENDO	91	97,8	96,9	87,5	98,5	71,2	84,9	3,4

CUADRO Nº 37: Indicadores de Cobertura y culminación de Educación Básica y Analfabetismo, según provincia, distrito, 2005 (Porcentajes).
 Fuente: Ministerio de Educación, Unidad Estadística Educativa.

b) SALUD

En el distrito de Mollendo la población con seguro de salud alcanza el 56.4%, tasa mayor a la provincial (46.9%), donde el 10.5% corresponde al Seguro Integral de Salud, y el 39% corresponde a EsSalud.

CUADRO Nº 38
INDICADORES BÁSICOS DE SALUD – DISTRITO DE MOLLENDO

VARIABLE / INDICADOR	Provincia ISLAY		Distrito MOLLENDO	
	Cifras Absolutas	%	Cifras Absolutas	%
SALUD		-		-
Población con seguro de salud	24,493	46.9	13,551	56.4
Hombre	12,376	46.1	6,785	55.8
Mujer	12,117	47.7	6,766	57
Urbana	22,598	47.7	12,951	56.8
Rural	1,895	39	600	48.4
Población con Seguro Integral de Salud	7,151	13.7	2,519	10.5
Urbana	6,417	13.5	2,388	10.5
Rural	734	15.1	131	10.6
Población con ESSALUD	14,294	27.3	9,377	39
Urbana	13,389	28.2	8,986	39.4
Rural	905	18.6	391	31.6

CUADRO Nº 38: Indicadores Básicos de Salud – Distrito de Mollendo.
 Fuente: Ministerio de Salud – Oficina General de Estadística e Informática.

El acceso de la población a los servicios de salud está dado fundamentalmente por el Minsa Y EsSalud. Los establecimientos del Minsa que atienden a la población de Mollendo son: el Puesto de Salud de Villa

Lourdes y el Centro de Salud de Alto Inclán, que por ser establecimientos de primer nivel de atención cuenta con pocas camas.⁷ En el año 2005 la Municipalidad Provincial de Islay realizó mejoras en el Centro de Salud Alto Inclán⁸, inaugurando el Área Prenatal (sala de dilatación, sala de partos y neonatología) y el Área de Hospitalización (con salas para niños, mujeres y varones, con una capacidad de 18 camas), además de una estación de enfermería, almacén, servicios higiénicos y otros.

EsSalud, por su parte cuenta con el Hospital II “Manuel de Torres Muñoz – Mollendo, establecimiento de referencia de la provincia, que atiende en 15 especialidades: Dermatología, Traumatología, Cardiología, Reumatología, Otorrinolaringología, Odontología, Geriatria, Neumología, Pediatría, Psiquiatría, Obstetricia, Ginecología, Psicología y Oftalmología.

En mérito a un convenio entre el Gobierno Regional de Arequipa, SIS y Essalud, los asegurados del SIS pueden atenderse en el Hospital Manuel Torres Muñoz, completando así el segundo nivel de atención (hospital), evitando a los pacientes la necesidad de trasladarse hasta Arequipa.

Las atenciones del SIS, gracias al convenio, en el Hospital II Manuel Torres Muñoz de Mollendo han sido de 1067 en el año 2008 y 1290 en el año 2009.

CUADRO Nº 39

ATENCIONES EN EL HOSPITAL II MANUEL TORRES MUÑOZ - MOLLENDO

CONVENIO INTERINSTITUCIONAL GRA-ESSALUD-SIS		
Descripcion	2008	2009
ATENCION DEL RECIEN NACIDO	128	124
RECIEN NACIDO CON PATOLOGIA	61	27
CONTROL PRENATAL	49	124
PARTO NORMAL	62	58
CESAREA	60	66
ECOGRAFIA OBSTETRICA	4	8
CONSULTA EXTERNA (ESPECIALIDAD)	211	324
TOPICO	2	
EMERGENCIA	311	355
EMERGENCIA CON OBSERVACION	1	
CONSULTA QUIRURGICA .AMBULATORIA	2	7
INTERNAMIENTO SIN INTERVENCION QUIRURGICA	89	96
INTERNAMIENTO C/INTERVENCION QX MENOR	7	3
INTERNAMIENTO C/INTERVENCION QX MAYOR	72	98
TRASLADO	1	
APOYO AL DIAGNOSTICO	6	
DENTAL	1	
TOTALES	1067	1290

CUADRO Nº 39: Atenciones en el Hospital II Manuel Torres Muñoz – Mollendo.
Fuente: Informe: "Vivencias de la Red de Salud Islay con las A. CLAS. 1999 - 2008".
http://www.saludarequipa.gob.pe/aqpcaylloma/2009/down/10/dia_1_islay.pdf

El total de atenciones durante el año 2008 en el distrito fue de 49,364 para un total de atendidos de 8,942.

⁷ Fuente: Ministerio de Salud - Oficina General de Estadística e Informática.

⁸ Fuente: Revista “Mollendo en acción” de la Municipalidad Provincial de Islay.

CUADRO Nº 40
ATENDIDOS Y ATENCIONES POR TIPO DE ESTABLECIMIENTO, SEGÚN DISTRITOS

DEPARTAMENTO DE AREQUIPA - AÑO 2008						
PROVINCIA	DISTRITO	ATENDIDOS ATENCIONES	TOTAL	HOSPITAL E INSTITUTO	CENTRO SALUD	PUESTO SALUD
TOTAL REGION		Atendidos	754,789	90,729	410,981	253,079
		Atenciones	3,408,953	306,657	1,760,294	1,342,002
PROV ISLAY		Atendidos	28,490		22,868	5,622
		Atenciones	149,415		115,225	34,190
	MOLLENDO	Atendidos	8,942		6,753	2,189
		Atenciones	49,364		34,943	14,421

CUADRO Nº 40: Atendidos y Atenciones por tipo de Establecimiento, según Distritos.
 Fuente: Base de datos nacional del sistema HIS, Ministerio de Salud – Oficina General de Estadística e Informática.

La tasa de vacunación en el distrito es más bien significativa, como puede verse en el cuadro. Las coberturas de vacunación en menores de 1 año llegan al 99%, es decir que casi la totalidad de bebés son vacunados.

CUADRO Nº 41
PROTEGIDOS Y COBERTURAS DE VACUNACION EN NIÑOS POR TIPO DE BIOLÓGICO SEGÚN PROVINCIAS Y DISTRITOS. DEPARTAMENTO DE AREQUIPA – AÑO 2008

PROVINCIA	DISTRITO	MENORES DE 01 AÑO									
		B. C. G		ANTIPOLIO		D. P. T.		HVB		HIB	
		PROTEG.	Cob(%)	PROTEG.	Cob(%)	PROTEG.	Cob(%)	PROTEG.	Cob(%)	PROTEG.	Cob(%)
TOTAL		21,702	105.8	18,292	89.1	18,291	89.1	18,291	89.1	18,291	89.1
ISLAY	MOLLENDO	415	105.1	391	99.0	391	99.0	391	99.0	391	99.0

CUADRO Nº 41: Protegidos y Coberturas de Vacunación en Niños por tipo de Biológico según provincias y distritos.
 Fuente: Ministerio de Salud – Oficina General de Estadística e Informática.

Este mismo índice baja considerablemente, como es lógico, en niños de 1 año a más y mujeres en edad fértil (15 a 49 años).

CUADRO Nº 42
PROTEGIDOS Y COBERTURAS DE VACUNACION EN NIÑOS POR TIPO DE BIOLÓGICO SEGÚN PROVINCIAS Y DISTRITOS. DEPARTAMENTO DE AREQUIPA – AÑO 2008

PROVINCIA	DISTRITO	01 AÑO				MUJERES EN EDAD FÉRTIL (15 - 49 AÑOS)			
		ANTIAMARILICA		SPR		DT ADULTO			
		PROTEG.	Cob(%)	PROTEG.	Cob(%)	TT2	Cob TT2	TT3	Cob TT3
TOTAL		14,884	72.9	16,851	82.5	15,797	4.6	7,238	2.1
ISLAY	MOLLENDO	356	90.6	396	100.8	309	4.7	92	1.4

CUADRO Nº 42: Protegidos y Coberturas de Vacunación en Niños por tipo de Biológico según provincias y distritos.
 Fuente: Ministerio de Salud – Oficina General de Estadística e Informática.

En la provincia de Islay, la morbilidad general según consulta externa de los establecimientos de salud el 82.59% tiene como causa a 10 patologías. Las infecciones respiratorias agudas ocupan el primer lugar con el 27.91%, luego sigue las enfermedades de la cavidad bucal con 12.10%, en tercer lugar las infecciones intestinales con 11.51%.

4.4.2.2. CULTURA Y DEPORTE.

La estación del Ferrocarril, fue el lugar de donde se concentraron miles de visitantes y comerciantes en su paso por el sur del Perú y Bolivia hacia Lima, Estados Unidos y Europa, durante la época de oro de los ferrocarriles. Ahora esta estación del Ferrocarril se ha convertido en la Estación Cultural Mollendo, ubicado a pocos metros del Malecón Ratti, es sede del movimiento cultural de la provincia, en este recinto hoy en día se realizan exposiciones artísticas, conciertos, proyecciones de filmes, talleres y pronto se estará albergando un museo.

La Municipalidad Provincial de Islay, a través de La Estación Cultural Mollendo, participó y logró ser reconocida en el concurso a nivel nacional denominado “Buenas Prácticas Gubernamentales”, premio organizado por tercer año consecutivo por la ONG Ciudadanos al Día. Desde la Sub Gerencia de Cultura y Turismo, se encargó de planificar, dirigir, ejecutar y supervisar las actividades referidas a la promoción de la cultura y turismo en la ciudad. Así, en el año que culminó, se ha realizado diversas actividades culturales:

- Presentación de Libros: “Notas de mi Tierra Mollendo”, de Gustavo Jara Carrera; “El Poder de la Información”, del Lic. Orlando Menedez Gallegos, Past Decano Nacional del Colegio de Periodistas del Perú y Presidente Nacional del Tribunal de Honor del Colegio de Periodistas del Perú; y el libro “El Deán Valdivia” de Bernardino Rodríguez.

- Exposiciones: Mantiene la Exposición Fotográfica “Mollendo: Una Mirada al Pasado”, y presentó la muestra pictórica “Núñez Ureta, Núñez Rebaza, Núñez Medina”.

- Curso de idioma extranjero: Con la participación del profesor Raúl Pérez Zúñiga y el ciudadano francés Brice Jiménez se dictó el Curso Básico de Idioma Francés.

- Presentaciones musicales: Realizó un Festival de Música Cristiana durante la temporada de verano en el Malecón Ratti. y se presentó el Grupo de Cámara “Chamber” y al reconocido pianista invitado Francisco Álvarez Pacheco, en la Sala de Exposiciones de la Estación Cultural Mollendo.

- Cursos de capacitación: Buscando mejorar la atención en los hostales y restaurantes de la ciudad realizó el curso “Calidad en Servicios Turísticos, Seguridad Turística y Seguridad Alimentaria”.

- Concursos escolares: Con la participación de alumnos de toda la provincia se realizó el Concurso de Declamación “César Vallejo”. Asimismo se realizó el Concurso de Dibujo y Pintura “Humor Ecológico 2008” con el apoyo de la Asociación de Artistas Plásticos. “Pinceladas Marinas”.

- Eventos turísticos: Se envió folletos turísticos para ser distribuidos en la Feria Turismo Perú 2008, realizada en la ciudad de Lima. Se presentó el Ballet Amigos de la P.N.P. con motivo del arribo del Crucero de Turismo Hansa de bandera alemana y con 600 turistas.

- Noche de la Peruanidad: Con la participación de escolares, grupos de baile y cantantes criollos y folklóricos, en el Malecón Ratti se rindió homenaje al aniversario patrio culminando con fuegos artificiales, grupo de caperos y degustación de postres peruanos.

- Ballet Municipal: El ballet municipal ha tenido presentaciones en los barrios Las Tres Cruces e Inclán, en las APVIS Obreros Municipales y Los Pinos, en las instituciones educativas Mercedes Manrique Fuentes y Carlos Baca Flor, en las festividades de la Hermandad de la Virgen de Chapi y en la Asociación de Comerciantes Virgen de Copacabana, y se presentó en el II Festival Gastronómico Costumbrista en el distrito de Cocachacra.

a) BIBLIOTECA MUNICIPAL.

La Biblioteca Municipal ha experimentado algunos cambios que han permitido mejorar la atención a los usuarios que concurren diariamente. Inicialmente se reacondicionó el local (resane, pintado y sistema eléctrico) y se ha reestructurado la ubicación de libros permitiendo mayor accesibilidad a los usuarios.

Posteriormente inició una campaña de recolección de libros, logrando que residente mollendinos en E.E.UU y mollendinos de buen corazón donaran una respetable cantidad de libros e incluso una computadora que para uso exclusivo de la biblioteca. Además, el Municipio ha implementado 3 módulos que contienen 9 computadoras que están al servicio de todos los ciudadanos gratuitamente, y que cuenta con el programa Encarta y otros que son de mucha utilidad para la comunidad estudiantil.

Asimismo, ha iniciado un importante programa de Bibliotecas Itinerantes, el mismo que consisten en trasladar libros a los diferentes centros educativos de la ciudad (Carlos Baca Flor, Santa Rosa e Hilda Candiotti de Borger y Emilio Pacheco Antezana) a efectos de incentivar el hábito a la lectura.

Actualmente se atienden a 10 aulas semanalmente de los referidos colegios, actividad que ha sido bien recibida por los profesores y niños.

c) Deporte.

EL distrito de Mollendo tiene una importante actividad deportiva. A lo largo del año se programan múltiples actividades y torneos. Por ejemplo en el año que pasó, se realizaron las siguientes actividades:

- Voleybol

Copa Perú Voleybol en la provincia de Islay "Forjando campeonas 2009", con la participación de los equipos: Club de Tiro, Febrero Negro "A", Febrero Negro "B", Salesianas, CERPISCA, Alto Inclán.

Campeonato de Voley Femenino "Copa Olva Courier", con la participación de los equipos: Club Marítimo, Club de Tiro, Essalud, Febrero Negro, Municipalidad Islay – Matarani, Academia del IPD.

- Fútbol

Uno de los eventos de mayor convocatoria es la Copa Perú – Islay, con la participación de los equipos: Deportivo Minero Charco, Juvenil Arequipa, Atlético Pedregal, Escuela Municipal, Cultural Panamericano, Saetas de Oro, Deportivo Islay, Deportivo Estrella, Deportivo Islay (Mollendo), Juventus (Cocachacra), Deportivo Colón (La Punta), Defensor Matarani (Islay), Independiente (Arenal), Sporting Cristal (Cocachacra), Ramón Cáceres (La Punta), Estudiantes (Arenal), Fco. Bolognesi (Mollendo), Independiente (Mejía).

En el campeonato de Primera División se miden: Atlético Mollendo, Deportivo Islay, Fco. Bolognesi, Marítimo S.C, 1ro de Mayo, Def. Villalourdes, Variante Sport, Sport Boys

- Atletismo

Una de las más importantes competencias es la Etapa Provincial de los Juegos Deportivos Escolares con la disciplina de Atletismo, llevada a cabo en la pista Atlética de la Estación Naval de Mollendo, organizado por la UGEL Islay, el IPD y la Marina de Guerra del Perú, con la participación de más de 100 atletas escolares de las diferentes Instituciones Educativas de toda la provincia de Islay.

Igualmente, la ciudad de Mollendo fue sede del Campeonato Nacional de Cross Country y Marcha Atlética, organizado por la Federación Deportiva de Atletismo del Perú, Municipalidad Provincial de Islay, Instituto Peruano del Deporte Filial Mollendo y Capitanía de Puerto.

- Otros:

- Campeonato de box amateur Ilo vs Mollendo
- Carrera de postas Arequipa-Mollendo 126 km.
- Juegos Deportivos Escolares de Ajedrez.
- Juegos Deportivos Escolares de Tenis De Mesa
- Juegos Deportivos Escolares de Basquet.
- Rally “Premio Ciudad Mollendo”
- Academia Municipal Fundamentos del Fútbol.
- Campeonato Inter City de Frontón.
- Clásica Ciclismo Internacional “Vamos a Mollendo”.
- Competencia Moto velocidad “Ciudad de Mollendo”, con la participación del Aguila Motors Club de Arequipa.

4.4.3. NIVEL CULTURAL Y ORGANIZACIÓN SOCIAL.

Desde la Gerencia de Promoción y Desarrollo Social de la Municipalidad Provincial de Islay, se coordina e impulsa todas las actividades referidas a la cultura, educación, deporte y de servicio social que brinda la Municipalidad, así como las acciones de promoción, divulgación y defensa de los derechos de la mujer, del niño y del adolescente, personas con discapacidad, adultos mayores y de apoyo a la producción, el empleo y la comercialización.

4.4.3.1. PROGRAMA VASO DE LECHE.

En el Programa Vaso de leche, se atiende a un total de 2049 beneficiarios, inscritos en 29 Comités de Mollendo, 02 Comités de San Camilo, 01 comité para Personas con Discapacidad, 02 Centros de Salud y 01 Asilo de Ancianos.

La Ración distribuida equivalente a 1200 gr. De Enriquecido Lácteo y 500 gr. De Hojuela de Cereales, la misma que cumple con los requerimientos de calórico proteicos así como de micronutrientes exigidos por ley. La distribución se realiza mensualmente a cada beneficiario en forma personal y en cada comité (ubicado en la zona donde vive el beneficiario).

4.4.3.2. PROGRAMA DE COMPLEMENTACIÓN ALIMENTARIA.

Comprende a 3 subprogramas: Comedores Populares, donde se atiende a un total de 26 Organizaciones Sociales de Base, distribuidos de la siguiente manera: Matarani: 02 Comedores Populares Mollendo: 05 Comedores Populares y 05 Clubes de Madres. Mejía: 01 Comedor Popular. Deán Valdivia: 05 Comedores Populares. Punta de Bombón: 02 Comedores Populares y 02 Clubes de Madres. Cocachacra: 02 Comedores

Populares y 02 Clubes de Madres. Cada uno de los cuales atiende entre 40 a 80 beneficiarios diariamente. la ración de alimentos que distribuye Trimestralmente la Municipalidad está compuesta por alimentos básicos como son: arroz, frejol, grated de pescado y aceite vegetal.

Los Comedores Populares y Clubes de Madres, adicionalmente a la preparación de alimentos diarios, también realizan labor social, como apoyo a personas que se encuentran delicadas de salud de bajos recursos económicos, apoyo a otras organizaciones de mayor necesidad y donación de almuerzos a los casos sociales.

Inscripción de beneficiarios. Se realiza en las Organizaciones del sector donde vive el beneficiario.

4.4.3.3. PROGRAMA HOGAR ALBERGUE.

Este programa atiende a un albergue ubicado en el distrito de Mollendo, en el mismo se encuentran inscritos niños y adolescentes de escasos recursos económicos. la ración de alimentos que distribuye Trimestralmente la Municipalidad está compuesta por alimentos básicos como son: arroz, frejol, grated de pescado y aceite vegetal.

4.4.3.4. PROGRAMA PANTB.

En este programa la Municipalidad atiende a los Centros y Puestos de Salud del MINSA, institución, que nos hace llegar el requerimiento de canastas necesarias para beneficiar a los Pacientes con tratamiento ambulatorio de Tuberculosis.

La Distribución se realiza en forma trimestral a demanda del MINSA y la ración de alimentos que distribuye la Municipalidad está compuesta de: arroz, frejol, grated de pescado y aceite vegetal.

4.4.3.5. PROGRAMAS SOCIALES.

Realiza Talleres de Capacitación; Campañas de apoyo a personas necesitadas; apoyo en campañas de salud; Ponencia en Escuela para Padres (en nivel inicial); Festivales Gastronómicos con los Comedores Populares, Actividades de recreación con las Organizaciones Sociales de Base (Campeonato de Voley, futbol, festidanzas), Inscripción al Seguro Integral de Salud, Campaña de entrega gratuita de DNI's para niños en coordinación el RENIEC (favoreciendo a más de 500 niños de bajos recursos económicos) entre otros.

4.4.3.6. DEMUNA.

Es la oficina responsable de promover, ejecutar y supervisar acciones destinadas a la protección del niño, adolescente, mujer y adulto mayor, así como las acciones de las defensorías.

4.4.3.7. OMAPED.

La Oficina Municipal de Apoyo a la Persona con Discapacidad (OMAPED) tiene por finalidad formular, programar, coordinar y ejecutar acciones de promoción y protección de las personas con discapacidad. Actualmente, la OMAPED esta a cargo de la Bachiller en Asistencia Social, Miriam Chávez Díaz, la misma que, en coordinación con otros entes afines a estos cometidos, viene realizando diferentes actividades:

4.4.3.8. ORGANIZACIONES SOCIALES DE PESCADORES ARTESANALES.

Las principales organizaciones de pescadores artesanales registradas en la Provincia de Islay, son los siguientes:

- Sindicato de Pescadores Artesanales y Extractores de Mariscos de Islay – SPAEMIN
- Sindicato de Pescadores Artesanales Cortineros de Consumo Humano Mollendo
- Asociación de Armadores Artesanales Mollendo – Matarani

4.4.4. PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONOMICAS.

La Población Económicamente Activa del distrito de Mollendo (14 y más años) es de 9,851, con una tasa de actividad del 53.3%, de los cuales el 67.5% son varones y el 38.7% mujeres. La PEA ocupada es de 9,215 personas, es decir, el 93.5% , siendo 5,897 varones (93.1% de la PEA varones) y 3,318 mujeres (94.3% de la PEA mujeres).

CUADRO Nº 43**PARTICIPACIÓN EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA (14 Y MÁS AÑOS)**

VARIABLE / INDICADOR	Provincia ISLAY		Distrito MOLLENDO	
	Cifras Absolutas	%	Cifras Absolutas	%
Población Económicamente Activa(PEA)	22611		9851	
Tasa de actividad de la PEA		56.6		53.3
Hombres		70.7		67.5
Mujeres		41.6		38.7
PEA ocupada	21185	93.7	9215	93.5
Hombres	13571	93.1	5897	93.1
Mujeres	7614	94.8	3318	94.3

CUADRO Nº 43: Participación en la Actividad Económica (14 y más años).
Fuente: Elaboración propia con datos del INEI – Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

La PEA ocupada según ocupación principal muestra las mayores incidencias en Trabajos no calificados (servicio doméstico, peón, vendedores, ambulantes, etc.), con un 27.6% de la PEA; en segundo lugar están quienes trabajan bajo la modalidad de servicios personales, vendedores del comercio y del mercado, con un 18.5% de la PEA. Los profesionales, científicos e intelectuales alcanzan un 8.6%, mientras que el porcentaje más bajo son los miembros del poder ejecutivo y legislativo, directivos de la administración pública y empresas, con el 0.2%.

Cabe destacar que quienes trabajan en agricultura, agropecuaria y pesquería, alcanzan sólo un 5.2% de la PEA.

CUADRO Nº 44
PARTICIPACIÓN EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA (14 Y MÁS AÑOS)

VARIABLE / INDICADOR	Provincia ISLAY		Distrito MOLLENDO	
	Cifras Absolutas	%	Cifras Absolutas	%
PEA ocupada según ocupación principal	21185	100	9215	100
Miembros p.ejec.yleg.direct., adm.púb.yemp	43	0.2	23	0.2
Profes., científicos e intelectuales	1213	5.7	793	8.6
Técnicos de nivel medio y trab. asimilados	934	4.4	706	7.7
Jefes y empleados de oficina	899	4.2	661	7.2
Trab.deserv.pers.yvend.delcomerc.ymcdo	2961	14	1708	18.5
Agricult.trabaj.calif.agrop.y pesqueros	2153	10.2	482	5.2
Obreros y oper.minas,cant.,ind.manuf.y otros	1522	7.2	793	8.6
Obreros construc.,conf.,papel, fab., instr	2062	9.7	1155	12.5
Trabaj.no calif.serv.,peón,vend.,amb., y afines	8515	40.2	2542	27.6
Otra	248	1.2	179	1.9
Ocupación no especificada	635	3	173	1.9

CUADRO Nº 44: Participación en la Actividad Económica (14 y más años).

Fuente: Elaboración propia con datos del INEI – Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

En la PEA ocupada según la actividad económica, el mayor número se dedica al comercio (17.4%), seguido de transportes, almacenaje y comunicaciones (15.3%).

CUADRO Nº 45
PARTICIPACIÓN EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA (14 Y MÁS AÑOS)

PARTICIPACION EN LA ACTIVIDAD ECONOMICA (14 y más años)				
VARIABLE / INDICADOR	Provincia ISLAY		Distrito MOLLENDO	
	Cifras Absolutas	%	Cifras Absolutas	%
PEA ocupada según actividad económica	21185	100	9215	100
Agric., ganadería, caza y silvicultura	6435	30.4	723	7.8
Pesca	1034	4.9	498	5.4
Explotación de minas y canteras	216	1	44	0.5
Industrias manufactureras	1153	5.4	652	7.1
Suministro de electricidad, gas y agua	58	0.3	35	0.4
Construcción	1043	4.9	534	5.8
Comercio	2800	13.2	1600	17.4
Venta, mant.yrep.veh.autom.ymotoc	530	2.5	322	3.5
Hoteles y restaurantes	1023	4.8	593	6.4
Trans., almac. y comunicaciones	2012	9.5	1411	15.3
Intermediación financiera	69	0.3	57	0.6
Activid.inmobil., empres. y alquileres	873	4.1	602	6.5
Admin.púb. y defensa; p. segur.soc.afil	725	3.4	451	4.9
Enseñanza	913	4.3	565	6.1

Servicios sociales y de salud	292	1.4	205	2.2
Otras activ. serv.comun.soc y personales	936	4.4	440	4.8
Hogares privados con servicio doméstico	374	1.8	253	2.7
Organiz. y órganos extraterritoriales				
Actividad económica no especificada	699	3.3	230	2.5

CUADRO Nº 45: Participación en la Actividad Económica (14 y más años).
Fuente: Elaboración propia con datos del INEI – Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

Entre las principales actividades económicas de la provincia se encuentran el comercio, la agricultura, la pesca y el turismo.

A nivel empresarial, una de las actividades más importantes es la de la industria pesquera, teniendo presencia activa más importante en el distrito de Mollendo las empresas: Grupo Sindicato Pesquero S.A. (SIPESA), Corporación Pesquera San Antonio S.A., y Pesquera San Andrés del Sur S.A.⁹

CUADRO Nº 46

RELACION DE ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES PESQUEROS CON LICENCIA DE OPERACIÓN EN LA REGION AREQUIPA – PROVINCIA DE ISLAY

R.M Nº 041 – 2002 PRODUCCION DE HARINA DE PESCADO			
PRODUCCIÓN DE HARINA DE PESCADO	Razón Social	Distrito	Cap.
CONVENCIONAL	Grupo Sindicato Pesq del Perú S.A.	Mollendo	85 t / h
	Corp Pesquera San Antonio S.A.	Mollendo	50 t / h
RESIDUAL	Pesq. San Andrés del Sur S.A.	Mollendo	9 t / h

CUADRO Nº 46: Relación de Establecimientos Industriales Pesqueros con Licencia de Operación en la Región Arequipa – Provincia de Islay. Fuente: Jefatura Zonal de Pesquería Mollendo.

La provincia no cuenta con flota industrial permanente, cuando el sector dispone veda en la zona norte, es cuando se presentan las embarcaciones de pesca propias de las plantas industriales así como particulares, con una capacidad de bodega entre 100 y 350 tm. Equipadas con sistemas electroacústicos de última generación, trae como consecuencia una creciente presión sobre la biomasa que puede afectar su preservación, al pescar casi el doble y conduce a hacerlo cada vez en menor tiempo, acortándose el trabajo extractivo y de procesamiento en aproximadamente 05 meses al año.¹⁰

En Mollendo, existen 02 plantas conserveras, una de ellas no trabaja desde hace 04 años (Abella Lagos) pero ésta se encuentra –si bien está operativa– en malas condiciones tecnológicas y de sanidad industrial y por

⁹ Fuente: Municipalidad Provincial de Islay. Plan Estratégico de Desarrollo Concertado al 2014.

¹⁰ Fuente: Municipalidad Provincial de Islay. Plan Estratégico de Desarrollo Concertado al 2014.

situaciones financieras administrativas esta no procesa. La otra planta conservera pesquera es San Andrés del Sur S.A., actualmente está operando, pero le falta inversión para una mejor tecnología en infraestructura.

CUADRO Nº 47

RELACION DE ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES PESQUEROS CON LICENCIA

R.M Nº 041 – 2002 PRODUCCION PARA CONSUMO HUMANO DIRECTO			
MODALIDAD	Razón Social	Distrito	Cap.
ENLATADO	Benigno Abella Lagos sucesores S.R.L	Mollendo	136 c / t
ENLATADO	Pesquera San Andrés del Sur S.A.	Mollendo	960 c / t
CONGELADO	Pesquera San Andrés del Sur S.A.	Mollendo	13 t / d

CUADRO Nº 47: Relación de Establecimientos Industriales Pesqueros con Licencia Arequipa – Provincia de Islay.
Fuente: Jefatura Zonal de Pesquería Mollendo.

Si bien la actividad pesquera en la provincia de Islay, es ejercida aproximadamente por 2.000 personas en forma directa y 5.000 personas en forma indirecta, en Mollendo sólo el 5.4% de la PEA se dedica a este rubro, cifra que contrasta con el distrito de Islay.Matarani, donde el 16.9% de su PEA se dedica a esta labor.

4.4.4.1. EL COMERCIO.

El comercio es una de las principales actividades que promueven el desarrollo del distrito de Mollendo. Esta actividad ocupa al 17.4% de la PEA del distrito, dedicada a la venta de productos de panllevar, abarrotes, prendas de vestir, etc.

Una parte importante del comercio mollendino es la diversión, que tiene su pico más alto en la estación de verano. En esta temporada se incrementa notablemente el comercio del entretenimiento en discotecas, bares y restaurantes.

4.4.4.2. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.

Si bien la provincia de Islay cuenta con una superficie agrícola de 10,596.91 Hás, de la cual 9,838.56 Hás están en condiciones bajo riego que están conducidas por 3,154 usuarios, en el distrito de Mollendo sólo el 7.8% de la PEA se dedica a este rubro.

4.4.4.3. SECTOR PECUARIO.

La provincia de Islay, tradicionalmente era parte de la cuenca lechera de Arequipa, , pero ante la caída de los precios atractivos de la leche y al aparecer algunos cultivos alternativos, la producción en la provincia va sufriendo un giro en su cartera de cultivos como la presencia del arroz, el ajo, páprika, etc.

Mollendo participa en porcentaje regular en el sector pecuario, principalmente en la crianza de aves de granja.

Por otro lado, se tiene la presencia de 03 empresas criadores de aves de granja como son Rico Pollo, PROAVIT S. A, y Servicios Pecuarios.

CUADRO Nº 48**PROVINCIA DE ISLAY: PRODUCCIÓN PECUARIA (En Cabezas)**

ANIMALES	TOTAL	ISLAY	MOLLENDO	MEJIA	DEAN VALDIVIA	PUNTA DE BOMBON
Vacunos.	6,438	3	505	1,034	2,304	2,069
Ovinos.	5,130	10	508	888	1,689	1,015
Porcinos.	3,138	275	820	296	495	565
Caprinos.	3,060		580	735	675	750
Equinos.	202		30	25	35	62
Aves de corral	20,266	256	1,400	2,580	3,920	4,480

CUADRO Nº 48: Provincia de Islay: Producción Pecuaria.
Fuente: Ministerio de Agricultura. Agencia Agraria Islay. 2003.

4.4.4.4. TURISMO.

El distrito de Mollendo cuenta con complejos turísticos con piscinas, restaurantes, hostales, video pubs, discotecas y poseedora de todos los adelantos de la comunicación moderna. Un gran atractivo es la infraestructura de la ciudad que en los últimos años ha recobrado su liderazgo en cuanto a turismo veraniego en la región de Arequipa.

Otro atractivo Mollendo, es la peculiar arquitectura que ostenta, especialmente en la parte central y antigua de la ciudad; pues se puede encontrar casas y edificios de uno, dos o tres pisos construidos en su totalidad de madera Pino de Oregon, traída en barcos desde los Estados Unidos hace más de cien años. Cabe destacar muy especialmente los edificios de la segunda cuadra de la calle Comercio, donde funcionan restaurantes y hostales, muestra de la gran arquitectura republicana plasmada en madera dando la idea de lo que fue esta ciudad a finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, igualmente en la Av. Mariscal Castilla, existen tres edificios que no se pueden dejar de visitar, estos son el local antiguo del Colegio Particular María Auxiliadora, la antes Villa Corzo, ahora Villa Velásquez erigida en el año 1910, la casona quizá mas importante en la actualidad, declarada Monumento Histórico.

Viviendas del mismo estilo se pueden ver en las calles mayor Blondell, Arica, Deán Valdivia entre otras, algunas en muy buen estado de conservación. También se puede mencionar La Parroquia Inmaculada Concepción. En la calle Alfonso Ugarte, se puede encontrar un edificio de tipo republicano construido en el año 1912, en el que funcionó la Pacific Steam Navegation Company, llamada comúnmente la Compañía de Lanchas el cual presenta una ingeniosa combinación de hierro y madera de estilo inglés.

Entre otras atracciones turísticas de Mollendo están los Baños Turísticos “La Aguadita”, una pequeña quebrada honda, encerrada entre rocas que forman una poza marina natural, en donde existe también un ojo de agua termal. El actual Malecón Ratti conjuga el binomio tradición y modernidad. Desde este mirador se puede acceder fácilmente al circuito de playas y a cruzar el Puente Peatonal de Fierro, que une la ciudad con la llamada Isla Ponce y el Circuito de Playas. El Parque Acuático, es un nuevo concepto de piscina que en el que se encuentra una poza para niños equipada con un tobogán pulpito y un tobogán castillo, una poza de 685 m2 para adultos equipada de dos toboganes multipistas, tres toboganes acuatubo y un tobogán tirabuzón.

Si existe un símbolo que caracteriza a Mollendo, es sin duda el Castillo Forga, verdadera joya arquitectónica que se encuentra enclavada en un promontorio rocoso entre la Segunda y Tercera Playa. Este impresionante edificio fue construido entre los años 1908 y 1910 por el acaudalado industrial y comerciante Don José Miguel Forga Selinger.

- Recurso Turístico de las playas y caletas.

Las playas es el principal y más grande atractivo de toda la Provincia de Islay, sobre todo de Mollendo y Mejía. Estas empiezan desde el Parque Acuático al lado de la Isla Ponce y no se detienen sino a 35 Kms. al sur, al llegar a la frontera con el Departamento de Moquegua.

A partir de la segunda Playa se encuentran diversas playas de las que son más concurridas la Tercera Playa, Albatros, Las Rocas y el Campo de Aviación.

La única caleta de Mollendo que se puede visitar actualmente es **Catarindo**, a solo dos kilómetros al norte de la ciudad.

4.5. CARACTERIZACION URBANA.

4.5.1. USOS DEL SUELO.

El uso del suelo en la ciudad de Mollendo define sectores y ejes de predominancia que estructuran la ciudad, así tenemos:

- El Centro Gestivo Comercial, en el sector más antiguo de la ciudad, en torno a las calles Arequipa y Comercio y parte de La Mar, con sus calles transversales.
- El Eje de Equipamientos socioculturales desarrollado a lo largo de la Avenida Mariscal Castilla.
- El Eje comercial secundario que se desarrolla a lo largo de la panamericana sur en el sector del pueblo joven Alto Inclán.
- El Eje Recreativo Turístico, que se desarrolla frente al mar, desde el muelle antiguo hacia el sur. (ver Mapa N° 15: Usos del suelo).

En términos cuantitativos, el uso que predomina en la ciudad en su conjunto es el de la vivienda, con un 62.38 % del total, seguido por otros usos y las industria con 11.16 y 9.67 %, respectivamente. La recreación solo llega al 6.22 %, sin considerar a las grandes áreas de playa que existen, y juntos el comercio, la educación y la salud significan un 10.57 % del total. (ver Cuadro N° 49)

CUADRO N° 49

USOS DEL SUELO DE LA CIUDAD DE MOLLEDO

	AREA	AREAHA	AREATOT	PORC
AGRICOLA	?	?	328.67	?
COMERCIO	158130.8	15.81	328.67	4.81
EDUCACION	164064.1	16.41	328.67	4.99
INDUSTRIA	317768.6	31.78	328.67	9.67
OTROS USOS	366893.8	36.69	328.67	11.16
RECREACION	204281.8	20.43	328.67	6.22
SALUD	25199.9	2.52	328.67	0.77
VIVIENDA	2050261.7	205.03	328.67	62.38

4.5.1.1. VIVIENDA

Dada la condición de Centro Vacacional en la que la población llega a duplicarse en algunos días de los meses de verano, la ciudad de Mollendo es un centro urbano con una población permanente que no corresponde a la cantidad de vivienda existente. La población permanente que se registró en los censos de 1981, 1992 y 2007, encontramos que fue de 21,563, 25,434 y 24,028 habitantes respectivamente en el distrito de Mollendo, encontrándose una tasa negativa de crecimiento de -5.53 % entre los dos últimos censos, mientras que la vivienda en los mismos censos fueron de 4,707 ('81), 7,289 ('93) y 8,006 ('07) unidades, notándose un incremento del 54.85 % entre los dos primeros censos y otro del 10.41 % en los dos últimos, es decir, la población disminuye, pero el número de viviendas aumenta, lo que significa que gran parte de la vivienda se encuentra en espera de los visitantes de verano, según el Cuadro Nº 50, el porcentaje de viviendas desocupadas o de uso ocasional llega a un número de casi 1000 unidades que significan el 12% del total de viviendas.

En la misma tabla también podemos observar que el tipo de vivienda que predomina es la casa independiente, que llega a significar el 91 % del total de casos, lo que da cuenta que el patrón de ocupación residencial es el de la vivienda en lote con un desarrollo predominantemente horizontal. El departamento en edificio es muy poco usual en la ciudad de Mollendo, ya que solo llegan a contabilizarse 219 casos que significan el 2.74 % del total, el caso más representativo de este tipo de vivienda es el de los edificios de ENACE que se encuentran frente al Terminal Terrestre (ver foto Nº 5). Por otro lado, se encuentran 251 casos de vivienda improvisada (3.14 %), que nos muestra que aún se encuentran casos de precariedad sobre todo en los sectores populares periféricos, donde se ven asentamientos en proceso de iniciar la ocupación del territorio.

CUADRO Nº 50

VIVIENDAS PARTICULARES, POR CONDICIÓN DE OCUPACIÓN, SEGÚN DISTRITO Y TIPO DE VIVIENDA

DISTRITO Y TIPO DE VIVIENDA	TOTAL	CONDICIÓN DE OCUPACIÓN								
		OCUPADA				DESOCUPADA				
		TOTAL	CON PERSONAS PRESENTES	CON PERSONAS AUSENTES	DE USO OCASIONAL	TOTAL	EN ALQUILER O VENTA	EN CONSTRUCCIÓN O REPARACIÓN	ABANDONADA CERRADA	OTRA CAUSA
Total Distrito MOLLENDO	8006	7209	6421	604	184	797	56	139	575	27
Casa independiente	7291	6616	5966	476	174	675	47	138	468	22
Departamento en edificio	219	204	164	38	2	15	8	1	3	3
Vivienda en quinta	62	51	44	7		11	1		10	
Vivienda en casa de vecindad	62	56	52	3	1	6			6	
Choza o cabaña	108	85	66	17	2	23			23	
Vivienda improvisada	251	184	116	63	5	67			65	2
Local no dest.para hab. humana	12	12	12							
Otro tipo	1	1	1							

CUADRO Nº 50: Viviendas Particulares, por condición de ocupación, según distrito y tipo de vivienda
Fuente: Elaboración propia con datos del INEI – Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.



FOTO N° 5: Edificios de ENACE.
Fuente: Equipo técnico

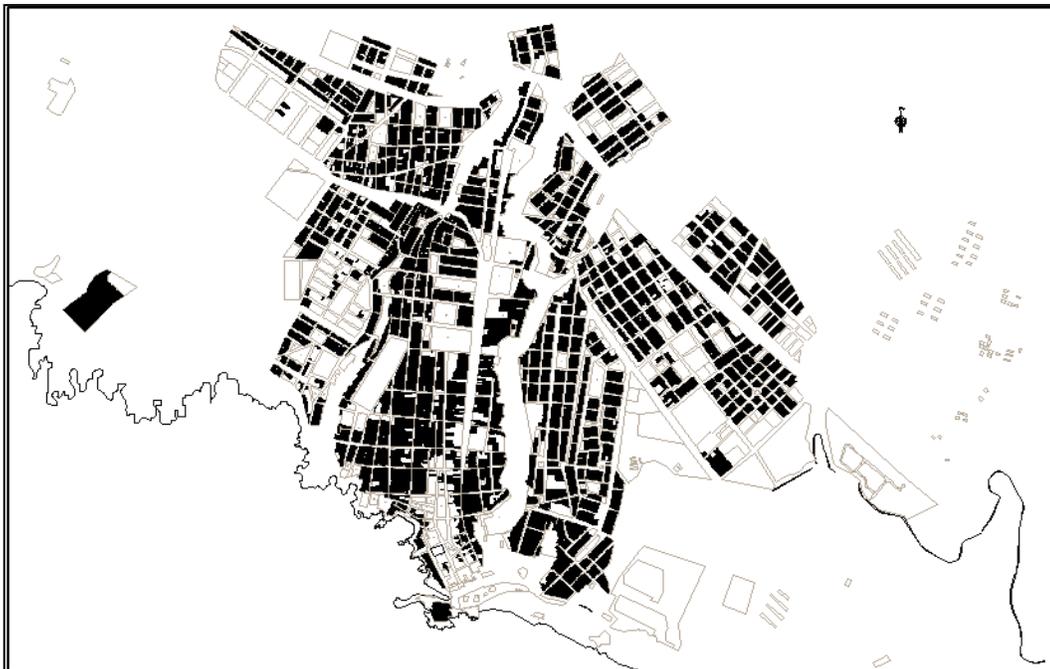


GRÁFICO N° 54: Distribución de la Vivienda en la Ciudad de Mollendo.
Fuente: Equipo técnico

Espacialmente se puede observar que el uso residencial cubre como un manto el territorio de la ciudad, dejando algunos claros por ejemplo en la parte más antigua de la ciudad, donde se han instalado actividades más gestivas y comerciales. Igualmente se pueden observar diferentes usos a la vivienda hacia el eje de la Av. Mariscal Castilla y otros sectores puntuales de la ciudad consolidada. Próximo al centro de la ciudad, se puede observar una mezcla de tipologías que van desde el patrón de vivienda tradicional cerrada o con pasillo interior y patio atrás, generalmente de madera, donde se aprecia un modo de uso del espacio más extrovertido, es decir, abriendo sus ambientes hacia la calle para enfrentar el calor del verano y la falta de luz del invierno, hasta tipologías de vivienda moderna, es decir, cerradas y con hall y/o pasillo interior como organizadores del conjunto. En este caso el uso del espacio se da preferentemente en forma introvertida.

Saliendo un poco del centro, en los extremos del cercado de Mollendo y próximo al sector periférico, predominan las viviendas cerradas típicas de urbanizaciones modernas y contemporáneas, totalmente de material "noble", notándose incluso viviendas tipo chalet fabricadas en serie, como se aprecia en la calle Teófilo Núñez, frente al colegio Carlos Febres. Hacia la periferia se encuentran las viviendas más precarias de los nuevos asentamientos, siempre a medio construir y con patrones asociados al uso del patio interior y el corredor, mezclando materiales perdurables con los provisionales que generalmente sirven para cubrir o separar algunos de los ambientes inconclusos.



FOTO N° 6: Vivienda en el centro de la ciudad.



FOTO N° 7: Vivienda en urbanizaciones consolidadas.

Por otro lado, observando el gráfico 51 de distribución de la vivienda, resalta claramente el papel estructurador que juegan las quebradas Yalu y Chungungo que han determinado la ocupación de las edificaciones, obligando además a enfrentar las dificultades que ofrecen las laderas existentes, ocasionando en algunos casos niveles preocupantes de vulnerabilidad. (ver Foto N° 8)



FOTO N° 8: Quebrada Yalu y viviendas de la Urb. Inclán.

Finalmente, en lo que se refiere a la tenencia de las viviendas, la encuesta del INEI muestra que predomina la vivienda propia totalmente pagada (59.55%), aunque se puede ver que hay un 16.90 % que son viviendas alquiladas y otro tanto aún se están pagando a plazos. No deja de llamar la atención la presencia de 351 (5.47%), viviendas que son propias pero que son producto de invasiones, lo que refleja que está latente siempre la informalidad, muy propia de los sectores populares.

**CUADRO Nº 51
VIVIENDAS PARTICULARES, POR CONDICION DE TENENCIA**

Tenencia de la vivienda	viviendas	%	Acumulado %
Alquilada	1085	16.90%	16.90%
Propia por invasión	351	5.47%	22.36%
Propia pagando a plazos	537	8.36%	30.73%
Propia totalmente pagada	3824	59.55%	90.28%
Cedida por el Centro de Trabajo	257	4.00%	94.28%
Otra forma	367	5.72%	100.00%
Total	6421	100.00%	100.00%

CUADRO Nº 51: Viviendas Particulares, por condición de tenencia.
Fuente: Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

4.5.1.2. COMERCIO.

La actividad comercial en la ciudad de Mollendo presenta una concentración importante en 4 sectores y ejes de la ciudad: El más importante es el sector definido por el gran centro de gestión y administración del casco tradicional, luego se tiene el nodo configurado en torno al estadio municipal y la salida a Mejía, hacia el sur este se tiene el eje de la panamericana sur que se enrumba hacia Mejía a la altura de Alto Inclán y finalmente el sector de salida hacia Matarani y Arequipa. (ver gráfico Nº 55. Distribución del uso comercial)

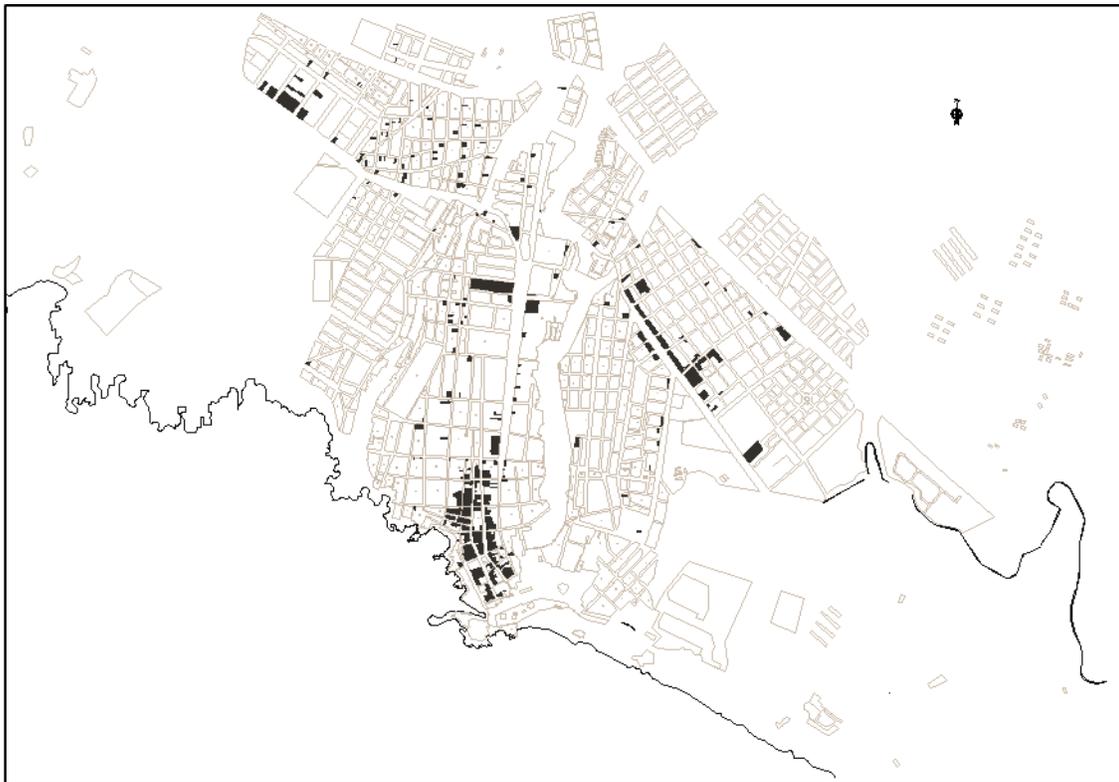


GRÁFICO Nº 55: Distribución de la Actividad Comercial.
Fuente: Proyecto Ciudades Sostenibles INDECI - PNUD

En relación a los niveles de comercio se tiene:

- **Comercio interdistrital.** Por su carácter de capital de provincia, concentra importantes establecimientos que ofertan bienes y servicios que son dirigidos al distrito de Islay y su ciudad y puerto de Matarani, así como a los otros distritos de la provincia. Se da en torno al casco urbano central y en los otros sectores y ejes evidenciados en el plano de distribución descrito líneas arriba.



FOTO N° 9: Calle Comercio.
Fuente: Todoarequipa.com

- **Comercio sectorial.** Representado por los centros comerciales con establecimientos de comercio de bienes y servicios de mediana magnitud que existen también en el casco central. En este nivel se encuentra el Mercado San José ubicado entre las calles Melgar, Sebastián Luna y Arequipa, generando una gran dinámica urbana en el sector.



FOTO N° 10: Mercado San José y Calle Arequipa.



FOTO N° 11: Interior del Mercado San José.

Cabe resaltar también la presencia de centro feriales sectoriales que se ubican entre las calles La Mar y Córdova del cercado, tales como los Centros Comerciales Lima Gamarra y Túpac Amaru Chico el primero instalado al interior de unos lotes de vivienda desocupados y el segundo en un edificio construido para tal fin. Existe otra sede del C.C. Lima Gamarra que han tomado las instalaciones del hotel Mollendo, uno de los más emblemáticos de la ciudad, para cambiarle de uso e introducir sus puestos en época de verano. Los productos que mayormente se expenden son de novedades juveniles en ropa y artículos artesanales de imagen personal como piercing, parches, trenzitas, pañuelos, etc.

- **Comercio vecinal.** Ubicado en torno al mercado San José y parte del casco central, así como en los principales nodos comerciales de las urbanizaciones y sectores populares de la ciudad. Se caracteriza por el comercio de alimentos y artículos de primera necesidad como verdulerías, fruterías, panaderías y tiendas de abarrotes. En este nivel se puede mencionar al mercadillo José Balta de la parte alta del cercado de Mollendo cerca a la Urbanización Centenario, que más bien tiene un comportamiento introvertido que no genera mayor dinámica en torno suyo.
- **Comercio Local.** Ubicados prácticamente en toda la ciudad, como pequeñas tiendas de artículos de primera necesidad, instalados en lotes de uso mixto como Vivienda – Comercio.
- **Comercio Ambulatorio.** Se da principalmente en torno al mercado San José entre las calles Islay y Gral. La Mar. En ambos casos se han tomado dos cuadras totalmente, para instalar sus puestos precarios en base a plataformas de madera y coberturas de telas y plástico, como una proyección de las tiendas que se encuentran en las manzanas adjuntas. Los productos que se expenden son muy variados, desde fruta, otros alimentos, comida al paso, abarrotes, hasta ropa y artefactos eléctricos. Este tipo de comercio no tiene condiciones adecuadas para la actividad y genera todo tipo de problemas urbanos como contaminación auditiva, obstrucción de vías de circulación y mala imagen urbana.



FOTO N° 10: Comercio Ambulatorio Calle Islay.

4.5.1.3. INDUSTRIA.

Vale la pena referirse a las 4 plantas de industria de harina y aceite de pescado, que se encuentran entre los 3 y 6 Kms. de la ciudad de Mollendo, cerca al distrito de Islay. En estas plantas operan las empresas: Tecnología de Alimentos (ex SIPESA), Pesquera Diamantes S.A. y San Fernando S.A. Si bien no se encuentran dentro del área de estudio, pueden tener una influencia desde el punto de vista ambiental.

Dentro de la ciudad se tiene como instalaciones industriales a los depósitos de Petroperú, que almacenan combustible para su posterior distribución a la macro región sur. Estas instalaciones se ubican frente a la tercera playa y colinda con los terrenos agrícolas del sur, constituyéndose en un elemento visual extraño dentro del paisaje, aparte que significa un riesgo permanente de contaminación en el sector. Igualmente se tiene las instalaciones de la empresa San Andrés del Sur S.A. que opera en malas condiciones, pero que su imagen de planta anticuada no pasa desapercibida en el sector que se ubica, frente al cementerio y la planta de la SEAL. (ver fotos N° 11 y 12).



FOTO N° 11: Terminal de Petroperú.



FOTO N° 12: Instalaciones de San Andrés del Sur S.A.

Finalmente, hacia el norte de la ciudad, en la salida de Mollendo hacia Matarani y Arequipa, se encuentran un conjunto de instalaciones de industria liviana y artesanal que generan flujos vehiculares importantes y le dan un carácter industrial que salta a la vista.

4.5.1.4. EQUIPAMIENTO.

La ciudad de Mollendo, por ser la capital, concentra la mayor capacidad instalada y niveles de equipamiento urbano de la provincia de Islay. La ubicación de las instalaciones y espacios de mayor jerarquía se dan en el área central y principalmente en torno a la avenida Mariscal Castilla. Los usos que se analizan en este punto son: el equipamiento educativo, el equipamiento recreativo y el equipamiento de salud, desde una perspectiva de su distribución y nivel de cobertura en la ciudad y su rol e importancia en la dinámica y la imagen urbanas.

a) EQUIPAMIENTO EDUCATIVO.

De acuerdo al análisis de bienestar social del capítulo 5.4.2, se tiene que son cerca de 6,000 niños y jóvenes que asisten regularmente a clases en los diferentes niveles de educación desde el inicial hasta el superior.

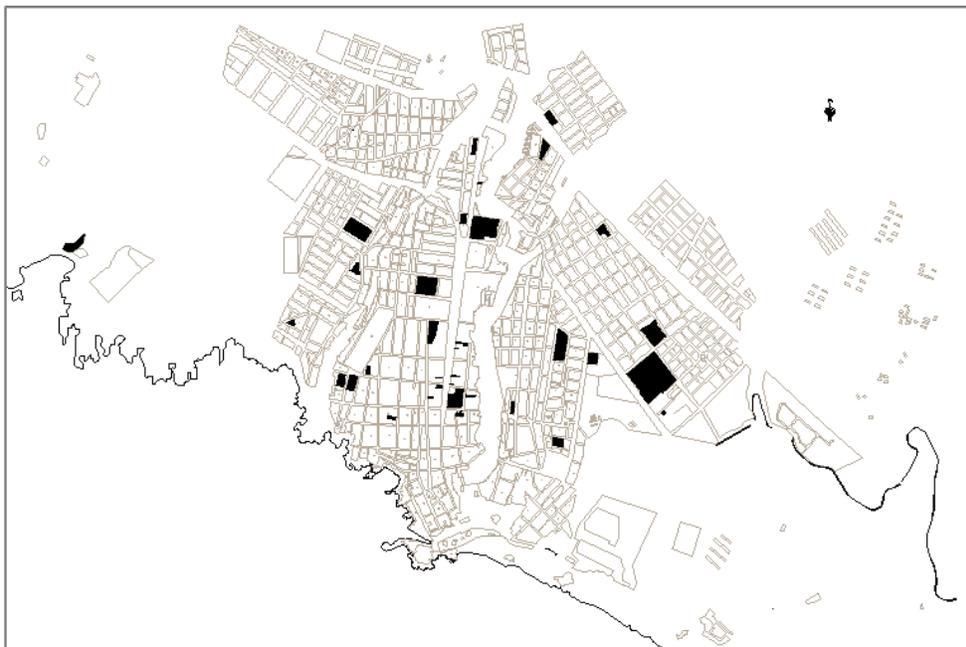


GRÁFICO N° 56: Distribución del Equipamiento Educativo.
Fuente: Equipo Técnico

Como se puede ver en el gráfico N° 53. Distribución del equipamiento educativo, los centros educativos más importantes se encuentran en torno al eje principal de servicios de la Av. Mariscal Castilla, dinamizándolo más aún. Dentro de ellos se puede mencionar al C.E.P. María Auxiliadora (Foto N° 13), que se encuentra en la parte baja de la Avenida mencionada, entre las calles Huamachuco y Puno, ocupando uno de los edificios emblemáticos de la arquitectura mollendina. Más arriba a media cuadra de esta avenida, entre las calles Comercio y Ayacucho, se tiene al C.N. San Vicente de Paúl a espaldas del hospital de EsSalud, y frente al hospital está el C.E. Carlos M. Febres, generando flujos importantes de estudiantes en esta parte del mercado. Pero sin duda el que mayor dinamismo urbano genera y mayor significado tiene para la población, es el glorioso C.E. Dean Valdivia (Foto N° 14), que se presenta como un remate del eje de servicios conjuntamente con el Estadio Municipal y la iglesia San Martín de Porras.

Existen otros centros educativos de menor influencia a lo largo de la avenida, como por ejemplo el Centro Educativo Inicial Carrusel y el Instituto Superior Tecnológico San Felipe, que contribuyen a reforzar su rol de eje de servicios.



FOTO N° 13: I.E.P. María Auxiliadora.



FOTO N° 14: C.V. Deán Valdivia.

Cabe mencionar que junto al Colegio Carlos M. Febres, delante del Hospital hacia la calle Teófilo Núñez, funciona una sede de la Universidad Nacional de San Agustín, con su única Facultad de Administración de Empresas, lo que puede marcar el inicio de la oferta de educación superior universitaria en la ciudad, dándole mayores posibilidades de desarrollo a la población.

En los otros sectores de la ciudad, también se puede notar algunas tendencias de concentración de centros educativos, pero el más significativo se presenta en el extremo Sur Oeste de Alto Inclán, junto al asentamiento de Cesar Vallejo, donde se encuentran algunos centros educativos nuevos de inicial, primaria, secundaria y superior, como el nuevo local del C.E. San Francisco y, sobre todo, el Instituto Superior Tecnológico Jorge Basadre.

b) EQUIPAMIENTO RECREATIVO.

Observando el gráfico N° 54, observamos que las áreas para la recreación pública de Mollendo se concentran en la parte alta del área central de la ciudad y en los sectores consolidados y en proceso de consolidación de la periferia, pero la concentración de mayor jerarquía y dinamismo se da, como se puede entender, frente al mar.



GRÁFICO Nº 57: Distribución del Equipamiento Recreativo.
Fuente: Equipo Técnico

En lo que se refiere a los complejos deportivos, uno de los equipamientos más importantes de la ciudad es el Estadio Municipal, que se encuentra en la parte alta del eje de servicios de la Av. Mariscal Castilla, junto al Colegio Deán Valdivia, en la salida hacia Mejía y los otros distritos de la provincia. Por las proporciones de su estructura y por el carácter moderno de su diseño, se constituye en un elemento destacado en la imagen urbana de este sector y cuando hay compromisos ya sea del Deportivo Tisur o del Inclán SC, representantes de la provincia en la liga superior de Arequipa, se genera un flujo importante de aficionados que pueden llegar a sobrepasar las 2000 personas.

El otro equipamiento importante que resalta en cualquier vista panorámica de la ciudad es el Coliseo Cerrado de Mollendo, caracterizado por su enorme cobertura de color azul, ubicado en la Urb. San Martín, en la prolongación de la Av. Mariscal Castilla lado izquierdo, tres cuadras más arriba de la iglesia San Martín de Porras.



FOTO Nº 15: Estadio Municipal.



FOTO Nº 16: Coliseo.

Si observamos el resto de la ciudad, hay que mencionar que en casi todos los asentamientos recientes se ha considerado reservar las áreas para este fin, pero solo algunos de ellos han avanzado con su implementación, así tenemos los complejos de los asentamientos Los Pinos y Alto Bellavista, que ya cuentan con losas deportivas en pleno funcionamiento, pero cabe destacar el complejo de Villa Lourdes que presenta instalaciones bastante avanzadas, permitiendo la congregación de bastante población infantil y juvenil.

En lo que se refiere a parques públicos, se puede ver buenos espacios de este tipo en las áreas de las urbanizaciones consolidadas de la ciudad, resalta entre ellos el parque Bacafloor, como un interesante espacio de alcance vecinal con un tratamiento adecuado de pisos, caminerías, vegetación y mobiliario, ubicado a las espaldas del C.E. María Auxiliadora. Cabe considerar dentro de este tipo de espacios, el desarrollado a lo largo de la Av. Mariscal Castilla, a manera de una gran alameda, que se ensancha en la parte superior frente a la iglesia de San Martín de Porras, con un diseño interesante que le otorga buenas condiciones para el paseo y encuentro de la población. (ver fotos N° 17 y 18)

Por otro lado, en lo que se refiere a los parques infantiles, es importante mencionar la presencia del parque Centenario, ubicado en la urbanización del mismo nombre, que cuenta con buenos tratamientos de sus espacios y, sobre todo, diseños muy llamativos y creativos de los juegos, todo lo que hace que sea bastante visitado por niños y jóvenes del sector.



FOTO N° 17: Malecón Av. Mcal. Castilla.



FOTO N° 18: Parque Centenario.
Fuente: Todoarequipa.com.

Sin duda alguna, los espacios para la recreación pasiva más importantes y simbólicos son los conformados por la trilogía Plaza Bolognesi, Plaza Grau y el Malecón Rattl, que llegan a integrar gradualmente el sector central de la ciudad de Mollendo con el mar. La Plaza Bolognesi además de ser el centro de encuentro de la población, es además el centro administrativo y comercial, que congrega empresas e instituciones importantes como la Municipalidad Provincial, el Banco de la Nación, Caja Sur, Caja Municipal entre otras. La Plaza Grau, es un espacio más pasivo, pero que en verano es muy usado por la población, también congrega instituciones importantes como la Aduana, Sunat, el antiguo cine de Mollendo, etc. El Malecón Ratty, se constituye en el gran mirador de la ciudad, recuperado por la actual gestión municipal, para el beneficio de la población permanente y visitante.



FOTO N° 19: Plaza Francisco Bolognesi.



FOTO N° 20: Malecón Ratty.
Fuente: Todoarequipa.com.

Mención aparte merecen todos los equipamientos recreativos que se encuentran apostados frente al mar, formando una secuencia de espacios e instalaciones variadas, donde se dan actividades de veraneo. La secuencia empieza con la playa de Catarindo, ubicado en el límite del área de estudio, en la parte inferior de una quebrada natural, lo que hace que esté algo escondida de la ciudad. Desde ahí, ya no se ven espacios de este tipo hasta llegar al Cercado, donde se encuentra el complejo recreativo de La Aguadita, entre las calles Melgar y Maldonado, otra de las intervenciones de recuperación, en este caso de los antiguos baños de aguas termales aprovechados desde comienzos del siglo XX, en un terreno de 7,000 m². Cerca, a unas cuantas cuadras hacia el sur, se encuentra el complejo turístico recreativo del antiguo puerto de Mollendo, definido básicamente como un espacio de recorrido y miradores, con estacionamientos y mobiliario urbano que realza el lugar.



FOTO N° 21: Caleta de Catarindo.



FOTO N° 22: Complejo La Aguadita.

A continuación del puerto viejo se tiene el circuito de playas de Mollendo, con sus instalaciones y equipamientos necesarios.

- Primera playa. De más de 200 m. de largo por unos 150 m. de ancho, aquí se encuentran el parque acuático, el complejo recreativo de la primera playa y los módulos de servicios, baños.
- Segunda playa. Separada de la primera por unas peñolerías que no interfieren con el tránsito de las personas, tiene cerca a 180 m. de largo. Aquí se encuentra el complejo recreativo de la segunda playa.
- Tercera playa. Es más larga que las dos anteriores, llegando cerca a 1 Km. De longitud. Se encuentra equipada con restaurantes y módulos de servicios.
- Cuarta playa. Se encuentra en la parte baja de la Urb. Moderna Los Albatros.
- Quinta playa. Se encuentra instalado el balneario Las Rocas. Tiene un bar restaurante y playa de estacionamiento.



c) EQUIPAMIENTO DE SALUD. FOTO N° 23: Parque Acuático.



FOTO N° 24: Complejo Primera Playa.

Como ya se ha visto en el capítulo 4.4.2 referido Al bienestar social de la población, Los establecimientos del Ministerio de Salud (MINSA) que atienden a la población de Mollendo son: el Puesto de Salud de Villa Lourdes y el Centro de Salud de Alto Inclán, que pertenecen a la microred Mollendo, dentro de la estructura de centros de atención del MINSA (las otras microredes son Punta de Bombon y Cocachacra).

EsSalud, por su parte cuenta con el Hospital II "Manuel de Torres Muñoz – Mollendo, establecimiento de referencia de la provincia, que atiende en 15 especialidades

En el Gráfico N° 58 de distribución del equipamiento de salud, se puede ver que los tres establecimientos están ubicados en forma equidistante en la ciudad de tal forma de lograr la cobertura de gran parte de la población, pero la calidad no está garantizada porque el de villa Lourdes es solo un Puesto de Salud que no cuenta con camas de internamiento y el nivel de atención es muy básico; en el caso del Centro de Salud de Inclán, se cuenta solo con dos camas de internamiento y el nivel es un poco mejor, pero no satisface adecuadamente las necesidades *crecientes*.

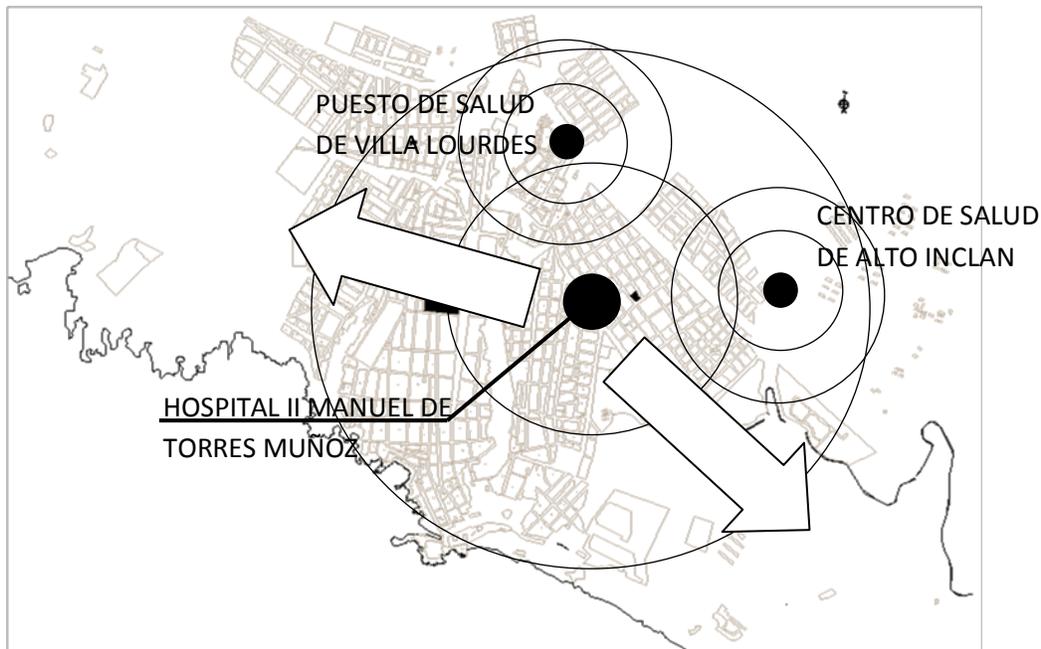


GRÁFICO N° 58: Distribución del Equipamiento de Salud.
Fuente:Equipo Técnico Proyecto Ciudades Sostenibles INDECI - PNUD

En lo que se refiere a la estructura urbana, el hospital de EsSalud, ubicado en el extremo superior del cercado de Mollendo, que sirve prácticamente a toda la provincia, es uno de los elementos principales que dinamizan el gran eje de servicios de la Avenida Mariscal Castilla, y tiene un gran protagonismo en la imagen urbana, constituyéndose en el hito más importante que resalta desde cualquier vista panorámica de la ciudad.



FOTO N° 25: Panorámica de la ciudad.



FOTO N° 26: Hospital II Manuel de Torres Muñoz.

4.5.1.5 OTROS USOS.

Aparte de la concentración de actividades pequeñas en el Centro de gestión como en toda la ciudad, dentro de los otros usos más importantes por su magnitud, dinámica, impacto ambiental e impacto de movimiento, podemos mencionar:

- **Lugares de culto.** En Mollendo existen tres templos y/o parroquias que sirven a la población, que es mayoritariamente católica. La principal es la parroquia Inmaculada de la Concepción ubicada a una cuadra de la plaza Bolognesi, entre las calles Deán Valdivia, Comercio y Arequipa, y una cuadra más arriba se tiene la iglesia de San Francisco frente al parque del mismo nombre. La tercera viene a ser la iglesia y parroquia de San Martín de Porras, ubicada en la parte alta del eje de servicios de la Av. Mariscal Castilla, a manera de remate, sirviendo a la población de la parte alta de la ciudad.

Aparte de los templos católicos, existen templos de otras religiones, distribuidas por toda la ciudad, sobre todo en los sectores en proceso de consolidación. Por su ubicación en la Av. Mariscal Cáceres y calidad de la construcción, resalta la Iglesia Mormona de los Santos de los Últimos días.



FOTO N° 27: Parroquia Inmaculada de la Concepción.



FOTO N° 28: Parque e Iglesia de San Francisco.

- **Espacios culturales.** En el casco central de la ciudad, se puede ver algunas instalaciones dirigidas a la cultura, como la biblioteca y el edificio del antiguo cine de Mollendo ubicado en la Plaza Grau, pero la Estación Cultural Mollendo, viene a ser el más importante centro cultural de la ciudad. Ubicado en lo que antiguamente fue la estación del ferrocarril, hoy totalmente restaurada, concentra las actividades culturales y protocolares más importantes del distrito, constituyéndose además en un símbolo de la cultura mollendina.



FOTO N° 29: Estación Cultural de Mollendo.



FOTO N° 30: Interior de la Estación Cultural de Mollendo.

- **Instituciones.** No se puede dejar de mencionar la presencia de edificios destinados a las instituciones más importantes del distrito y la provincia, como la Municipalidad Provincial de Islay, que se encuentra en la plaza Bolognesi, la capitanía de la marina de guerra del Perú, ubicada en medio de la ciudad, camino al mar; la Aduana, que se ubica frente a la plaza Grau; la Compañía de Bomberos Voluntarios, etc.
- **Terminal terrestre:** Punto obligado de llegada del transporte masivo a la ciudad, en donde se concentra gran cantidad de población en las horas punta de llegada y salida sobre todo en época de verano.
- **Cementerio:** Espacio que ha sido rodeado por el desarrollo de la ciudad y se encuentra formando parte del sector central de la misma.
- **Centro de acopio y distribución de combustibles del sur del Perú.** Infraestructura de gran valor estratégico y económico para la Macroregión Sur del Perú. Se encuentra en la periferia de la ciudad pero la tendencia es que sea rodeada por el desarrollo urbano, para lo cual se deberán tomar las medidas necesarias para su reubicación.

4.5.2. CARACTERÍSTICAS DE LA EDIFICACION.

4.5.2.1. MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.

Observando el cuadro N° 52 sobre materiales de construcción, se tiene que los materiales de mayor predominancia son el ladrillo y concreto, que significa un 78 % del total de edificaciones existentes en la ciudad. Si vemos el Mapa N° 16, notamos que este porcentaje se encuentra distribuido por casi todo el casco urbano, desde el área central, los sectores de urbanizaciones consolidadas y hasta en las nuevas áreas de la periferia. En segundo término se tiene un 15 % que usan otros materiales, asociados con la construcción más ligera e inclusive mayoritariamente provisional, ya que se observa que la mayor cantidad de esas edificaciones se encuentran en los sectores periféricos de la ciudad, caracterizados por encontrarse en fases tempranas del proceso de consolidación.

Si bien es cierto el 5.99 %, no significa grandes cantidades de edificaciones, la madera es un material característico del Centro Antiguo Periférico, que no ha podido ser renovada por la baja dinámica económica urbana de la ciudad, y se va convirtiendo en un rasgo de valor histórico que debería exaltarse. Representa la época de la fundación y la presencia del puerto y el ferrocarril, periodo de un siglo de comercio, madera

importada de Europa y Norte América para la construcción de edificios públicos y residencias del sector alto y como producto de la reutilización del embalaje de la mercadería que era descargada de los barcos al ferrocarril del sur con dirección a Arequipa, Puno, Cusco y Bolivia, para los sectores medios y bajos. Sin embargo, no hay que olvidar que sigue siendo un material bastante vulnerable que, si no se toman medidas de seguridad, está expuesto a algunos riesgos propios de su constitución y propiedades.

CUADRO Nº 52
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

	AREA	AREAHA	AREATOT	PORC
ladrillo concreto	2009309.4	200.93	255.30	78.70
madera	152815.2	15.28	255.30	5.99
otros	390874.2	39.09	255.30	15.31
vacante	1906658.4	190.67	255.30	?

CUADRO Nº 52: Materiales de Construcción.
Fuente: Proyecto Ciudades Sostenibles INDECI - PNUD.

4.5.2.2. ALTURA DE EDIFICACION.

La ciudad de Mollendo se caracteriza por su desarrollo horizontal de muy baja densidad, durante los meses de verano la densidad bruta llega a los 172 habitantes por hectárea especialmente los fines de semana, pero durante el resto del año mantiene 94.5 habitantes por hectárea, un indicador bastante bajo. En el cuadro Nº 53, se puede observar que un 68 % de edificaciones son de un solo nivel, seguido por un 26.76 % que tienen dos niveles, y solo un 4.25 % son construcciones de 3 o más niveles.

Observando el Mapa Nº 17, vemos que la mayor concentración de edificaciones de 3 niveles y más, se da especialmente en el Centro Gestivo de la ciudad por el alto valor del suelo y la vocación comercial y de servicios. Pero cabe resaltar la presencia del hospital de EsSalud y más afuera aún de los edificios de ENACE.

CUADRO Nº 53
ALTURA DE EDIFICACIONES

	AREA	AREAHA	AREATOT	PORC
1 NIVEL	1754834.7	175.48	254.66	68.73
2 NIVELES	683290.2	68.33	254.66	26.76
3 O MAS NIVELES	108468.5	10.85	254.66	4.25
VACANTE	1916623.9	191.66	254.66	?

CUADRO Nº 53: Altura de Edificaciones
Fuente: Proyecto Ciudades Sostenibles INDECI - PNUD.

4.5.2.3. ESTADO DE CONSERVACION.

Observando la cuadro Nº 54, tenemos que el 54% de las edificaciones de la ciudad de acuerdo al expediente urbano, se considera en buen estado de conservación, es decir, solo la mitad del total existente, seguido por un 30 % de nivel regular y un casi 15 % en mal estado.

Si vemos el Mapa N° 18, las edificaciones en mal estado se encuentran principalmente en el sector periférico de la ciudad, donde se encuentran los asentamientos en proceso de consolidación con construcciones precarias y provisionales, pero hay una considerable cantidad que se encuentran coincidiendo con el entorno del Centro Antiguo, donde la madera se presenta se encuentra en situación de deterioro y falta de mantenimiento. Es importante mencionar, que en épocas de verano estas áreas se vuelven muy vulnerables por la mayor concentración de población.

**CUADRO N° 54
ESTADO DE CONSERVACIÓN**

	AREA	AREAHA	AREATOT	PORC
BUENO	1383505.9	138.35	253.03	54.19
MALO	380545.2	38.05	253.03	14.90
REGULAR	766320.3	76.63	253.03	30.02
VACANTE	1932946.3	193.29	253.03	?

CUADRO N° 54: Estado de Conservación.
Fuente: Proyecto Ciudades Sostenibles INDECI - PNUD.

4.5.3. PATRIMONIO ARQUITECTONICO.

Mollendo es una ciudad con una historia muy rica, dentro de la región sur del Perú. El rol que alguna vez tuvo como uno de los puertos más importantes de Sudamérica, como respuesta a la expansión del comercio mundial, hizo que sea un gran receptáculo de visitantes de diferentes partes del mundo, muchos de los cuales decidieron quedarse y hacer su vida en esta ciudad, aportando fuertemente en la configuración de una identidad especial. Ese mismo rol hizo que se intensificaran sus relaciones con otros ámbitos al interior de la región, lo que contribuyó fuertemente en su desarrollo, con obras de infraestructura que le fueron dando la imagen que aún hoy no se ha perdido del todo.

Esa imagen especial que evocan tiempos de bonanza y apogeo, se puede percibir, en la arquitectura y los ambientes urbanos de gran valor que se encuentran sobre todo en la parte central de la ciudad. Resaltan los edificios que representan a algunos de los estilos clásicos que se difundieron entre el siglo XIX y principios del XX por esta región del continente, pero más peculiares son las casas y edificios de uno, dos o tres pisos construidos en su totalidad de madera Pino de Oregón, traída en barcos desde los Estados Unidos de Norteamérica hace mas de cien años atrás. Gran parte de estas edificaciones han sido reconocidas por el Instituto Nacional de Cultura (INC) como parte del patrimonio cultural inmueble colonial y republicano de la provincia del país, dentro de la zona monumental de Mollendo, que comprende todo el cercado de la ciudad, mas las urbanizaciones que se encuentran a la altura de la parte alta de la Av. Mariscal Castilla (iglesia San Martín de Porras) y el sector Sur Este, pasando la Quebrada Yalu, donde se encuentran las urbanizaciones Inclán, Las Cruces, Miramar y Alto Las Cruces. (ver Gráfico N° 59.)



GRÁFICO N° 59: Área Monumental de Mollendo.
Fuente: Instituto Geofísico – UNSA.

Dentro de la provincia de Islay la ciudad que más edificaciones consideradas como patrimonio cultural tiene es Mejía, con 45 monumentos de diferente tipo, pero principalmente de arquitectura doméstica y área urbana monumental. Mollendo ocupa el segundo lugar y tiene 12 edificaciones y ambientes urbanos declarados como patrimonio cultural inmueble colonial y republicano por el INC entre 1987 y 2007. (Ver Cuadro Nº 55)

CUADRO Nº 55
PATRIMONIO CULTURAL INMUEBLE COLONIAL Y REPUBLICANO

Tipo	Nombre	Dirección	Resolución
ACD	Castillo Forga		R.M. No. 775-1987-ED
AUM	Malecón Augusto Ratti		R.J. No. 348-1991-INC/J
AUM	Plazas Miguel Grau y Francisco Bolognesi		R.J. No. 348-1991-INC/J
AUM		28 de Julio y Wilson.	R.J. No. 348-1991-INC/J
AUM		Mayor Blondell y calle Huáscar.	R.J. No. 348-1991-INC/J
ARE	Templo de la Inmaculada Concepción.	Dean Valdivia s/n.	R.J. No. 348-1991-INC/J
ACP	Colegio María Auxiliadora	Mariscal Castilla 204.	R.J. No. 348-1991-INC/J
ACP	Estación Ferroviaria de Mollendo	28 de Julio 129.	R.J. No. 348-1991-INC/J
ACP	Puente Peatonal de Fierro	28 de Julio 129.	R.J. No. 348-1991-INC/J
ACD	Casa Villa Velásquez	Mariscal Castilla 366-378-384.	R.J. No. 348-1991-INC/J
ACD	Casa "PacificSteamNavegation"	Ugarte 223.	R.J. No. 348-1991-INC/J
ACP	Mercado San José de Mollendo		R.D.N. No. 1285-2007/INC

CUADRO Nº 55: Patrimonio Cultural Inmueble Colonial y Republicano.
Fuente: INC

- **El Castillo Forga.** Bella residencia de aires palaciegos fruto de la bonanza que trajo al sur el comercio de la lana y la alpaca en los inicios del siglo XX. La obra, construida entre 1908 y 1910, presenta un estilo ecléctico, fusión de varios estilos, que en este caso es dominado por formas medievales. Por su ubicación sobre un enorme peñón resalta tanto en el paisaje que es considerado como un ícono para los mollendinos, aparte de contener todo un significado histórico, ya que por aquí pasaron ministros y embajadores del Perú y muchos otros países. Actualmente se encuentra en total abandono y deterioro, sobre todo luego de resistir el terremoto del año 2001.



FOTO Nº 31: Antigua foto del Castillo Forga



FOTO Nº 32: Foto actual del Castillo Forga.

- **El Malecón Ratti.** Uno de los espacios más representativos de Mollendo, sitio de encuentro y tertulia de la población, desde donde se aprecia el mar con gran amplitud. Fundada en 1919, fue fruto de tantas remodelaciones que hoy queda muy poco de su imagen original. Pero si entendemos que el ambiente urbano monumental, como patrimonio, considera también a todo lo que le rodea, tenemos que en torno al espacio en sí, hay algunas construcciones que responden al tipo de arquitectura



mollendina, que deben preservarse para la posteridad. La última intervención data del año 2001.



FOTO N° 33: Antigua foto del Malecón Ratti

FOTO N° 34: Foto actual del entorno del Malecón

- **Las plazas Francisco Bolognesi y Miguel Grau.** Otros de los espacios que han sido declarados como patrimonio cultural en la modalidad de Ambientes Urbanos Monumentales. El primero, como el espacio gestivo representativo de la ciudad, contiene a varias edificaciones que responden a diferentes épocas y estilos, que tienen valor histórico que debe mantenerse. La plaza Grau igualmente contiene edificios de gran valor y de diferentes épocas y estilos, como el actual local de la Sunat, con rasgos mayoritariamente neoclasicistas y el local del antiguo cine Mollendo hecho totalmente de Madera de Pino Oregón, como el edificio que se encuentra a su lado y como muchas de las casas del área central.



FOTO N° 35: Actual local de la Sunat.



FOTO N° 36: Plaza Grau y el antiguo cine Mollendo.

- **La Parroquia Inmaculada Concepción.** Construida el 8 de diciembre de 1872, mostraba un edificio de madera, con bóveda, 2 torres y 7 campanas. Durante la Guerra del Pacífico, fue saqueada y destruida por los invasores sureños. Hoy es un edificio de concreto donde se conjugan reminiscencias del románico y neoclásico por su sólida estructura, donde la diversidad de estilos y contrastes forman un conjunto armoniosamente original en su género arquitectónico. La iglesia tiene planta de cruz latina, una cúpula de media naranja a la altura del crucero. Sobre la fachada maestra, en la portada principal se encuentran ventanales que dan luminosidad al coro y torrecillas. La torre está compuesta de dos cuerpos, en el primero se encuentra la imagen de la Inmaculada Virgen María y en la segunda las campanas y el reloj de cuatro esferas.
- **Estación ferroviaria de Mollendo,** fue inaugurada el mismo día en que el Presidente de la República José Balta declaraba a Mollendo como "término provisional" del ferrocarril un 31 de Diciembre de 1870. La belleza de este edificio de hierro que fuera construido en los Talleres Eiffel de Francia, fue mutilada por los invasores del sur en la Guerra del Pacífico. Actualmente podemos observar el edificio del segundo piso reconstruido, tratando de conservar su planteamiento original, donde funciona la estación cultural de Mollendo.



FOTO N° 37: Templo Inmaculada Concepción.



FOTO N° 38: Estación Ferroviaria remodelada.

- **Colegio María Auxiliadora y Villa Velásquez.** Ambas edificaciones de inicios del siglo XX, ubicadas en la Av. Mariscal Castilla, antes llamada Alameda de las Huertas, son un ejemplo del estilo arquitectónico importado de Estados Unidos, denominado sistema BallonFrame, traído a la ciudad en sus épocas de apogeo y bonanza. Nótese ambas fachadas de madera de pino oregón con un balcón a todo lo largo, con sus columnas balaustradas de madera, rematadas en un gran frontón triangular.



FOTO N° 39: Villa Velásquez.



FOTO N° 40: Colegio María Auxiliadora.

- **El Puente Meiggs.** Como también era conocido el puente peatonal de fierro, en homenaje al constructor y visionario norteamericano a quien Mollendo le reconoce como su principal gestor. Traído desde los talleres de Eiffel en Francia e inaugurado en 1921, tiene 69.30 m. de longitud y 2.30 m. de ancho y se sostiene sobre 8 pares de pilares de hierro remachado. Actualmente totalmente descuidado, este puente es un referente de las tecnologías constructivas del mundo del siglo XIX, por lo cual su preservación y conservación debe ser parte de los planes de las autoridades actuales.



FOTO N° 41: Puente Meiggs.



FOTO N° 42: Detalle del Puente Meiggs.

La última edificación en declararse patrimonio cultural fue el local del Mercado San José, que presenta una cobertura de tijerales y calamina con una gran teatina al centro del espacio. Pero es importante entender que el patrimonio cultural no solo lo constituyen las edificaciones que han sido declaradas como tales por el INC, sino que hay muchas edificaciones que presentan rasgos de gran valor y significado que merecen toda la consideración de las autoridades y la población en su conjunto. Aparte de la gran cantidad de casas de madera que se encuentran en el casco central, algunas con porche delantero, se pueden mencionar, por ejemplo, al

tradicional club de tiro, que presenta una arquitectura Art Deco bastante singular, e incluso a los baños de la aguadita, que tiene una gran historia desde su inauguración en la década de los 30 del siglo XX, hasta sus sucesivas remodelaciones que han ido mejorando sus instalaciones y muchas otras edificaciones representantes de varios estilos que se han presentado en el mundo entero.



FOTO N° 43: Edificación en el Centro.



FOTO N° 44: Local del Banco de la Nación.

4.5.4. SERVICIOS BASICOS.

4.5.4.1. AGUA POTABLE.

De acuerdo a la información del INEI, un poco más del 80 % de la población tiene agua potable dentro de su domicilio y hay un casi 10 % que se abastece de un pilón público, pero otro dato del mismo censo nos ilustra que solo el 30% de la población tiene agua las 24 horas del día y un 7.42 % tiene solo 12 horas, pero lo más preocupante es que cerca al 49.87 % tienen menos de 6 horas de agua al día¹¹, por lo que es evidente que hay un gran avance en el tendido de redes en la ciudad, pero hay un gran déficit en el servicio.

CUADRO N° 56
PORCENTAJE DE VIVIENDAS CON SERVICIO DE AGUA

Categorías	Casos	%
Red pública Dentro	5167	80.47%
Red Pública Fuera	215	3.35%
Pilón de uso público	593	9.24%
Camión, cisterna	94	1.46%
Pozo	49	0.76%
Río, acequia	207	3.22%
Vecino	71	1.11%
Otro	25	0.39%
Total	6421	100.00%

CUADRO N° 56: Porcentaje de viviendas con servicio de agua.
Fuente: Elaboración propia basada en datos del INEI.

¹¹ Censos Nacionales 2007: XI de población y VI de vivienda. Pregunta de encuesta: Cuantas horas por día tiene agua a la semana.

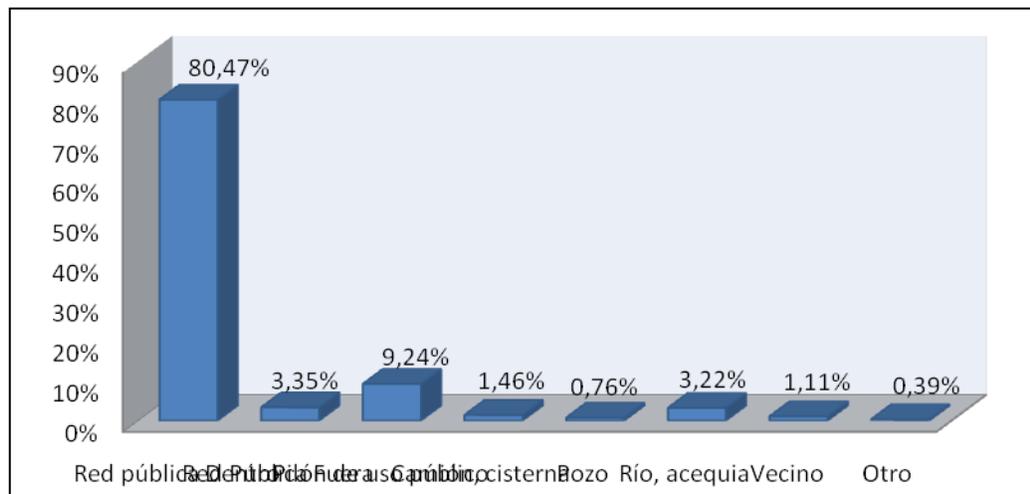


GRÁFICO N° 60: Porcentaje de viviendas con servicio de agua.
Fuente: INEI.



GRÁFICO N° 61: Porcentaje de viviendas con servicio de agua.
Fuente: INEI.

El agua para el consumo humano de los centros poblados de la provincia de Islay, proviene del río Tambo, a través del canal de irrigación la Ensenada-Mejía-Mollendo, abastece a las plantas de tratamiento de Cocachacra, El Arenal, La Curva y Mollendo.

La planta potabilizadora "Hernán Perochena García" de Mollendo, se ubica en el sector Este de la ciudad cerca de la Urb. Inclán, está conformada por dos sedimentadores convencionales, un floculador hidráulico, dos floculadores mecánicos, tres decantadores convencionales, cuatro filtros de flujo descendente, una unidad de desinfección y una cámara de contacto de cloro. Actualmente se encuentra produciendo un caudal promedio de 98 l/s. y tiene una capacidad máxima de 102 l/s., por lo que se puede decir que ha llegado a su capacidad máxima de tratamiento.

De acuerdo a los análisis obtenidos por la SUNASS, el agua del río Tambo es muy dura, con alto contenido de sales disueltas, como cloruros (400 mg/L) y sulfatos (200 mg/L), de turbiedad variable de acuerdo a las estaciones del año, el contenido de arsénico varía de 0.080 a 0.140 mg/L aproximadamente. Según esta

institución, en la planta de tratamiento se logra remover el contenido de arsénico a valores aceptables, utilizando sulfato de aluminio o cloruro férrico, según la turbiedad del agua.

Desde las estructuras de almacenamiento se abastece a la red de distribución de la localidad. Esta red tiene una longitud de 72,68 km, la misma que está dividida en siete (7) sectores de abastecimiento alimentados desde cada uno de los siguientes reservorios.

- El R1, del tipo apoyado con 1074 m³ de capacidad
- El R2, del tipo apoyado con 1,154 m³ de capacidad
- El R3, del tipo apoyado con 1,672 m³ de capacidad
- El R4, del tipo apoyado con 492 m³ de capacidad
- El R5, del tipo apoyado con 750 m³ de capacidad

Estos reservorios, como se puede ver en el gráfico N° 1, se ubican en forma casi alineada en sentido transversal a la ciudad, desde el R1, que se encuentra detrás del colegio María Auxiliadora frente a la torrentera Yalu, hasta el R5, que se encuentra más arriba del asentamiento de la Asociación de Obreros Municipales, ya fuera de la ciudad. Desde cada uno de los reservorios salen las redes de agua hacia ambos lados de la ciudad, abasteciendo a gran parte de la población. El reservorio R6, se encuentra en el sector norte de la ciudad, entre los asentamientos Los Pinos y Los Olivos y abastece parte del asentamiento Alto Inclán y a todo Cesar Vallejo.

El sistema de abastecimiento cuenta con cinco estaciones de bombeo:

- Desde la planta al reservorio R6, cuenta con una cisterna de 1074 m³, y está equipado con bombas de 80HP para un caudal máximo de 53 l/s.
- Desde el reservorio R1 a R2, cuenta con una cisterna de 500 m³, y está equipada con bombas de 32 HP para un caudal máximo de 42 l/s.
- De R1 a R3, cuenta con una cisterna de 500 m³, y está equipada con bombas de 80 HP para un caudal máximo de 53 l/s.
- De R3 a R4 Mollendo, cuenta con una cisterna de 1,672 m³, y está equipada con bombas de 20 HP para un caudal máximo de 33 l/s.

Como ya se mencionó, el problema fundamental en Mollendo es la producción de un mayor volumen de agua potable para lograr una dotación continua y ampliar la cobertura del mismo, problema que recién empieza a ver visos de solución, ya que recién este año se reunieron los representantes del Gobierno Regional, Sedapar y la Municipalidad Provincial de Islay, suscribiendo un importante convenio de cooperación interinstitucional que permitirá realizar las obras de mejoramiento del Abastecimiento de Agua Potable. Los cuatro ejes que comprende este proyecto son: Línea de Conducción Mejía Mollendo; Ampliación de la Planta de Tratamiento de Agua Potable; Línea de Inducción de la Planta de tratamiento y se prevé la construcción de un nuevo Reservorio para la ciudad.

4.5.4.2. ALCANTARILLADO.

De acuerdo al último censo de vivienda del INEI, la población que cuenta con conexión domiciliar de desagüe llega a un 76.48 % del total, el resto vierte sus aguas servidas en pozos sépticos (3.80 %), pozos ciegos (10.11 %) u otros, y hay un 6.32 % de la población que no cuenta con ningún tipo de instalación ni en su casa ni cerca, por lo que hay que suponer que vierten sus aguas servidas en los terrenos próximos a sus viviendas.

CUADRO Nº 57
SERVICIO DE ALCANTARILLADO

Categorías	Casos	%
Red pública dentro de la Viv.	4911	76.48%
Red pública fuera de la Viv.	200	3.11%
Pozo séptico	244	3.80%
Pozo ciego	649	10.11%
Río, acequia	11	0.17%
No tiene	406	6.32%
Total	6421	100.00%

CUADRO Nº 57: Servicio de Alcantarillado.
Fuente: Elaboración propia basada en datos del INEI.

La red de alcantarillado de Mollendo tiene una longitud de 64,47 km, la tubería es de Concreto Simple Normalizado (CSN) y está compuesta por 6.520 conexiones totales de las cuales el 79% se encuentran activas. Los desagües crudos de la localidad de Mollendo son vertidos directamente al mar a través de nueve puntos de descarga, lo que genera la contaminación del mismo.

Los puntos de descarga más preocupantes se encuentran frente a la ciudad. El primer punto se encuentra hacia el oeste en las zonas menos consolidadas, frente a la asociación Inmaculada concepción; bajando hacia el Este se encuentra otro punto frente al Camal Municipal, en dirección a la calle Salaverry; Más abajo hay otro frente al complejo recreativo de La Aguadita; Luego se tiene el punto que se encuentra a dos cuadras del mercado San José y otro que se encuentra detrás de la municipalidad provincial e, inclusive, otro que está frente al Malecón Ratti.

4.5.4.3. ENERGIA ELECTRICA

De acuerdo a las encuestas del INEI, el porcentaje de viviendas con electricidad llega al 91.62 %, con un servicio de las 24 del día, siendo la mayor cobertura de la provincia. Mientras que el porcentaje que no tiene luz corresponde a los asentamientos más recientes. Como se puede ver, en la ciudad de Mollendo, el porcentaje de cobertura de energía eléctrica es bastante alto, a comparación del resto de la provincia, que no llega en promedio al 80 % de la población atendida.

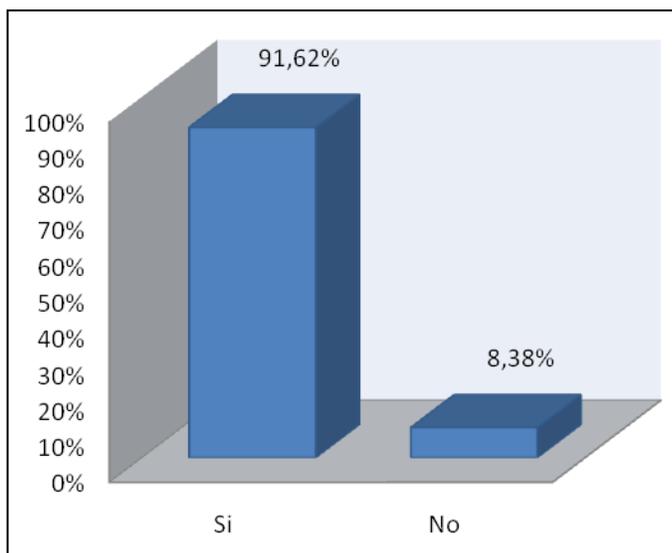


GRÁFICO Nº 62: Porcentaje de viviendas con electricidad.
Fuente: INEI.

La empresa encargada de brindar el servicio es la Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A. y lleva la energía a través del sistema Arequipa-Mollendo a través de la pampa de San Camilo, Cerro Verde y la quebrada Guerreros hasta la base Islay-Mollendo de donde salen tres circuitos, que siguen por las rutas mencionadas a continuación.

Ruta 1: Baja por la calle Alto La Virgen-Córdova-Arequipa-Deán Valdivia-Malecón Rati.

Ruta 2: Hospital-calles Iquitos, Puno, Mariscal Castilla llega hasta Urbanización Estibadores.

Ruta 3 (Perimétrico): Sr. Del Rímac, Alfonso Castro, Nuevo Perú, Las Sambarinas, ENACE, La Florida, Villa Lourdes, APIAMO, Módulo de la Marina de Guerra, Obreros Municipales, Bellavista, Alto Bellavista, Los Pinos, Olivos Puerto, Miramar, Alto las Cruces.

4.5.5. RESIDUOS SÓLIDOS

De acuerdo al informe presentado en mayo del 2009, por la Gerencia de Servicios Comunales de la municipalidad provincial de Islay, la situación actual del manejo de Residuos Sólidos de la ciudad de Mollendo se analiza en dos aspectos:

- Aspectos Técnico operativos, que describe el ciclo de vida típico de los Residuos Sólidos, desde la generación hasta la disposición final.
- Aspectos Gerenciales y Administrativos que analiza la organización, financiamiento y administración del servicio de limpieza pública.

4.5.5.1. ASPECTOS TECNICO OPERATIVOS.

a) Generación de Residuos Sólidos.

Observando el cuadro N° 58, en la comparación entre los distritos de la provincia de Islay, se puede ver que la ciudad de Mollendo, tiene una producción per cápita de 0.60 Kg. de RR.SS. por habitante al día, volumen menor que los generados en los distritos de Islay y Cocachacra, y al tener mucha mayor población que el resto de ciudades, el volumen total de RR.SS. generado en un día asciende a 14.5 toneladas, lo que exige una gestión adecuada del problema, para no comprometer el buen desarrollo de la ciudad.

CUADRO N° 58

GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR DISTRITOS - MOLLENDO

DISTRITO	POBLACION (*)	PRODUCCION PER CAPITA (kg./hab/dia)	GENRACION ESTIMADA DE RR.SS. (tn/dia) (**)
Mollendo	24028	0,60	14,5
Mejía	1132	0,00	0
Islay - Matarani	4823	0,93	4,5
Deán Valdivia	6318	0,47	3
La Punta de Bombón	6621	0,38	2,5
Cocachacra	9342	1,07	10
Total	52264		34,5

CUADRO N° 58: Generación de Residuos Sólidos por Distritos – Mollendo.

Fuente: INEI 2007, Cuestionario Situacional de Gestión de Residuos Sólidos 2008 y Caracterización de Residuos Sólidos del 2008.

La composición física de los residuos sólidos del distrito de Mollendo fue hallada en el estudio realizado en el año 2008 con el asesoramiento del personal técnico del MINAM de Arequipa denominada Caracterización de Residuos Sólidos, que sirve como base para poder realizar el PIGARS (Programa Integral de Gestión y Administración de Residuos Sólidos). La información se ha recolectado segregando la población en estratos socioeconómicos, de acuerdo a su ubicación en los diferentes sectores de la ciudad.

En el cuadro N° 59, se puede ver que el mayor volumen de los RR.SS. está compuesto por Materia Orgánica, llegando a significar casi el 80 % del total, pero observando la procedencia de los mismos, nos damos cuenta que este porcentaje es una contribución mayoritaria de los comerciantes, en relación a los estratos socioeconómicos definidos en el estudio. Un análisis más detenido de esta información permite observar que hay un importante porcentaje de plásticos en la composición de los residuos, ocupando el segundo lugar en el total y en cada uno de los estratos, seguido de muy cerca por los papeles y cartones.

CUADRO N° 59
COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS – CIUDAD DE MOLLENDO

ESTRATO	COMPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS								TOTAL
	CALCULO	MATERIA ORGANICA	PAPELES Y CARTONES	PLASTICOS	TEXTILES	METALES	VIDRIOS	MADERA Y FOLLAJE	
I INGRESO BAJO	CANT.	175.92	29.04	39.16	8.1	5.34	8.1	9.21	274.87
	%	64.00	10.56	14.25	2.95	1.94	2.95	3.35	100.00
II INGRESO MEDIO	CANT.	80.43	23.3	26.4	5.46	5.9	6.55	6.06	154.1
	%	52.19	15.12	17.13	3.54	3.83	4.25	3.93	100.00
III INGRESO ALTO	CANT.	82.31	27.07	39.78	5.74	8.65	5.04	5.15	173.74
	%	47.38	15.58	22.90	3.30	4.98	2.90	2.96	100.00
IV COMERCIAL	CANT.	1296.18	73.33	75.61	4.50	12.81	12.24	2.32	1476.99
	%	87.76	4.96	5.12	0.30	0.87	0.83	0.16	100.00
TOTAL	CANT.	1634.84	152.74	180.95	23.80	32.70	31.93	22.74	2079.70
	%	78.61	7.34	8.70	1.14	1.57	1.54	1.09	100.00

CUADRO N° 59: Composición Física de los Residuos Sólidos – Ciudad de Mollendo.
Fuente: Proyecto de Caracterización de Residuos Sólidos de Mollendo del 2008.

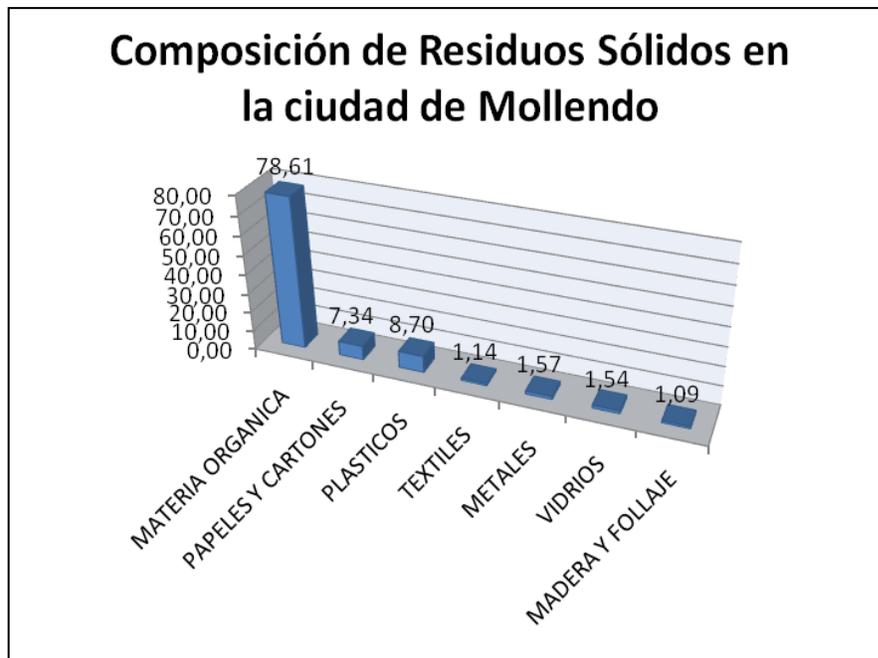


GRÁFICO nº 63: Composición Física de los Residuos Sólidos – Ciudad de Mollendo.
Fuente: Proyecto de Caracterización de Residuos Sólidos de Mollendo del 2008.

b) Almacenamiento y Barrido.

En la mayoría de los casos el almacenamiento intradomesticiarios se realiza en recipientes, que se reutilizan hasta que estos queden inutilizables para este fin. Pero en los últimos meses, se observa el empleo de bolsas plásticas que se entregan a la unidad recolectora.

También, con frecuencia el almacenamiento de RR.SS. se realiza en las vías o espacios públicos que se encuentran precariamente acondicionados, es por tal motivo que, aun la municipalidad tenga una amplia cobertura, la limpieza de la vía pública no presenta un aspecto limpio.

Algunas causas que estarían contribuyendo a la deposición de RS en las vías públicas por parte de la población serían:

- Desinformación de la población acerca de los horarios y frecuencias de recolección.
- Horario de recolección incompatible con los hábitos de los pobladores.
- Limitado nivel de educación sanitaria.

El barrido de calles se realiza de manera manual, con un equipamiento mínimo que comprende 1 carrito de 7 Kg. de capacidad, recogedor artesanal, escobas de paja y bolsa de polietileno por un personal contratado para tal fin, protegido con uniforme, guantes y mascarilla de franela.

En total son 16 los trabajadores para el barrido, los cuales cubren en un 85% del total de calles de la ciudad, faltando cubrir las zonas de AVIS. Cesar Vallejo y de la zona de Las Mellizas, Bellavista y Alto Bellavista, para poder brindar en un 100% de las zonas, este personal está bajo el cargo de 01 capataz de limpieza.

c) Recolección.

La recolección de RR.SS., es realizada por la municipalidad por administración directa y no por una EPS-RS. La información de la cobertura y la cantidad de recolección de los RS diarios en el distrito de Mollendo no se registra ni se sistematiza.

El recojo de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Mollendo se da a partir de las 05:00 a 13:00 y de 13:00 a 21:00 horas, con 2 Compactadora de 19 m3 de compactación con 2 ayudantes cada uno y en cada turno. La frecuencia del recojo esta dado en el siguiente cuadro:

**CUADRO Nº 60
FRECUENCIA DE LA RECOLECCIÓN DE LOS RR.SS. EN LA CIUDAD DE MOLLENDO**

FLECHAS	ZONA	LUGAR	DIAS	HORARIO	MOVILIDAD	No DE VIAJES X TURNO	CANTIDAD TOTAL DE RR.SS. (Tn)
	ZONA "A"	CENTRO	LUNES, MIERCOLES, VIERNES Y SABADOS	13:00 A 21:00	COMPACTADORA No 02	2	16
	ZONA "B"	VILLA LOURDES	MARTES Y JUEVES	13:00 A 21:00	COMPACTADORA No 02	2	14
	ZONA "C"	INCLAN Y ALTO INCLAN	LUNES, MIERCOLES Y VIERNES	05:00 A 13:00	COMPACTADORA No 01	2	14
	ZONA "D"	LAS CRUCES Y NAVARRETE	MARTES Y JUEVES	05:00 A 13:00	COMPACTADORA No 01	2	14
	ZONA "E"	VILLA LOURDES Y MIRAMAR	SABADOS	05:00 A 13:00	COMPACTADORA No 01	2	14
	ZONA "F"	CENTRO Y FERIADOS	DOMINGOS Y FERIADOS	17:00 A 21:00	COMPACTADORA No 02	2	10
	ZONA "G"	PUEBLOS JOVENES	MARTES, JUEVES Y SABADOS	05:00 A 13:00	CAMION D-300	4	12

*Las cantidades señaladas son aproximadas según el estudio hecho en el 2008 en la Caracterización de Residuos.

CUADRO Nº 60: Frecuencia de la recolección de los RR.SS. – Ciudad de Mollendo.
Fuente: Proyecto de Caracterización de Residuos Sólidos de Mollendo del 2008.

En la temporada de Verano el servicio de recojo de residuos es el mismo a diferencia que antes de empezar su recorrido de todos los días pasa por el circuito de playas. Así mismo, se incrementa el personal de barrido de la población con 06 personas adicionales y, para la Limpieza de las playas (Primera Playa, Segunda Playa, Tercera Playa, Playa Catarindo y Albatros), se toma 35 persona adicionales y se cuenta con el servicio de 01 tractor que hace el rastrillaje de playas una vez por semana los días lunes.

Como se puede ver, aparentemente la gestión de barrido y recolección de los RR.SS. es planificada, y es uno de las tareas que es sumida con mayor cuidado por parte de la municipalidad, pero aún se puede ver algunos déficits del servicio, sobre todo en los sectores emergentes de la ciudad. Si se observa los cuadros Nº 61 y 62, se puede ver que la municipalidad cuenta con una flota de nueve vehículos destinados a la recolección de RR.SS. y eliminación de desmonte, pero solo cuatro de ellos están operativos, lo que implica que hay recursos que no se están utilizando en su totalidad, ya sea por falta de presupuesto o por desidia de las autoridades.

CUADRO Nº 61

PARQUE AUTOMOTOR PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

PARQUE AUTOMOTOR ASIGANDO A LA GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS								
ITEM	PLACA	MARCA	MODELO	AÑO	TIPO	SITUACION	CARGA X VIAJE	No DE VIAJES DIARIOS
1	MPI-015	VOLSGWAGEN	Worker 17-210	2009	Compactadora	Operativo	8 tn	2
2	MPI-005	VOLSGWAGEN	Worker 17-210	2007	Compactadora	Operativo	8 tn	2
3	WH-5654	DODGE	D-300	1969	Volquete	Operativo	4 tn	4
4	02	COMMINS	Americano	1970	Compactadora	Inoperativo	8 tn	0
5	01	CATARPILLAR	Americano	---	Compactadora	Inoperativo	8 tn	0

CUADRO Nº 61: Parque Automotor para la Gestión de Residuos Sólidos.
Fuente: Proyecto de Caracterización de Residuos Sólidos de Mollendo del 2008.

CUADRO Nº 62

MAQUINARIA UTILIZADA PARA LA ELIMINACIÓN DE DESMONTE

MAQUINARIA UTILIZADA PARA LA ELIMINACION DE DESMONTE								
ITEM	PLACA	MARCA	MODELO	AÑO	TIPO	SITUACION	CARGA X VIAJE	No DE VIAJES DIARIOS
1	PH-3671	DATSUN	Pick-Up	----	Camioneta	Operativo	1/2 tn	Irregular
2	-----	CHEVROLET	Americano	----	Camión	Inoperativo	7 tn	0
3	WH-5973	VOLVO	N-1020	----	Volquete	Inoperativo	15 tn	0
4	WO-5305	PEGASO	Diesel	----	Volquete	Inoperativo	15 tn	0

CUADRO Nº 62: Maquinaria utilizada para la eliminación de desmonte.
Fuente: Proyecto de Caracterización de Residuos Sólidos de Mollendo del 2008.

d) Transporte.

Las rutas de transportes de se encuentran establecidas desde el Depósito Municipal sito en la calle Puno (frente al cementerio) donde todos los recorridos de las 2 Compactadoras Volkswagen inician y terminal en el botadero informal de la Municipalidad que se encuentra al norte de la ciudad a 4 km del límite de la periferia.

Los principales problemas en el transporte de los RS son los siguientes:

- Algunas vías que falta asfaltar que deterioran el vehiculo, el cual representa el 10% del total del recorrido de cada zona.
- Falta de supervisión constante del cumplimiento de las rutas por parte de los choferes.
- Falta de interés por parte de la población de respetar el recorrido de recojo de RS.



FOTOS N° 45, 46 Y 47: Maquinaria utilizada para la eliminación de desmonte.
Fuente: Vehículos destinados a la recolección de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Mollendo.

Como se aprecia en las fotos, las dos compactadoras para la recolección de RR.SS. se encuentran en buen estado porque son de reciente adquisición, mientras que la camioneta Dodge ya se muestra un poco deteriorada.

e) Disposición final.

En el distrito de Mollendo no existe un Relleno Sanitario ya que no se cuenta con la infraestructura necesaria para implementarla, resaltando que la actual gestión está en proceso de Implementar el PIGARS provincial y su Relleno Sanitario en el distrito de Mollendo.

En tal sentido solo se cuenta con un botadero informal que se encuentra en la parte Norte de la ciudad, sobre la vía de evitamiento. Este botadero se encuentra a cielo abierto donde proliferan los recicladores informales que realizan trabajos de recolección de material inorgánico (fierro, papel, plástico) para la venta, y de material orgánico para alimentación de porcinos que se encuentran cerca a dicho botadero.

Como se puede ver en el Gráfico, se aprecian algunos asentamientos próximos que están en proceso de consolidación, lo cual significa la existencia de proximidad de población al sector del botadero, trayendo los consiguientes riesgos que atentarían contra la salud de los mismos. Otro riesgo que origina el botadero es la propagación de macro vectores (ratas, cucarachas, moscas, etc.) y micro vectores como los gusanos, bacterias, hongos, actinomicetos y virus, que son la causa de enfermedades respiratorias, epidérmicas, intestinales y hasta letales para el hombre. En el mismo gráfico se puede apreciar algunos botaderos clandestinos cerca a zonas pobladas de la ciudad, que deben ser eliminados en lo inmediato.

La actividad de reciclaje planificado y formal es inexistente en la ciudad, lo cual demuestra que no se ha avanzado nada en relación al tema, lo único que se ve es a pequeños grupos de recicladores informales que se desplazan hacia el botadero municipal y buscan de una forma rudimentaria sacarle algún provecho rentable de subsistencia a los residuos que allí encuentran.

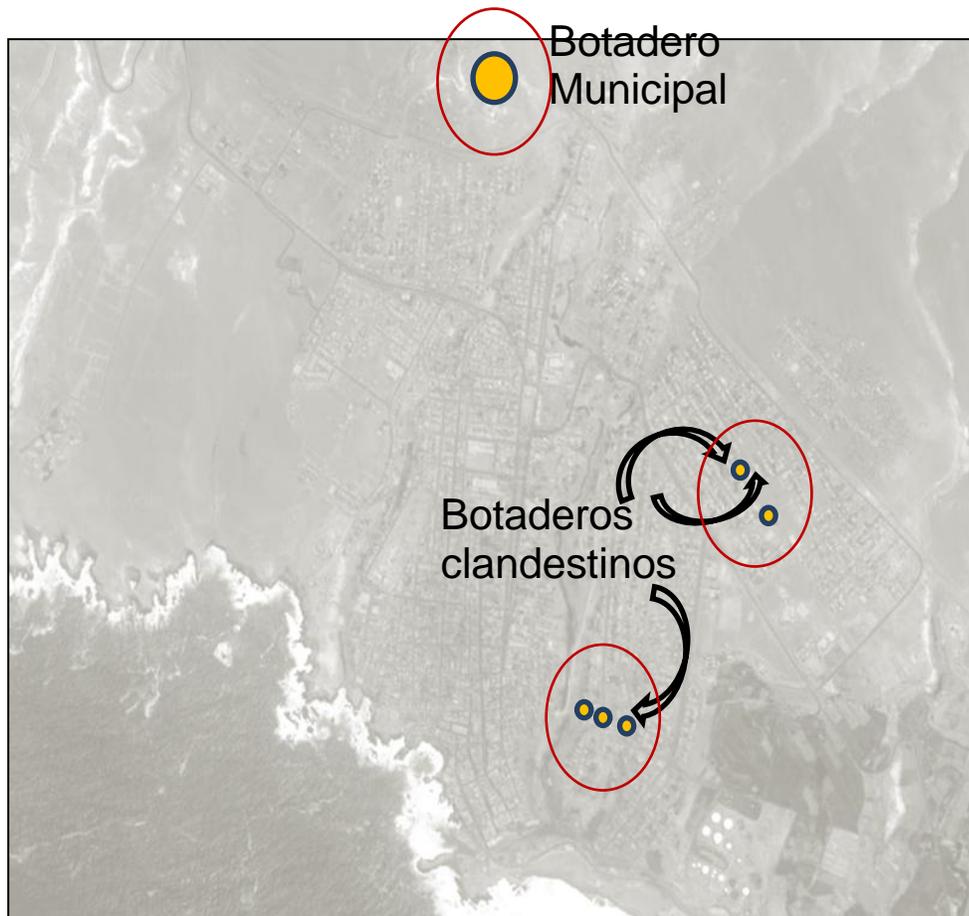


GRÁFICO Nº 64: Ubicación de principales botaderos de RR.SS. de Mollendo.
Fuente: Proyecto Ciudades Sostenibles PNUD – INDECI.

4.5.5.2. ASPECTOS GERENCIALES Y ADMINISTRATIVOS.

Como se puede ver en el cuadro Nº 1, en relación al recurso humano con que se cuenta, se tiene que en total son 28 personas asignadas a este sector, de los cuales la mitad son nombrados y la otra mitad se encuentra en situación de contratados. De este personal, tres se dedican a actividades netamente administrativas y el resto se distribuyen entre capataces, choferes, ayudantes y barredores.

El presupuesto que se destina mensualmente para el recurso humano asciende a la suma de 26,650 nuevos soles, que provienen del gasto corriente que tiene como fuente los fondos generados por los servicios prestados a la población.

CUADRO Nº 63

MAQUINARIA UTILIZADA PARA LA ELIMINACIÓN DE DESMONTE

PERSONAL DE AREA DE LIMPIEZA DE LA MPI, PAGO MENSUAL								
No	RESPONSABILIDAD	CANTIDAD			TIEMPO DE CONTRATACION	PAGO DE NOMBRADOS	PAGO DE CONTRATADOS	TOTAL
		TOTAL	NOMBROS	CONTRATADOS				
1	Jefe de Área	1	1	0	3 MESES	1300	0	1300
2	Personal Administrativo	2	2	0	3 MESES	1100	0	2200
3	Capataces	1	1	0	3 MESES	950	0	950
4	Choferes	3	2	1	3 MESES	950	850	2750
5	Ayudantes	8	6	2	3 MESES	750	650	5800
6	Barredores	13	2	11	3 MESES	750	650	8650
TOTAL		28	14	14		5.800,00	2.150,00	21.650,00

GRÁFICO Nº 63: Ubicación de principales botaderos de RR.SS. de Mollendo.
Fuente: Proyecto de Caracterización de Residuos Sólidos de Mollendo del 2008.

4.5.6 SISTEMA VIAL Y DE TRANSPORTE.

4.5.6.1 ACCESIBILIDAD.

Respondiendo a las necesidades de relación de la ciudad hacia afuera y viceversa, y como un área de paso entre otros espacios económicos, Mollendo ciudad estructura sus accesos:

Por el noroeste desde el distrito de Islay que articula a Mollendo con la ciudad Arequipa y la carretera Panamericana Sur, desde donde vienen los mayores flujos, articulándolo con la ciudad de Matarani, la ciudad de Arequipa y con el resto del país.

Más hacia el norte, acceso vía ferrocarril, para transporte de carga, desde y hacia Arequipa y el resto de la región sur.

Por el sureste con las áreas de producción primaria del Valle de Tambo y el litoral marino para la recreación regional en los meses de verano.

Por el suroeste, acceso de uso muy especializado para el abastecimiento de combustibles para el sur del Perú por el mar y de uso limitado con el puerto artesanal de Mollendo.

Al interior, estos accesos estructuran la red vial urbana de la ciudad de acuerdo a los usos del suelo y a la configuración física del terreno.

4.5.6.2 SISTEMA URBANO VIAL

Está compuesto por los siguientes componentes:

1. **Vía de Evitamiento:** De futura articulación del Par Portuario Ilo – Matarani, se presenta como elemento periférico al casco urbano consolidado, para facilitar la integración entre la capital Mollendo y los Centros Poblados Menores, sin interferir con la dinámica urbana interna. En su paso por la margen norte de la ciudad, paralela al ferrocarril, ha generado el desarrollo marginal de vivienda precaria.
2. **Eje Principal de Articulación Interurbana:** Ingreso actual de la ciudad, conectado con el terminal terrestre, pero a la vez, por el extremo Este, salida de la ciudad hacia los poblados del valle de Tambo. Se constituye como el elemento en base al cual se desarrollo la ciudad Mollendo. Cuenta con una longitud de 10,670 metros, dos calzadas y pavimentada en su totalidad.
3. **Eje Principal de Articulación Intraurbana:** Desarrollado a lo largo de la Av. Mariscal Castilla, es el elemento principal del sector central de la ciudad de Mollendo que con el Eje Principal de Articulación Interurbana estructuran la ciudad, dando soporte a los principales servicios comunales y comerciales de la ciudad. Tiene 1,600 metros lineales, totalmente asfaltada con cuatro vías.
4. **Ejes Secundarios de Articulación Intraurbana:** Son básicamente tres:
 - El Eje Iquitos – Deán Valdivia: vía de importancia por la rápida conexión entre el Eje de Articulación Interurbana, el Centro Histórico Gestivo de la ciudad de Mollendo y el sector del Inclán, de aproximadamente 2,740 metros de longitud, de dos calzadas, totalmente pavimentado.
 - El Eje Inclán: Elemento que estructura el sector Este de la ciudad, uniendo el Eje de Articulación Interurbana y el Eje Costero Urbano; con una longitud de 1630 metros totalmente pavimentada de cuatro carriles, importante por servir a los vehículos de transporte de combustible a la región.
 - El Eje de la Ampliación Villa Lourdes: Elemento de servicio a un sector de vivienda e industria de bajo desarrollo, se desarrolla en forma perpendicular al litoral y tiene aproximadamente 1,173 metros de longitud con un 65% de vía asfaltada.
5. **Eje Urbano Costero:** De servicio a las playas y de vital importancia en los meses de verano; articula las áreas de recreación con la ciudad y el Eje Costero regional, tiene aproximadamente 2,700 metros de longitud, y consta de dos vías totalmente pavimentadas.
6. **Vía Férrea:** Iniciándose en la Estación del ferrocarril que se encuentra junto al Malecón Ratti, se introduce luego en el área agrícola, para luego dar la vuelta y alinearse con la vía de evitamiento. Es importante por los flujos de transporte de carga que tiene como destino la ciudad de Arequipa y el resto de la región sur.
7. **Vías de transporte especializado:** Principalmente las que sirven de soporte para el transporte de combustibles y otros materiales delicados. Sirven principalmente a las instalaciones de Petroperú y la central térmica de EGASA y gran parte de su recorrido atraviesa el área agrícola, constituyéndose en una amenaza latente para la producción.
8. **Espacios Peatonales.** De vital importancia para propiciar el encuentro de la población y para mejorar el ambiente urbano. Entre los principales se tiene:

- El espacio de carácter peatonal desarrollado en el centro de la Av. Mariscal Castilla, a manera de paseo, alameda o boulevard, actualmente cuenta con un adecuado tratamiento y permanente mantenimiento, se ha constituido en un espacio representativo de la ciudad.
 - El Malecón Ratti, con acceso vehicular solo por la calle 28 de Julio, es el mirador principal de la ciudad hacia el mar. Reacondicionado en el año 2001, se encuentra en buenas condiciones y cuenta con el mobiliario necesario para una agradable estancia.
 - La Plaza Grau, contenida entre las calles Arequipa y Comercio, no tiene acceso vehicular que crucen el espacio, lo que le da un carácter tranquilo, óptimo para actividades recreativas pasivas.
 - Los pasajes peatonales Wilson y 28 de Julio, que conducen a la Estación cultural desde el Malecón Ratti y la Plaza Grau, desarrollado a manera de escaleras, se encuentran en buen estado.
9. Infraestructura complementaria: Se debe mencionar, en primer lugar, al Terminal Terrestre de la ciudad, ubicado en la salida hacia Matarani y Arequipa, en el sector Oeste de la ciudad, se encuentra en manos de la Empresa Administradora del Terminal Terrestre Mollendo S.A. (EMATTMO S.A.), de propiedad de la municipalidad provincial de Islay. En segundo lugar, se tiene a la Estación del ferrocarril, cuya segunda planta de la sección de atención a los pasajeros ha sido transformada en un centro cultural. Actualmente el servicio es principalmente para el transporte de carga.



FOTO N° 48: Terminal Terrestre de Mollendo.

4.5.6.3 SERVICIO DE TRANSPORTE.

Servicio de transporte de pasajeros.

Transporte Interprovincial. El servicio de transporte de Arequipa a Mollendo se da a través de dos empresas principales y algunas esporádicas o informales. Las empresas principales son: Transportes Del Carpio y Santa Ursula, que hacen servicio todo el año. Los problemas más agudos se observan los fines de semana de las temporadas de verano, en que miles de veraneantes deciden trasladarse a Mollendo, desde varias partes de la región sur, a través de Arequipa, generando un congestionamiento de la carretera, así como mucha incomodidad en el servicio de transporte.

Transporte Interurbano. El transporte interurbano desde Mollendo hacia los distritos de Islay, Cocachacra, El Fiscal y La Punta, se da en dos modalidades: a través del servicio de taxis colectivos y a través del servicio público masivo. En lo que se refiere al sistema de taxis colectivos el transporte hacia estos tres destinos cuenta con una flota de 76 unidades, concentradas en 8 empresas, distribuidas de la siguiente manera: La ruta

Mollendo-Matarani, cuenta con 3 empresas y 27 unidades; la ruta Mollendo-Cocachacra, cuenta con 2 empresas y 32 unidades, y; la ruta Mollendo La Punta de Bombón, cuenta con dos empresas y 17 unidades. Los vehículos que hacen este servicio son del tipo StationVagon.

CUADRO Nº 64

SERVICIO DE TRANSPORTE INTERPROVINCIAL MODALIDAD TAXI COLECTIVO

TIPO	RUTA	EMPRESA	FLOTA POR RUTA	FLOTA POR SERVICIO
SERVICIO Station Wagon	Mollendo - Matarani	CRUZ DE MAYO S.R.L.	27	126
		MATARANI EXPRES S.R.L.		
		PUERTO PRINCIPE S.R.L.		
	Mollendo - Cocachacra	LOS FANTÁSTICOS DEL VALLE S.A.	32	
		COSTA VERDE S.R.L.		
	Mollendo - La Punta	EL RAPIDO LA PUNTA S.R.L.	17	
		COSTA SUR S.R.L.		
	Santa María - El Fiscal	CORAZON TAMBEÑO S.A.	47	
		TAMBO TOUR S.R.L.		
		III MILENIO S.R.L.		
	El Fiscal - La Punta de Bombón	EL RAPIDO DEAN VALDIVIA S.R.L.	3	

CUADRO Nº 64: Servicio de Transporte Interprovincial modalidad taxi colectivo.

El servicio público masivo a estos mismos destinos, incluyendo la ruta Mollendo El Fiscal, se da a través de 7 empresas que en total cuentan con 83 unidades entre camionetas rurales (combis) y omnibuses y se distribuyen de la siguiente manera: La ruta Mollendo-Matarani, cuenta con 3 empresas y 25 unidades; la ruta Mollendo Cocachacra, cuenta con 2 empresas y 26 unidades; la ruta Mollendo-El Fiscal, cuenta con una empresa y 8 unidades; La ruta Mollendo-La Punta de Bombón, cuenta con una empresa que tiene 24 unidades.

CUADRO Nº 65 SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO MASIVO URBANO E INTERURBANO

TIPO	RUTA	EMPRESA	FLOTA POR RUTA	FLOTA POR SERVICIO
	Población Villa Lourdes	ATRASERVIS S.R.L.	10	
		SANTISIMA CRUZ S.R.L.		
	Población Obreros Municipales - Bellavista	BELLAVISTA SANTA ROSA SRL.	2	
	Población Alto Inclán	PUERTO BRAVO SRL.	12	
	Cesar Vallejo	CESAR VALLEJO SRL.		
	Los Pinos , Población, Terminal Terrestre	PINOS EXPRES SRL.	12	
	Población, Enace Terminal Terrestre	MARCO ANTONIO SRL.	4	
SERVICIO MASIVO Omnibus y Camionetas Rurales	Mollendo - Matarani	CRUZ DE MAYO S.R.L.		
		MATARANI ESPRES S.R.L.	25	137
		TRANSEL MAR S.R.L.		
	Mollendo - Cocachacra	MITIMAES S.R.L.	26	
		CRISTO DEL VALLE S.R.L		
	Mollendo – El Fiscal	TEXIVA S.R.L	8	
	Mollendo- La Punta de Bombon	SEÑOR DE LOS DESAMPARADOS SRL.	24	
	Cocachacra – El Fiscal	TAMBO TOUR S.R.L.	7	
	El Fiscal - La Punta de Bombon	EL RAPIDO DEAN VALDIVIA SRL.	2	
	Cocachacra - El Fiscal Valle Arriba	TAMBO TOUR SRL.	5	

CUADRO Nº 65: Servicio de Transporte Público masivo Urbano e Interurbano.

- Transporte Urbano. Como se puede ver en el cuadro Nº 65, existen 7 empresas de transporte público masivo para trasladar a los pobladores a los diferentes puntos de la ciudad. Las rutas que actualmente están en funcionamiento son solo 5, estas son: 1). Centro de la ciudad-Villa Lourdes, en la que operan dos empresas que cuentan con 10 unidades de transporte; 2). Centro de la ciudad-Obreros Municipales y Bellavista, con una empresa que cuenta solo dos unidades; 3). Centro de la ciudad-Alto Inclán y Cesa Vallejo, con 2 empresas y 12 unidades; 4). Los Pinos-Centro de la ciudad-terminal Terrestre, en la que opera una sola empresa que cuenta con 12 unidades, y; 5). Centro de la ciudad-ENACE- Terminal Terrestre, con una empresa que cuenta con 4 vehículos.
- Transporte de carga. El Servicio de transporte terrestre de combustibles, de Petroperú, se hace a través de licitaciones que solicitan el servicio de empresas registradas en la Dirección General de Hidrocarburos, que puedan ofrecer remolcadores y cisternas de 8,500 a 10,00 galones de capacidad, con menos de 16 años de antigüedad, con sistema GPS integrado. El servicio debe desarrollarse en forma planificada, es por eso que se les exige un plan de trabajo detallando itinerarios, lugares de descanso, paradas, etc. de tal forma que pueda monitorearse su desempeño. Dentro de las exigencias de seguridad, los vehículos contratados deben tener 1 extintor de polvo químico de 12 Kg.; luces de señales y de emergencia incorporados; Inscripción de "Peligro Combustible" o "Peligro Inflamable" totalmente claro; Kit de contención de derrames compuesto por paños absorbentes, barreras, tapones para fugas; vehículo menor totalmente disponible para emergencias, etc.

4.5.7 SECTORIZACION URBANA.

Si observamos el gráfico de evolución urbana de la ciudad de Mollendo, se puede observar que poco a poco ha ido configurando sectores con niveles de homogeneidad claramente identificables y definidos por sus características morfológicas, como por algún elemento natural que divide a la ciudad. Para un estudio de

peligros y riesgos, es importante estudiar estos sectores, para conocer los niveles de vulnerabilidad de la población y sus instalaciones ante los posibles peligros que se pueden presentar. Esto ha de permitir un tratamiento diferenciado de cada sector, de acuerdo a la función que cumpla en el conjunto urbano.

Como se puede observar en la Mapa N° 6, se han definido 5 sectores claramente diferenciados por el uso y el grado de homogeneidad que lograron. Cabe mencionar que no se está considerando la parte de la ciudad que albergará al parque industrial, ya que no tiene ningún indicio de presencia física. Los 5 sectores de la ciudad de Mollendo son:

- Sector Urbano "A"

Localizado al Oeste de la ciudad, en el área de acceso a la misma desde la ciudad de Arequipa y la ciudad de Matarani.

Son varios los factores que crean el marco para que este sector se desarrolle:

- Su orientación hacia el distrito de Islay y la ciudad y el puerto de Matarani.
- Presencia del Terminal Terrestre
- Presencia de grandes almacenes y edificaciones de pequeña industria instaladas frente a la Panamericana Sur.
- Terrenos de la futura zona industrial.

Actualmente presenta una zona de mayor consolidación hacia la parte alta entre la vía Panamericana y la vía de Evitamiento, pero en dirección al mar en la parte sur, aún se puede ver zonas descampadas, aunque con las vías principales trazadas.

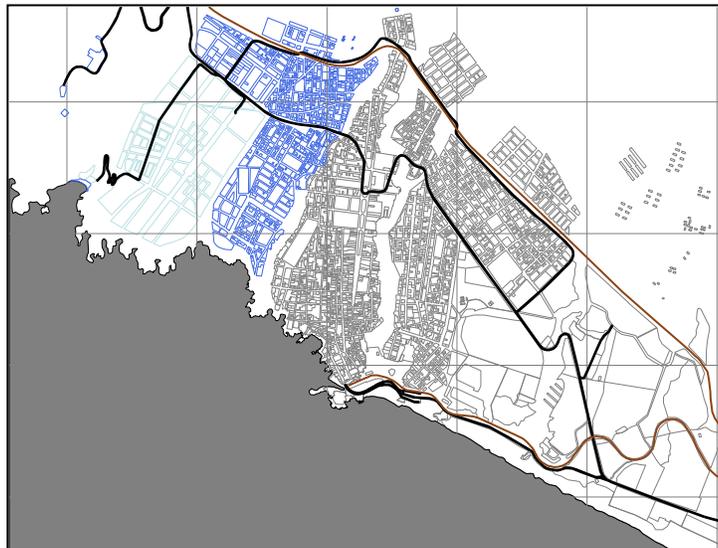


GRÁFICO N° 65: Ciudad de Mollendo – Ubicación del Sector "A"
Fuente: Proyecto Ciudades Sostenibles INDECI – PNUD.

- Sector Urbano "B"

Localizado en el mismo centro de la ciudad, comprende el casco antiguo, los asentamientos consolidados de la parte alta y los asentamientos recientes del sector Norte.

Los factores que crean el marco para que este sector se desarrolle son:

- Su carácter de sector tradicional de la ciudad, conteniendo la arquitectura históricamente más representativa de Mollendo.
- Presencia de las actividades gestivas, comerciales y de servicios más importantes de la ciudad y de la provincia de Islay.
- La conexión existente con el equipamiento recreativo más importante y el circuito de playas que se da frente al mar.

Actualmente es el sector más consolidado de la ciudad y tiene potencial para densificarse y desarrollarse más aún con las expectativas de futuro que se están generando a partir de sus propios recursos turísticos y su relación con el puerto de Matarani que plantea grandes proyectos y retos.

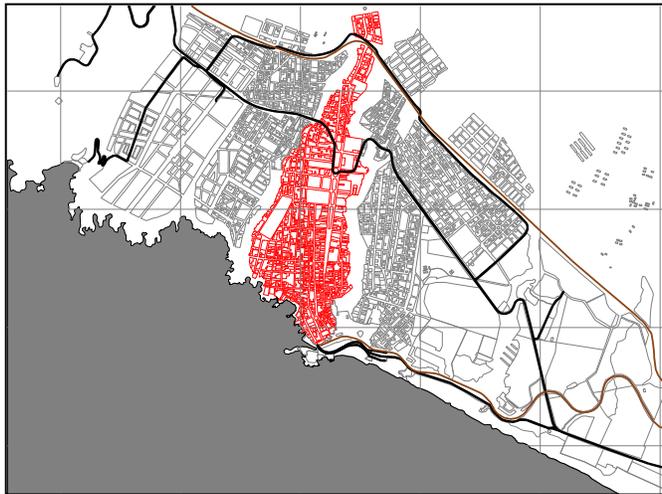


GRÁFICO Nº 66: Ciudad de Mollendo – Ubicación del Sector “B”
Fuente: Proyecto Ciudades Sostenibles INDECI – PNUD.

- Sector Urbano “C”

Localizado al Este del casco central de la ciudad, comprende a las urbanizaciones Inclán, Las Cruces, Miramar y Alto Las Cruces, las cuales se encuentran entre dos bordes claramente definidos, como son la quebrada de Yalu y los terrenos privados de Sedapar y Petroperú.

Los factores que caracterizan e influyen en el desarrollo de este sector son:

- Carácter netamente residencial con ninguna posibilidad de expansión, pero sí de densificación.
- Proximidad con el equipamiento recreativo y el circuito de playas.
- Relación visual muy interesante con el paisaje marítimo.
- Conexión con el sector de Alto Inclán y posibilidades de acceder a la vía de evitamiento.

Actualmente es el segundo sector más consolidado de la ciudad y tiene un potencial de ser el sector residencial más tranquilo, con posibilidades de brindar servicio de hospedaje y alimentación para el turismo creciente.

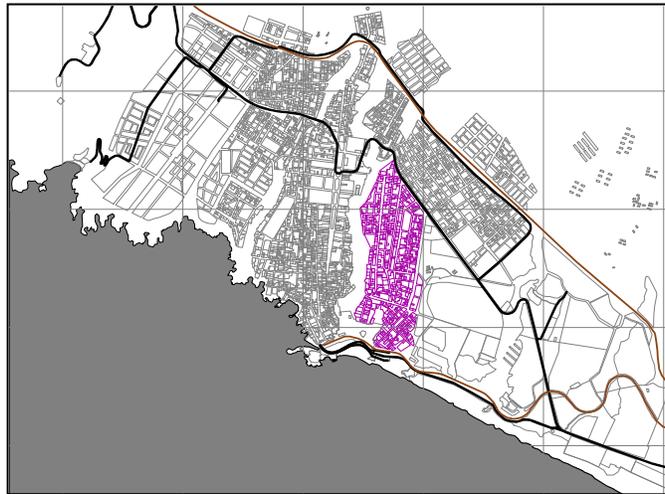


GRÁFICO Nº 67: Ciudad de Mollendo – Ubicación del Sector “C”
Fuente: Proyecto Ciudades Sostenibles INDECI – PNUD.

- Sector Urbano “D”

Localizado al Noreste de la ciudad, comprende los asentamientos de la Asociación Hortensia Prado, Deán Valdivia, Cesar Vallejo, Alto Inclán, Bellavista, Los Pinos y Alto Bellavista. Es un sector residencial de carácter netamente popular, que se encuentra en proceso de densificación y expansión lenta hacia los terrenos aledaños.

Los factores que caracterizan e influyen en el desarrollo de este sector son:

- Presencia de dos vías de carácter interregional: la Panamericana Sur y la vía de Evitamiento.
- Presencia de la vía férrea de conexión con Arequipa y el resto del sur del Perú.
- Existencia de terrenos libres, potenciales para el crecimiento urbano.

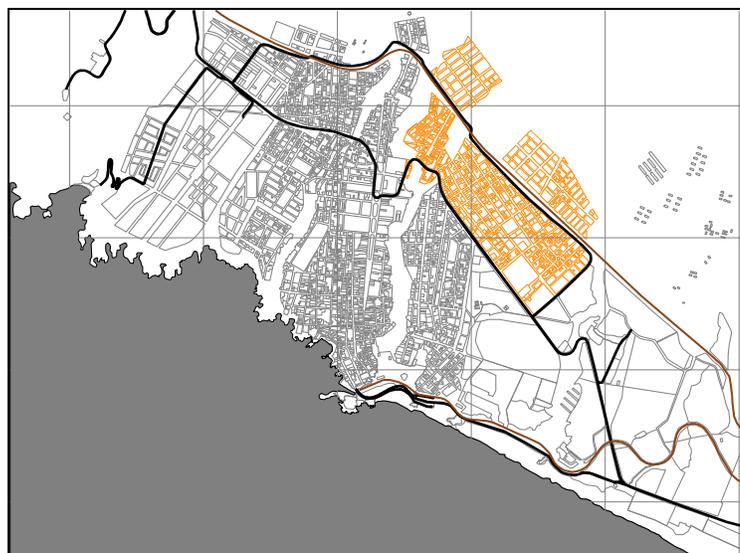


GRÁFICO Nº 67: Ciudad de Mollendo – Ubicación del Sector “D”
Fuente: Proyecto Ciudades Sostenibles INDECI – PNUD.

- Sector Urbano "E"

Localizado al extremo Este de la ciudad, comprende el área agrícola de la ciudad, los terrenos eriazos ocupados por granjas y parte de la infraestructura de servicios de gran alcance de la ciudad.

Los factores que caracterizan e influyen en el desarrollo de este sector son:

- Presencia de instalaciones de Petroperú, ENERSUR y planta de tratamiento de agua potable de SEDAPAR.
 - Relación con los otros distritos de la provincia y con toda la franja agrícola que se presenta de manera continua hasta La Punta de Bombón.
 - Proximidad al circuito de playas de la ciudad, sobre todo con la tercera playa, de gran concurrencia, la cuarta que está bajo la Urb. Albatros, y la quinta playa denominada Las Rocas.
 - Presencia de la vía férrea que atraviesa la zona agrícola transportando carga de diverso tipo, pero principalmente de combustible, lo que se constituye en un peligro potencial para el desarrollo del sector.
-
- Presencia de la vía férrea que atraviesa la zona agrícola transportando carga de diverso tipo, pero principalmente de combustible, lo que se constituye en un peligro potencial para el desarrollo del sector.

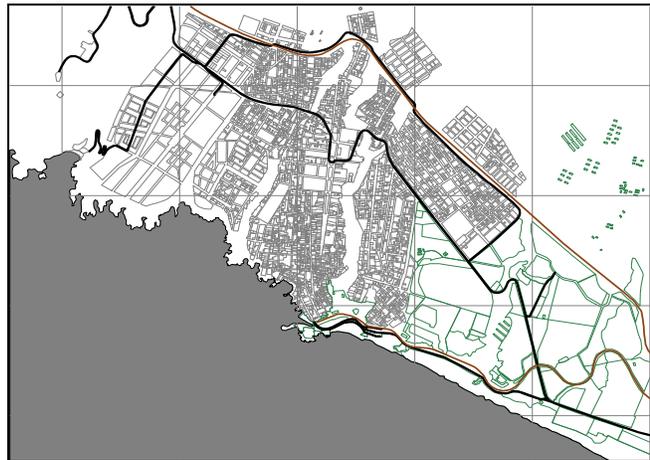


GRÁFICO Nº 68: Ciudad de Mollendo – Ubicación del Sector "E"
Fuente: Proyecto Ciudades Sostenibles INDECI – PNUD.

4.5.8 EVOLUCION Y TENDENCIAS DE EXPANSION URBANA.

4.5.8.1. EVOLUCION URBANA.

a) PERIODO HASTA 1875.

El proceso de evolución de la ciudad de Mollendo se inicia el 30 de marzo de 1871, con la publicación de la resolución suprema que dispone el trazado oficial del plano y la entrega de terrenos a los antiguos pobladores del puerto de Islay. En ese mismo año se aprueba también el arriendo de los terrenos para el ferrocarril. Como se puede ver en el gráfico, el primer

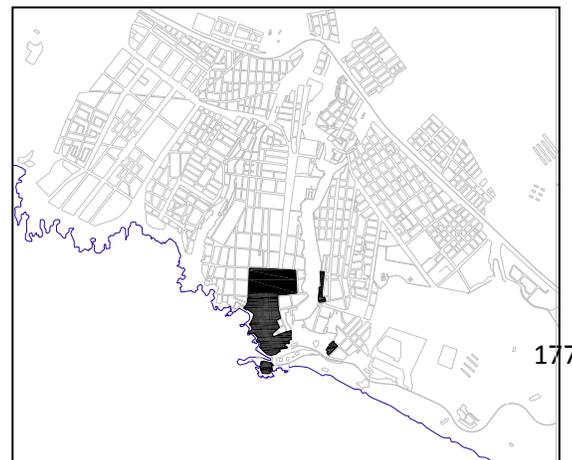


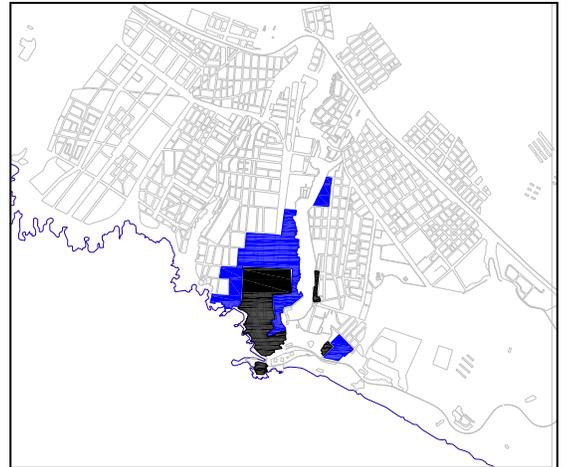
GRÁFICO Nº 69: Período 1875

asentamiento se ubica en el sector Sur del casco urbano actual con un trazo urbano de manzanas y calles casi perpendiculares al litoral. En esta época también se ocupó la Isla Ponce y pequeñas porciones de lo que actualmente son las urbanizaciones Inclán y Las Cruces.

b) PERIODO 1875 - 1930.

En el gobierno del Presidente de la Nicolás de Piérola, el Congreso de la República Peruana da la ley eleva al nuevo asentamiento a la categoría de Ciudad como capital de la Provincia de Islay, en la Sala de Sesiones del Congreso, en Lima el 26 de octubre del año 1897. De esta forma, se empieza a dar el crecimiento de la ciudad hacia los terrenos próximos al casco urbano original, llegando hasta lo que hoy es la calle General Lara en la parte superior. Del mismo modo, se produce la aparición de nuevas manzanas en las urbanizaciones Inclán y Lo que hoy es Alto Las Cruces. En este período empieza a darse la aparición de la Avenida Mariscal Castilla.

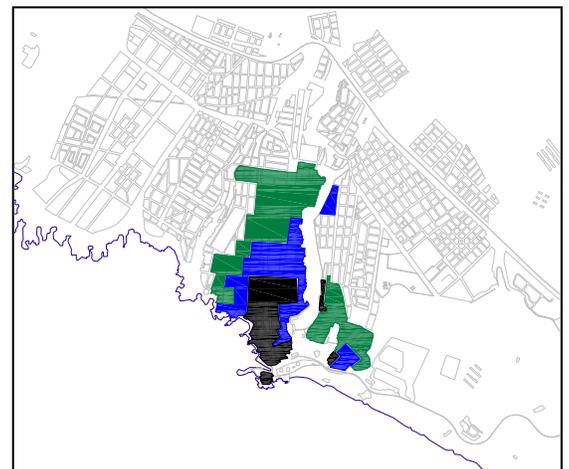
GRÁFICO Nº 70: Período 1875 - 1930
Fuente: Elaboración Propia.



c) PERIODO 1930 – 1956.

En este período sigue el crecimiento hacia la parte superior de la ciudad, consolidando la Av. Mariscal Castilla con la aparición de algunas edificaciones importantes. Se avanza con el saneamiento urbano de la ciudad, con la culminación de las obras de dotación del agua potable. Aparecen las urbanizaciones Las Huertas, San Antonio y la asociación de vivienda para los Servidores Marítimos. Pasando la quebrada, se sigue consolidando la Urb. Inclán y la Urb. Las Tres Cruces. En lo que se refiere al equipamiento urbano, este período es importante porque se empiezan a construir muchos de los edificios públicos de Mollendo como: la Subprefectura, el Cuartel, la Cárcel, los Juzgados, el Hospital del Carmen, los Baños La Aguadita, la Piscina Municipal, el Estadio Municipal, etc.

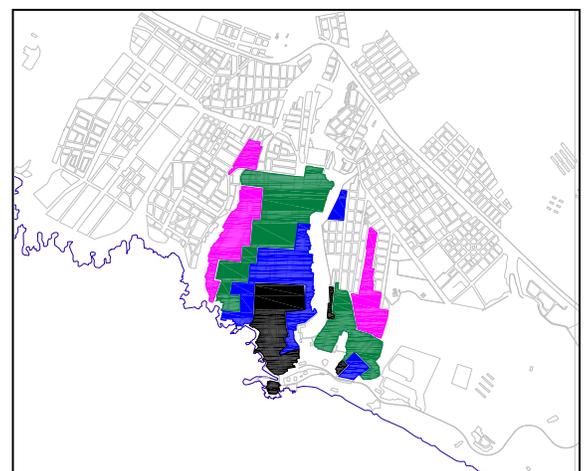
GRÁFICO Nº 71: Período 1930 - 1956
Fuente: Elaboración Propia.



d) PERIODO 1956 - 1970

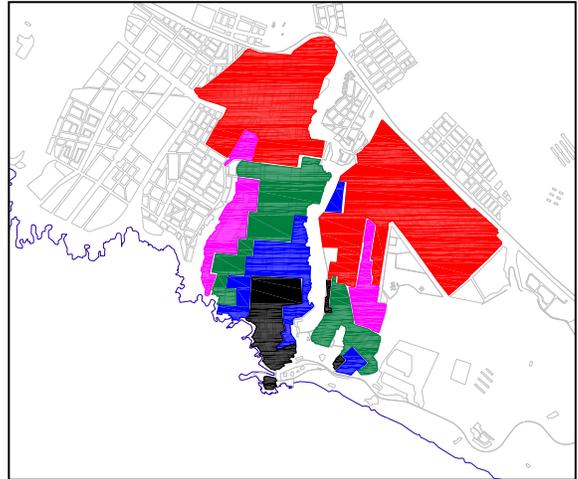
En este período se consolida el casco urbano del cercado de la ciudad con la ocupación de los terrenos del sector Nor Oeste del centro hacia la quebrada Chuchungo. Así mismo, en la parte alta, aparece la asociación de vivienda 7 de Junio. Al otro lado de la quebrada Yalu, aparece el asentamiento Miramar, permitiendo el crecimiento de esta parte de la ciudad hacia el Norte.

GRÁFICO Nº 72: Período 1956 - 1970
Fuente: Elaboración Propia.



e) PERIODO 1970 - 1980

En este período el crecimiento de la ciudad se sigue dando hacia el Norte de la ciudad, y al otro lado de la quebrada Yalu. En el sector Norte, se produce la ocupación de la quebrada Chungungo con la aparición de los asentamientos San Martín y posteriormente alto San Martín. Igualmente más abajo se da la aparición de asentamientos importantes como Centenario, Estibadores, Villa Lourdes, etc. El trazado urbano sufre modificaciones drásticas ya que las manzanas tienen que acomodarse a la topografía definida por la presencia de ambas quebradas de la ciudad, que en esta parte tienden a juntarse.



En el sector Este de la ciudad, se da un importante crecimiento de asentamientos populares tales como el P.J. Alto Las Cruces, Alto Inclán y Cesar Vallejo. En relación al trazado urbano vial, se da un giro importante con la consolidación de la Panamericana Sur y la vía del ferrocarril.

GRÁFICO Nº 73: Período 1970 - 1980
Fuente: Elaboración Propia.

f) PERIODO 1980 – 2009

A partir de 1980, se empieza a dar una proliferación de asentamientos populares en torno al casco urbano existente, tales como: Luz y Fuerza, Nueva Generación, Alfonso Castro Cáceres, San Borja, APIAMO, Bellavista. Al otro lado de la vía del ferrocarril y la Vía de Evitamiento, aparecen los asentamientos Alto Bellavista, Los Pinos y ya empieza a consolidarse la asociación de vivienda de los Obreros Municipales. El trazado urbano se diversifica bastante, pero hay

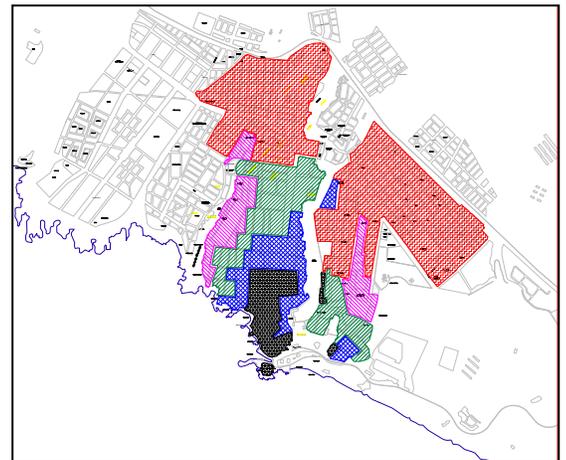


GRÁFICO Nº 74: Período 1980 - 2009
Fuente: Elaboración Propia.

4.5.8.2. EXPANSION URBANA.

En el Mapa Nº 11.1, se puede observar que las principales tendencias de expansión urbana se dan en primer lugar hacia el Oeste y, en segundo término hacia el Norte de la ciudad. Hacia el Oeste, atravesando la quebrada Chungungo, se tienen un grupo de pequeños asentamientos bastante consolidados dispuestos en forma lineal en el borde de la misma, estos son: Sr. Del Rimac, Alfonso Castro, Nuevo Perú y Progreso. Detrás de estos asentamientos, debajo de la Urb. La Florida, se tienen 5 asentamientos en proceso de consolidación, como son: Las Ambarinas, Luz y Fuerza, Primavera y Costa Azul, de las cuales el más consolidado es Luz y Fuerza y los demás están casi vacíos, pero con el trazo de las vías ya realizado.

De acuerdo al plan director, a continuación de estos asentamientos se ubica una gran zona industrial que va a ser el límite del crecimiento. Los asentamientos que siguen después de la zona industrial, ya son de tipo

vacacional, y surgen como reflejo de la playa Catarindo, y se ubican al Norte de la urbanización del mismo nombre, estos son Arvidunsa y Alto Catarindo cuyas construcciones no llegan ni al 10 % de lo planificado.

Otra zona que está soportando un crecimiento es el sector Nor-Oeste, en el sector de salida de la ciudad hacia Matarani y Arequipa. Aquí se puede ver un primer grupo de terrenos en proceso de consolidación frente a la Panamericana Sur, caracterizados por una tendencia de uso comercial e industrial artesanal, de grandes terrenos y depósitos, pero detrás se están consolidando los asentamientos pequeños de 5 de Noviembre y Los 3 Portales junto a la asociación Apiamo.

Más al norte, al otro lado de la Vía de Evitamiento, se encuentra otra zona de expansión donde ya se han establecido 3 asentamientos: El Mirador al Pacífico, Obreros Municipales y Alto Bellavista, que se encuentran bastante consolidados y que se constituyen en potenciales generadores de nuevos asentamientos que puedan aparecer. Hacia el Nor- Este, también hay condiciones de expansión, en torno a los asentamientos en proceso de consolidación de Los Pinos y Los Olivos.

Hacia el sur, dominan los terrenos agrícolas, sin embargo hay pequeñas zonas que ya han empezado a habilitarse pasando el aeropuerto, en la franja que queda entre la vía de la costanera y las playas.

Dependiendo de las inversiones que genere la consolidación de los proyectos mayores como son la Carretera Interoceánica, el gaseoducto, el par portuario Ilo-Matarani, la represa de Angostura y la 2ª etapa de Majes, la carretera de la costa, y especialmente el aumento de nuestras exportaciones, Mollendo saldrá de la tasa negativa de crecimiento poblacional en la que se encuentra los últimos cinco años (-0.4%), y podría reiniciar un proceso de densificación y expansión de la ciudad.

Es preciso contrastar las tendencias de expansión descritas en este capítulo, con el plano de definición de áreas de expansión aptas para albergar actividades humanas, realizado en forma multidisciplinaria por nuestro equipo. Este plano se construyó analizando las vocaciones de actividades urbanas, los tipos de suelo y los peligros antrópicos presentes en los terrenos baldíos de la ciudad. Se han definido básicamente dos tipos de áreas de expansión: las áreas de expansión en óptimas condiciones y las áreas de expansión en regulares condiciones. (Ver Mapa N° 12).

Se observa que las zonas de expansión en óptimas condiciones, aparecen como enormes islas hacia los sectores Oeste y Norte de la ciudad y las de regulares condiciones en el sector Norte únicamente. Esto tiene una correspondencia con las tendencias reales que se están dando, con excepción de las franjas de terreno de bajas condiciones que se presentan en el sector Oeste, que atraviesan los trazados ya presentes de los asentamientos de futura ocupación. Esto implica que tiene que haber urgentes medidas de rectificación de los planos de habilitación urbana para esos sectores, de lo contrario se estará poniendo en riesgo a dichas poblaciones.

4.5.9 EVLUACIÓN DE LOS PLANES DE DESARROLLO VIGENTES

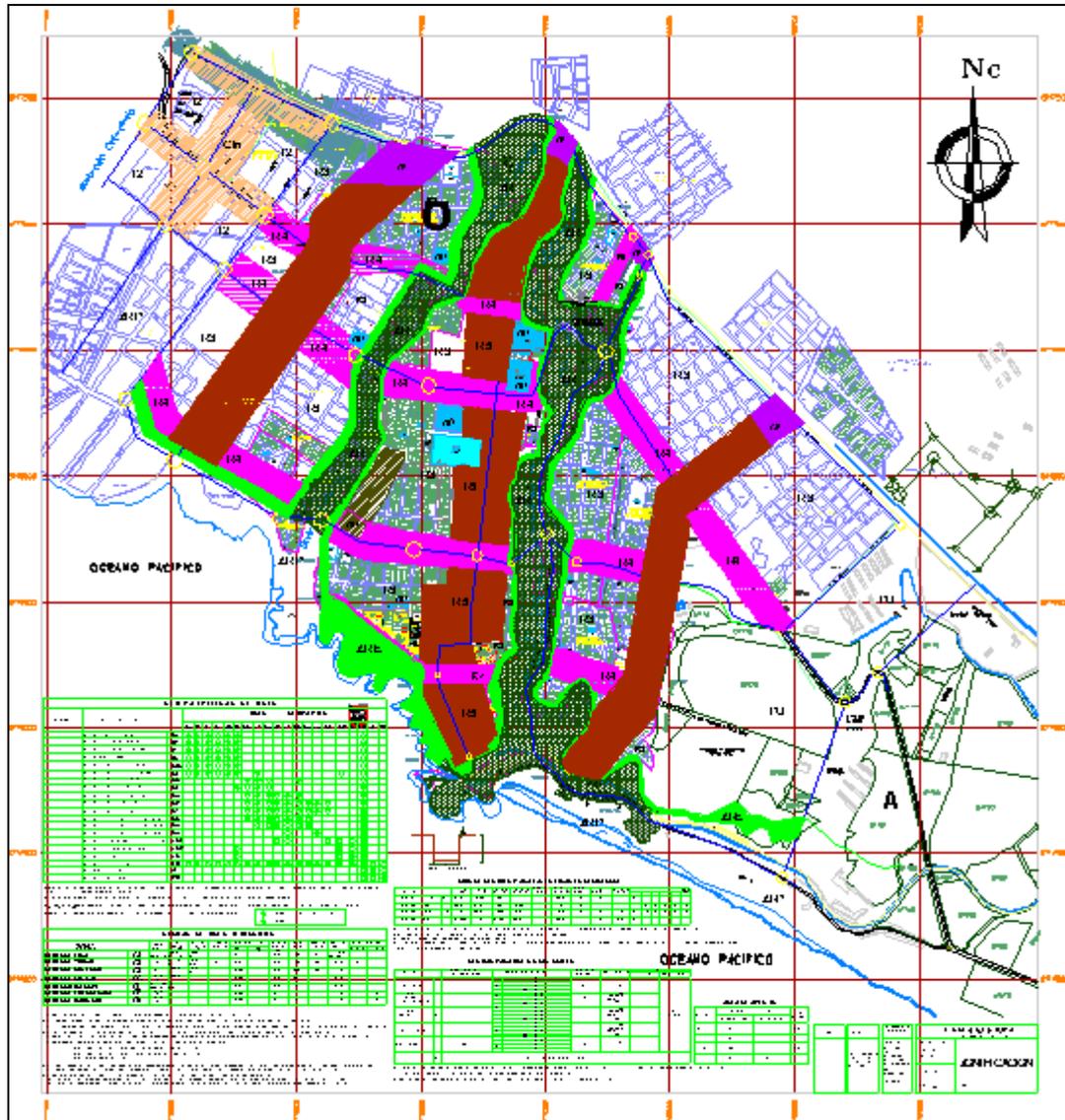
4.5.9.1. PLAN DIRECTOR DE MOLLENDO

El Plan director vigente de la ciudad de Mollendo data del año 1980, y en estos casi 30 años hasta el día de hoy no se le ha hecho ninguna actualización oficial, a pesar del interés que mostró la Dirección Ejecutiva de Vivienda y Construcción del Ministerio de Transportes, Comunicaciones Vivienda y Construcción, según

consta en el oficio Nº 80 del año 2002, donde se plantea realizar la actualización correspondiente en forma conjunta con la Municipalidad Distrital. De tal forma que el crecimiento urbano de la ciudad se está realizando sin enfrentar adecuadamente la problemática actual, que se caracteriza por un compromiso mayor con los otros distritos de la provincia, sobre todo con Islay, y con la ciudad de Arequipa y la macroregión sur.

Como se puede ver en el plano de zonificación de dicho plan, se ha considerado 20 zonas que consideran usos del suelo asociados a la Industria, comercio, residencia, usos especiales, recreación, reglamentación especial, reserva paisajista y a la actividad agrícola. Estas zonas se aprecian en el cuadro de compatibilidad de usos que se aprecia en el plano. Los otros cuadros que se encuentran son los referidos a las normas de usos comerciales, resumen para la zonificación residencial y normas para usos industriales, todos ellos con columnas que detallan las características que deben cumplir los terrenos y edificaciones de cada uno de los tipos de actividad.

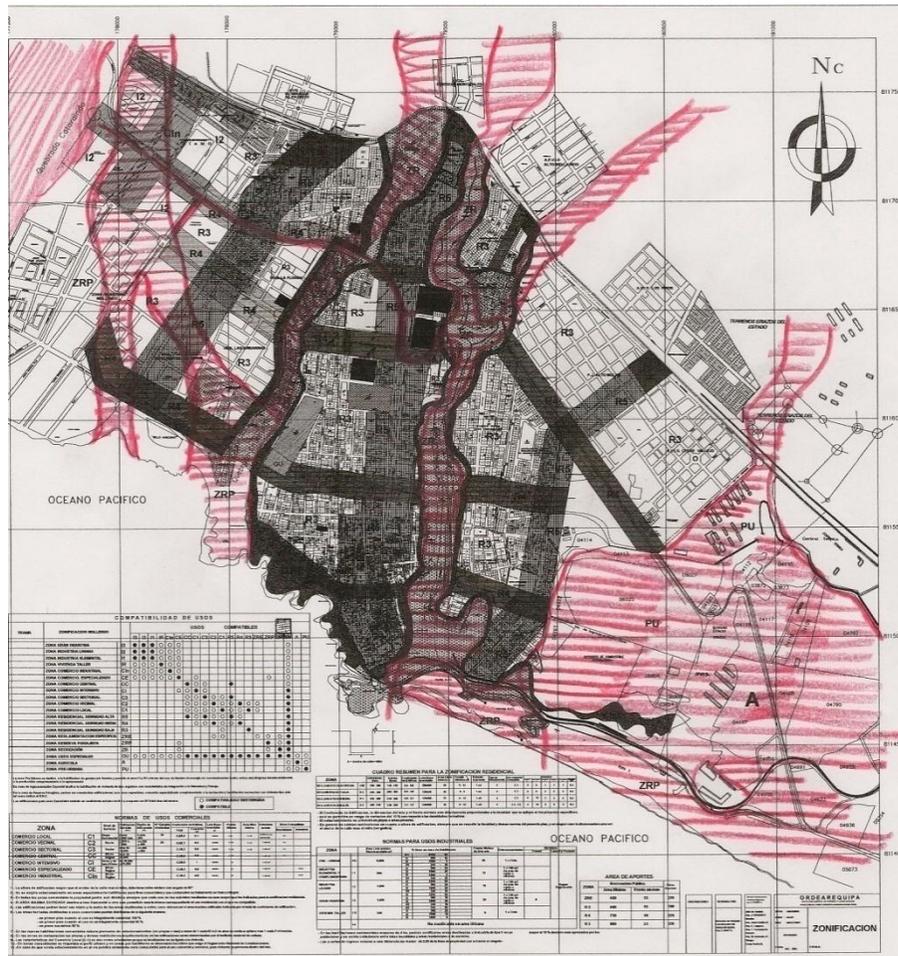
En lo que se refiere a los alcances técnicos y normativos desde el punto de vista de la seguridad física del plan director, se observa grandes vacíos que no permiten regular y normar adecuadamente la densificación y el crecimiento de la ciudad. No existen documentos teóricos o memorias que presenten tales instrumentos, y los planos existentes, solo contienen zonificaciones de usos y normas de compatibilidades y características de los terrenos y edificaciones.



Si se hace una superposición del Plan Director vigente con el Mapa de tipos de suelo de la ciudad de Mollendo, elaborado por el equipo de Ciudades Sostenibles, se observan algunos conflictos importantes en el sector Nor Oeste del casco urbano. Al pie de la torrentera Chungungo en la parte baja se observan secciones de terreno de muy mala calidad que atraviesan el terreno en forma diagonal hasta llegar a la Vía de Evitamiento (ver gráfico Nº 75), este tipo de suelos acarrear peligros referidos a la estabilidad de las edificaciones. El Plan Director vigente no ha tenido en cuenta este tipo de peligros a la hora de zonificar, ya que encontramos varias zonas afectadas por este tipo de suelos que por lo menos requieren una normatividad clara en relación al tipo de edificaciones que se pueden realizar.

Es por eso que ya existen asociaciones de viviendas propietarias de estos terrenos que están en pleno proceso de urbanización, poniendo en riesgo la seguridad de los futuros habitantes. Los asentamientos afectados son: AVIS El Señor del Rimac, AVIS Luz y Fuerza, AVIS Costa Azul y AVIS Inmaculada Concepción, algunos de los cuales ya empiezan a ser habitados. Igualmente se encuentran comprometidos algunos

sectores de la zona industrial y, más arriba la zona de Comercio Industrial, apostada en la salida hacia la ciudad de Arequipa.



4.5.9.2. PLANO DE EXPANSION URBANA DE MOLLENDO Y MATARANI.

El 27 de diciembre de 1996, se publica en el diario El Peruano la ordenanza municipal N° 20-96-MPI que aprueba el Plan Regulador de la Provincia de Islay que comprende el Plano de Expansión Urbana de las ciudades de Mollendo e Islay. En este plano se puede observar que la expansión urbana, se encuentra sustentada en la orientación del esquema vial y la tendencia del desarrollo urbano hacia los ejes de desarrollo, condicionado por las vías Arequipa – Islay/Matarani - Mollendo – Mejía.

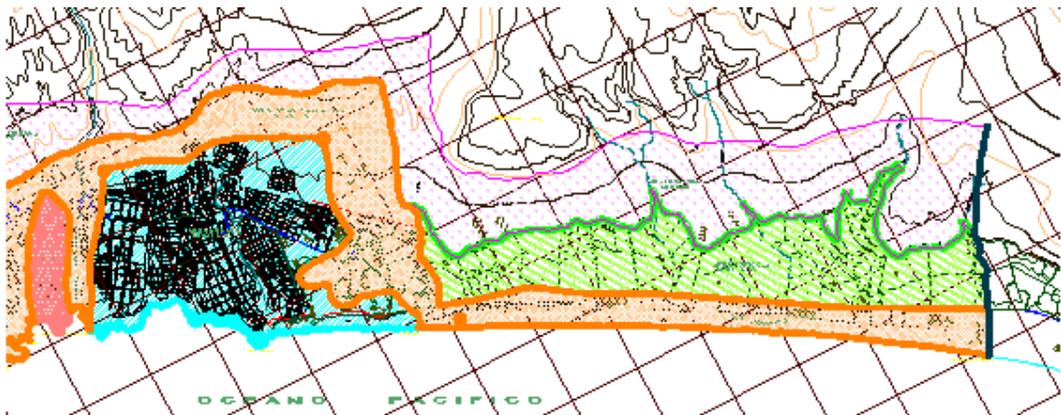


GRÁFICO N° 77: Expansión Urbana de la ciudad de Mollendo.
Fuente: Plan Director de Mollendo

Si observamos el gráfico N° 77, de expansión urbana en lo que corresponde a la ciudad de Mollendo, donde las manchas de color anaranjado son las que corresponden a las áreas de expansión, se puede ver que es una franja que bordea al casco urbano existente y se proyecta linealmente por el litoral hacia el Sur Este, abarcando la zona de playas que se dan hacia ese sector.

Desde el punto de vista de la seguridad física, se observa que no se ha considerado el factor de peligros naturales y antrópicos para planificar el crecimiento de la ciudad. Así tenemos que se ha planteado el crecimiento sobre zonas de peligro alto, que corresponden al litoral Sur Este, donde es inminente la posibilidad de desastres por tsunamis, de acuerdo al mapa elaborado por la Marina de Guerra del Perú, aparte de que son terrenos de muy baja capacidad portante, que pone en riesgo cualquier construcción que se haga sin considerar estructuras especiales.

Hacia el sector Nor Oeste, en las proximidades del balneario de Catarindo, también se proponen áreas de expansión, pero no se ha tomado en cuenta que aparte del peligro de tsunamis, en el sector existen fuertes pendientes que ponen en riesgo las futuras construcciones.

En conclusión se puede afirmar que la ciudad de Mollendo no cuenta con un Plan Urbano actualizado, y los planes actualmente vigentes no han tomado en cuenta ningún criterio relacionado a los peligros de desastres naturales y antrópicos, por lo que se hace necesario activar los procesos de planificación urbana que contemplen adecuadamente todos los aspectos que intervienen en el desarrollo de la ciudad.

V. EVALUACIÓN DE PELIGROS

5.1. PELIGROS NATURALES

5.1.1 PELIGRO POR DESLIZAMIENTO Y PENDIENTES.

Para la ciudad de Mollendo se presenta como un Peligro Muy Alto los acantilados que se ubican entre la quebrada Catarindo y Yalu, debido a la presencia de pendientes muy abruptas que dan hacia el Océano Pacífico, mientras que en Peligro Alto se presentan las dos quebradas principales que cortan la ciudad de Mollendo en dirección NNE a SSE hacia el litoral y la quebrada de Catarindo, por las características de la roca superficial no representan inestabilidad en los taludes, sin embargo los efectos de intemperismo y fracturamiento ocasionan la previsible posibilidad de desprendimientos de las rocas superficiales en formas de desplomes y por su alto contenido de sales se debe considerar la zona de los taludes rocosos con especial atención

Como Peligro Medio se ha identificado la quebrada Pucara y una quebrada ubicada al este y que desemboca al costado de la central térmica. (Ver Mapa N° 33: Mapa de Peligros Geológicos)

5.1.2 PELIGROS GEOTÉCNICOS:

Los estudios realizados han permitido clasificar los peligros en diferentes niveles de acuerdo a su peligrosidad.

El Peligro Muy Alto está delimitado por los terrenos de cultivo y zonas de humedales que presentan valores de capacidad portante menores a 1kg/cm², estos suelos están constituidos por arenas y limos finos con contenido de humedad.

Las quebradas de Catarindo, Chungungo y Yalu presentan un nivel de Peligrosidad Alto conjuntamente con una depresión existente frente al terminal terrestre, que fue rellenado con material coluvial y eólico el cual se encuentra ligeramente suelto en la superficie, presentan valores de capacidad portante entre 1.5 a 2 kg/cm² y está constituido por arenas limosas pobremente gradadas.

Presentan Peligro Medio dos quebradas pequeñas ubicadas al este de la ciudad, una de ellas ubicada al costado de la central térmica y la otra denominada Pucara.

Con un nivel de Peligro geotécnico Bajo se encuentra la mayor cantidad de viviendas de la ciudad de Mollendo, presentan valores de capacidad portante entre 2 a 3kg/cm², superficialmente está constituida por gravas pobremente gradadas en matriz arenosa, el basamento rocoso se encuentra muy próximo a la superficie y aflora en forma irregular en algunos lugares del centro de la ciudad. (Ver Mapa N° 35: Mapa de Peligros Geotécnico)

5.1.3 MAPA DE PELIGROS NATURALES

Los estudios geológicos, geofísicos, geotécnicos y de campo han permitido identificar como Peligro Bajo las zonas donde el sustrato rocoso y la roca intemperizada presenta valores de capacidad portante entre 2 a 3 kg/cm², permitiendo que el suelo que representa esta zona sea competente y que se produzca una baja amplificación de las ondas sísmicas. En Peligro Medio se ubican dos quebradas al este de la ciudad, una que pasa por el costado de la central térmica y la otra denominada Pucara.

Como Peligro Alto se encuentran las quebradas de Catarindo, Chungungo, Yalu y una amplia zona ubicada frente al Terminal Terrestre de Mollendo por presentar superficialmente materiales aluviales y eólicos sueltos con capacidades portantes entre 1.5 a 5 kg/cm².

El Peligro Muy Alto se limita a los terrenos de cultivo por presentar valores de capacidad portante menores a 1 kg/cm² y los acantilados de la costa que tienen una pendiente abrupta. (Ver Mapa N° 36: Mapa de Peligros Naturales)

5.1.4 CONCLUSIONES.

5.1.4.1 GEOLOGIA.

- Geológicamente las localidades de Islay y Mollendo están asentadas en suelos rocosos del complejo basal de la costa e intrusiones del tipo granito.
- La roca superficialmente se presenta muy fracturada siendo rellenada por efecto de las precipitaciones con material muy fino.
- La cobertura superficial son aluviales compuestos por conglomerados inconsolidados con intercalaciones de gravas, arenas, arcillas y a veces tufos.
- La existencia de material coluvial, eólicos y de playa forman los materiales sueltos de composición muy heterogénea que cubren parcialmente a las formaciones más antiguas y las quebradas.

5.1.4.2 SISMICA

- Las ciudades de Islay y Mollendo se encuentran en una zona de gran actividad sísmica por consiguiente susceptible a ser expuesta a esta clase de peligro.
- Las campañas sísmicas realizadas por el Instituto Geofísico de la Universidad Nacional de San Agustín, ha permitido identificar una alta concentración de actividad sísmica con magnitudes inferiores a los 4 grados en la Escala de Richter, muy próximo a las zonas de estudio.
- El tipo de edificación o construcción de las viviendas no ofrecen en algunos casos resistencia sísmica, particularmente las viviendas que han sido construidas sin ningún criterio antisísmico la que en el futuro se vuelven vulnerables.
- Cuando no se toman en cuenta la calidad de los suelos, demarcados por la presencia de sales y pendientes de algunos sectores, éstos podrían ocasionar asentamientos diferenciales o hundimientos por la disolución de éstas sales.
- La presencia de roca podría indicar que su suelo es bastante competente, permitiendo que las ondas sísmicas sean atenuadas.

5.1.4.3 PROSPECCION GEOFISICA

- Se ha determinado la existencia de hasta 05 horizontes geoelectricos con diferentes características de resistividad y espesor.
- El primer horizonte está constituido por materiales transportados y se presenta solo en el SEV 09.
- Los materiales que constituyen el segundo horizonte geoelectrico (H2), son arenas pertenecientes al cuaternario reciente, se observan generalmente en las zonas periféricas de la ciudad de Mollendo.

- El horizonte geoelectrico H3 está conformado por aluviales del cuaternario reciente, se trata de materiales de diferente granulometría en matriz arenosa, esta estructura se observa en toda la zona de estudio a excepción del SEV 07.
- El cuarto horizonte geoelectrico (H4), está constituido por la roca del Complejo Basal de la Costa fuertemente intemperizado, de acuerdo a los valores observados presentaría humedad retenida en el sistema de fracturamiento; esta estructura ha sido identificada en toda el área de estudio.
- El quinto y último horizonte geoelectrico (H5), estaría constituido por la roca del Complejo Basal de la Costa el cual se encontraría en estado de consolidado a semi consolidado; ha sido identificado en toda el área de estudio. En el SEV 01 ésta estructura presenta alto contenido de humedad producto de la intrusión marina.
- De acuerdo a los resultados obtenidos, no se ha identificado ninguna estructura que represente la existencia de algún acuífero de importancia en la zona de estudio.
- La parte superior de la roca del complejo Basal de la Costa que sirve como basamento para las estructuras a construirse en la ciudad de Mollendo, se encuentra fuertemente intemperizada y fracturada.
- El espesor de los materiales arenosos del cuaternario reciente identificados en la zona de estudio varía entre 0 y 6 metros.

5.1.4.4. GEOTECNIA.

- Los estudios Geotécnicos han permitido identificado por su capacidad portante tres tipos de suelos.
- El primero constituido por gravas pobremente gradadas con matriz areno limosas, con valores de capacidad portante que oscila entre 2 a 3 kg/cm².
- Este tipo de suelo abarca la mayor cantidad de terreno donde se asienta la ciudad de Mollendo.
- Los valores obtenidos para el segundo tipo de suelo oscilan entre 1.5 a 2kg/cm² representado por arenas limosas pobremente gradadas.
- Las quebradas de Catarindo, Chungungo y Yalu se ubican en esta clasificación, adicionalmente la depresión existente frente al terminal terrestre, el cual fue relleno por material coluvial y eólico el cual se encuentra ligeramente suelto en la superficie.
- La roca inalterada en algunos casos se encuentra expuesta en la superficie y/o a poca profundidad, esta roca es de origen intrusivo, principalmente granodioritas y dioritas, presenta buenas características geotécnicas tales como buena resistencia y estabilidad ante los posibles efectos de deformación.
- Las zonas comprendidas en los sectores de los bordes de las quebradas y por ser zonas de relleno sedimentario, con lecho de suelos arenosos - arcillosos poco compacto y presencia de sales solubles constituyen el mayor problema la posibilidad de deslizamiento de la roca intemperizada que sin embargo en condiciones drenadas presentan características muy estables.

- Debemos mencionar que la presencia de sales en cualquiera de los tipos de suelos, pueden ser causa de inestabilidad en los mismos, siendo conveniente realizar tratamientos específicos de acuerdo con los requerimientos de los proyectos mediante el empleo de aditivos químicos o la neutralización mediante la adición de materiales que puedan atenuar los efectos y mejorar sus condiciones intrínsecas.
- El tercer tipo de suelo está representado por los terrenos de cultivo de Mollendo, que alcanzan valores de capacidad portante menores a 1 kg/cm².

5.1.4.5. BRISAS TERRESTRES

- En algunas épocas del año en Mollendo al existir un calentamiento del suelo durante el día y por el efecto del rápido descenso del gradiente de temperaturas de la noche, generan las denominadas "brisas marinas" que son vientos que arrastran material suelto superficial, que se ubica en los extremos de la ciudad con dirección hacia el mar; por su violencia estos vientos pueden ocasionar desprendimiento de algunos materiales de las viviendas que no se encuentran seguros.

5.1.4.6. ACTIVACIÓN DE QUEBRADAS

- No es necesario considerar Obras de Protección contra inundaciones en la zona de las Quebradas pues los caudales asociados, considerando un tiempo de exposición de 50 años, y un riesgo de falla del 10 %, son muy bajos y no se produce en ningún caso desbordamientos, pues siempre siguen el curso de la Quebrada.
- Se debe prevenir a la Población asentada en la cercanía de las Quebradas sobre la Vulnerabilidad a Inundaciones, a que están expuestos, aun cuando son poco probables, no dejan de ser zonas de riesgos.
- Se sugiere la limpieza de los cauces de las Quebradas periódicamente, para garantizar, la capacidad de conducción de los cauces, y un tiempo de transito más corto, al disminuir la rugosidad.

5.1.4.7. TSUNAMIS.

- Es necesario, la reubicación de viviendas permanentes en la Zona de Inundación por Tsunami, que alcanza una altura de ola de 10.00 m.
- Se debe elaborar una Ordenanza Municipal para detener la ocupación urbana en la zona de Inundación por Tsunamis.
- Se debe elaborar y difundir un Plan de Evacuación por efecto de Tsunamis, que incluya Señal de Alarma, Rutas de Evacuación, Zonas Seguras, Zonas de Inundación, Tiempo de Llegada.
- Se debe realizar simulacros periódicos de Tsunamis, de tal manera que la gente pueda conocer las Rutas de Evacuación, y las Zonas Seguras, las cuales serán diferentes en verano, como en invierno.

5.1.5. RECOMENDACIONES.

- Existe en la zona del Puerto de Mollendo una alta concentración de habitantes y de actividades económicas, la que lo hace vulnerable ante un evento sísmico o la generación de un tsunami, por lo que es necesario determinar una política que permita prever y mitigar los daños.
- Sería importante diseñar las salidas de evacuación de los pobladores ante la ocurrencia del algún fenómeno natural.
- La prevención y mitigación debe estar acompañado con una sólida educación sobre el comportamiento de los pobladores en una eventual ocurrencia de un fenómeno natural.
- Las instituciones responsables deberán considerar en el futuro mayor rigurosidad en el control del proceso constructivo y el cumplimiento de las normas establecidas para tal efecto.
- Hacia la zona Norte y Noreste de la ciudad de Mollendo se recomienda tomar en consideración las "brisas marinas" y proteger los materiales de las viviendas que no se encuentran asegurados.
- Realizar las coordinaciones con el Ministerio de Salud para emprender campañas de protección a la vista y a las vías respiratorias de los pobladores afectados por estos fenómenos climatológicos.

- Por el alto contenido de sales en la Islay y Mollendo, se deberán tomar medidas especiales que eviten la disolución con la consiguiente inestabilidad de los suelos.



FOTO N° 49: Material Superficial constituido por rocas fracturadas al ingreso de Mollendo.



FOTO N° 50: Calicata en la zona de Mollendo, nótese el tipo de material muy superficial, el tope presenta roca fracturada.



FOTO N° 51: Toma de muestras de una de las calicatas en Mollendo.



FOTO N° 52: Supervisión de los estudios geofísicos en Mollendo.



FOTO N° 53: Vivienda asentada sobre roca en la ciudad de Mollendo (Frente a Plaza Bolognesi.)

5.4.8. MATRIZ DE PELIGROS NATURAL

CIUDAD DE MOLLENDO														
Nº	SECTOR	EVALUACION DE PELIGROS DE ORIGEN NATURAL												
		ORIGEN GEOTECNICO	ORIGEN GEOLÓGICO				ORIGEN HIDROLOGICO		BRISA TERRESTRE	TSUNAMIS	TOTAL PUNTAJE	PONDERACIÓN (Escala 0 a 1)	NIVEL DE PELIGRO	
			PENDIENTES	DESPLAZAMIENTO	HUNDIMIENTOS Y HUMEDALES	LICUACIÓN DE ARENAS	ACTIVACION DE QUEBRADAS	EROSION MARINA						
1	Subsector A1 - La Victoria	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0.07	BAJO
2	Subsector A2 – Villa Lourdes	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	5	0.17	BAJO
3	Subsector A3 – Terminal	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0.14	BAJO
4	Subsector A4 – ENACE	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5	0.17	BAJO
5	Subsector A5 – Ladrilleras	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0.14	BAJO
6	Subsector A6-1 – Condominio Catarindo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.03	BAJO
7	Subsector A6-2 – Playa Catarindo	4	2	2	0	4	0	2	0	4	4	18	0.62	MUY ALTO
8	Subsector B1 – Alto San Martín	3	2	2	0	0	1	0	2	0	0	10	0.34	MEDIO
9	Subsector B2 – ESSALUD	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0.14	BAJO
10	Subsector B3 - Cementerio	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0.14	BAJO
11	Subsector B4 – Centro	2	1	1	0	0	0	3	0	2	0	9	0.31	MEDIO
12	Subsector C1 – Alto las Cruces	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0.10	BAJO
13	Subsector C2 – Inclán	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0.10	BAJO
14	Subsector D1 – Bellavista	2	2	2	0	0	1	0	2	0	0	9	0.31	MEDIO
15	Subsector D2 – Los Pinos	1	0	1	0	0	0	0	4	0	0	6	0.21	MEDIO
16	Subsector D3 – Alto Inclán	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.03	BAJO
17	Subsector D4 – César Vallejo	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.07	BAJO
18	Subsector E1 – Primera Playa	4	0	2	4	4	0	0	0	4	4	18	0.62	MUY ALTO
19	Subsector E2 – Productiva	4	0	0	4	4	2	0	0	4	4	18	0.62	MUY ALTO
20	Subsector E3 - Playas	4	0	1	4	4	2	0	0	4	4	19	0.66	MUY ALTO
		4	2	2	4	4	2	3	4	4	4	29		

4	PELIGRO MUY ALTO	Más de 0.61
3	PELIGRO ALTO	0.41 a 0.60
2	PELIGRO MEDIO	0.21 a 0.40
1	PELIGRO BAJO	0.00 a 0.20

5.2. ANALISIS DE PELIGROS TECNOLÓGICOS

5.2.1. DEFINICIONES Y CONCEPTOS BÁSICOS:

5.2.1.1. PELIGRO

Evento de origen natural, socio-natural o tecnológico, potencialmente dañina en términos de lesiones o efectos negativos para la salud de las personas, daños a la propiedad, daños al entorno o una combinación de éstos.¹²

5.2.1.2. PELIGRO TECNOLÓGICO

Es un posible resultado negativo del manejo de una tecnología determinada, por el descontrol de ésta, y que puede ocasionar daños de diferente magnitud e intensidad a las personas en términos de lesiones, enfermedad o pérdida de la vida, y/o al medio ambiente.¹³

Los Peligros Tecnológicos según clasificación del INDECI (Manual Básico de Procedimientos del Comité de Defensa Civil) son siete:

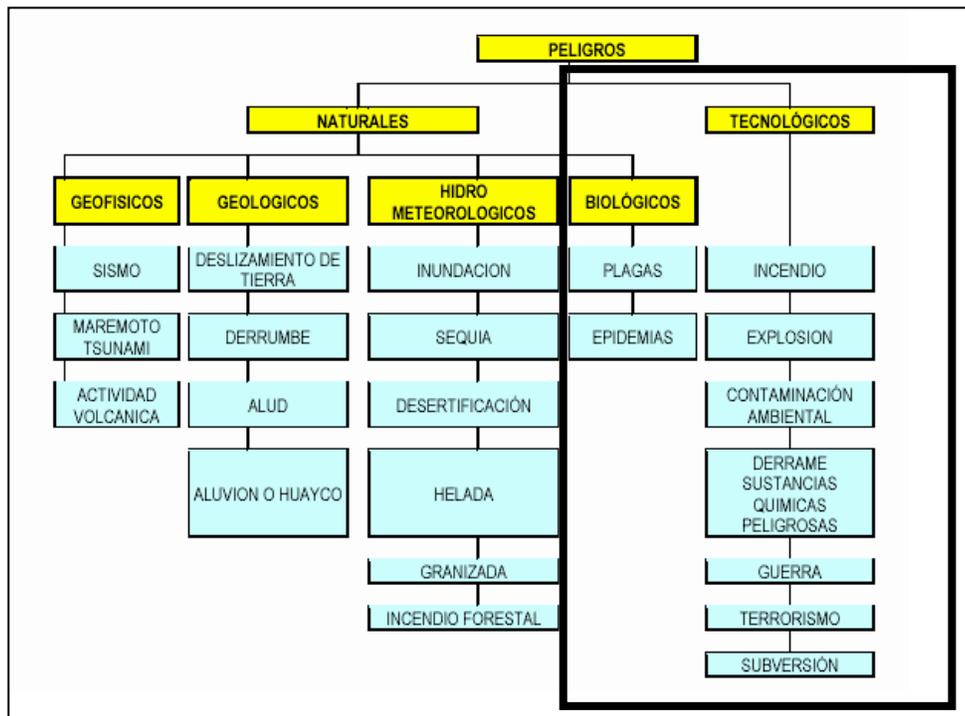


GRÁFICO N° 78: Cuadro Sinóptico de Peligros Naturales y tecnológicos
Fuente: Manual Básico de Procedimientos del Comité de Defensa Civil.

De estos Peligros Tecnológicos, en el ámbito de la ciudad de Mollendo se dan los cuatro primeros. Diferenciando los peligros de contaminación por cada factor ambiental físico y agregando otros identificados en estudios similares, se estudian los siguientes nueve peligros:

¹² Ohsas 18001.

¹³ Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja

- Incendio
- Explosión
- Contaminación del suelo
- Contaminación del agua
- Contaminación del aire
- Derrame de sustancias químicas peligrosas
- Epidemias
- Epizootias

Los peligros no se les generan directa y voluntariamente (salvo en condiciones de guerra o terrorismo), sino se producen como consecuencia del desarrollo de actividades productivas, comerciales, etc. Dentro de los fines del estudio, estos peligros no son susceptibles de identificación clasificación directa en una ciudad, pero si a través de las Actividades de diversa índole que se desarrollan en aquella y los involucran, de allí que para efectuar un estudio ordenado y sistemático es necesario empezar por estudiar la denominada Actividad-Peligro Tecnológico.

5.2.1.3. LA ACTIVIDAD – PELIGRO TECNOLÓGICO (A-PT):

Es un conjunto de operaciones parte de las cuales o todas involucran peligros tecnológicos.¹⁴

Las A-PT son parte de la vida productiva de una ciudad, y como tales son identificables directamente, y posibles de describir y analizar en su magnitud relativa, ubicación, etc, determinando además los peligros que involucran. Por esta razón las hemos incluido en la metodología de estudio, permitiendo sistematizar su estudio y en consecuencia de los peligros

5.2.2. METODOLOGÍA.

- Identificación de A-PT. en el ámbito de estudio. Recopilación de información de segundo orden. Antecedentes históricos.
- Trabajos de campo:
 - Verificación de la información cartográfica de la ciudad de Mollendo y localización de las principales empresas que incluyen A-PT
 - Visita a empresas en que se desarrollan actividades de gran magnitud e incluyen A-PT. Entrevistas
 - Recorridos por la ciudad identificando lugares y establecimientos en que se desarrollan A-PT de mediana y pequeña magnitud
 - Verificación y complementación de la información de segundo orden.
- Clasificación de las A-PT
- Descripción de las A-PT
- Identificación específica de los Peligros Tecnológicos
- Evaluación de los Peligros Tecnológicos
- Elaboración de planos
- Identificación de medidas de mitigación

¹⁴ Ohsas 18001

- Conclusiones y Recomendaciones

5.2.3. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

5.2.3.1. PLAGAS Y EPIDEMIAS EN MOLLENDO.

A fines de la década de 1960 se registraron varias epidemias que afectaron los cultivos del valle de Tambo, en especial del algodón, caña de azúcar y maíz, y llevaron al uso indiscriminado de insecticidas que ha llegado a producir un desequilibrio total en el control biológico de las epidemias y una dramática crisis en la agricultura de la provincia. Todo lo cual afecta directamente a Mollendo, por la estrecha vinculación social, económica y ambiental.

5.2.3.2. INCENDIOS EN MOLLENDO.

Desde los primeros años de su existencia Mollendo, fundado en 1871, ha soportado numerosos incendios de los que en parte se da cuenta en el texto: "Ensayo Monográfico sobre Mollendo y la provincia de Islay" de Manuel de Torres Muñoz editado en 1971, donde se lee: "El mayor enemigo que ha tenido Mollendo hasta el presente es el fuego", explicando que las construcciones "eran casi exclusivamente de madera, no existía alumbrado público lo cual obligaba a los pobladores a servirse de velas, candiles y aparatos de kerosene y la dotación de agua era escasísima".

Menciona el incendio de 1º de junio de 1886 que implicó la destrucción de varias casas y a consecuencia del cual se creó después de una ardua campaña cívica la Compañía de Bomberos, instalada el 15 de agosto de 1886; su primera intervención ("bautizo de fuego") se produjo el 06 de noviembre de 1886.

Así mismo describe los incendios de las siguientes fechas: 1906, 2 de abril de 1912, 8 de abril de 1913, 11 de junio de 1913, 12 de octubre de 1917, 6 de febrero de 1927, 13 de enero de 1929, 6 de setiembre de 1929, 4 de marzo de 1937, 17 de abril de 1937, 14 de marzo de 1941, 19 de marzo de 1936. Por otra parte, por versión de un ciudadano se produjo un fuerte incendio en 1960. En años recientes se han producido incendios esporádicos de los cuales no hay registro.

Un hecho histórico importante es el bombardeo de Mollendo por la escuadra chilena, el 17 de abril de 1879, constituyéndose en el primer pueblo peruano en ser bombardeado por los chilenos durante la Guerra del Pacífico. Dicho acto fue superado en barbarie por el incendio y saqueo de Mollendo el 11 de marzo de 1880 por el ejército chileno.

En el ensayo monográfico se muestra que Mollendo ha sido una ciudad que ha sufrido de muchas limitaciones y avatares que subsisten (como la escasez de agua), una reubicación, así como siniestros ya mencionados. Un factor que contribuyó al desarrollo y estabilidad de la ciudad fue la construcción del Ferrocarril del Sur, del que fue punto terminal.

5.2.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS A-PT EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO.

Esta actividad se ha efectuado mediante la visita a entidades de la ciudad relacionadas con el tema, tales como Municipalidad Provincial, Cuerpo de Bomberos, Capitanía de Puertos. La información recabada se ha complementado con los trabajos de campo efectuados posteriormente.

Las A-PT identificadas en las entidades se ampliaron con el trabajo de campo, y en su totalidad se presentan el ítem de Clasificación.

5.2.5. TRABAJOS DE CAMPO:

- Verificación de la información cartográfica de la ciudad de Mollendo y localización de las principales empresas que incluyen A-PT
- Se llevó a cabo mediante recorridos a los diferentes sectores de la ciudad.
- Visita a empresas en que se desarrollan actividades de gran magnitud que incluyan A-PT. Entrevistas.
- Habiendo observado la imposibilidad de visitas espontáneas a las empresas grandes de la localidad, se gestionó ante INDECI para que cursara cartas solicitando una visita y entrevista a personal de la empresa, con lo cual se facilitó el ingreso, y se efectuaron coordinaciones para las visitas y entrevistas
- Recorridos a la ciudad identificando establecimientos en que se desarrollan A-PT en mediana pequeña escala. Se efectuaron en forma independiente o simultáneamente a los recorridos para la identificación y visitas a las grandes empresas.

5.2.6. CLASIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES-PELIGROS TECNOLÓGICOS

Hemos considerado importante efectuar la clasificación de las A-PT identificadas en la ciudad de Mollendo, de acuerdo a definiciones y conceptos empleados en el tema. Las formas de clasificación incluyen aspectos que reseñan y describen las actividades:

5.2.6.1. FORMAS DE CLASIFICACIÓN:

- a) Por la magnitud
 - Actividades a gran escala
 - Actividades a pequeña escala o al menudeo.
- b) Por los potenciales efectos predominantes:
 - Potenciales efectos sobre los factores ambientales físicos y biológicos
 - Potenciales efectos sobre las personas y/o infraestructura.
- c) Por el tipo de actividad que la origina
 - Industria
 - Comercio
 - Terminales
 - Sistemas de transporte: terrestre, ferroviario, por viaductos
 - Servicios Públicos.
- d) Por la clase de material que se maneja:
 - Peligros asociados al manejo de sustancias peligrosas
 - Peligros asociados a sustancias no peligrosas

5.2.6.2. CLASIFICACIÓN SINTETIZADA DE LOS A-PT EN LA CIUDAD DE MOLLENDO:

Considerando que toda A-PT pertenece a más de una de las formas de clasificaciones anteriores, a fin de sintetizar la enumeración de los peligros tecnológicos hemos agrupado la clasificación de la siguiente manera:

Por su mayor aplicación en la determinación de riesgos potenciales, le damos la primera importancia a la clasificación por magnitud de los peligros. Agrupados los peligros por magnitud, de acuerdo a sus

características observadas en campo se les añade la denominación de otras clases que comparten, en primer término la clasificación por potenciales efectos predominantes. Finalmente se menciona el tipo de actividad que la origina (especificándola o señalando que es variada) y el tipo de material que maneja (especificándola o señalando que es variada).

Efectuando esta clasificación para las Actividades-Peligros Tecnológicos de Mollendo encontramos los siguientes grupos, que integran más de una clase:

a) De Gran Magnitud, y con potenciales efectos predominantes sobre los factores físicos y biológicos. De diverso origen y clase de material que se maneja.

- Desembarco por Bombeo-conducción vía tuberías de combustibles y asfalto desde las naves petroleras a los tanques de almacenamiento
- Almacenamiento de Combustibles en tanques.
- Transporte de combustibles vía tanques-cisterna de los tanques de almacenamiento de Consorcio Terminales a los tanques de almacenamiento de EGASA a los grifos (gasolinas y Diesel 2). Y distribución al sur del país
- Fabricación de harina de Pescado / Emisiones de "agua de cola de harina de pescado"
- Transmisión de energía eléctrica de alta y media tensión hacia Mollendo
- Disposición final de Residuos Sólidos (incluso peligrosos de farmacias, postas y hospitales.)

b) De Mediana Magnitud, y con potenciales efectos predominantes sobre los factores ambientes físicos y biológicos.

- Utilización de agro-químicos
- Vertimiento de efluentes líquidos de la Red Pública al Mar
- Quema de RR SS y rastrojos agrícolas
- Tránsito de vehículos pesados (principalmente tráileres, ómnibus, carros cisterna)
- Limpieza industrial de tanques de almacenamiento de combustibles
- Operación de antenas de telefonía móvil, TV por cable y transmisión de radios
- Venta de combustibles
- Venta de alimentos a mediana escala.
- Crianza de pollos en granjas
- Deposito de restos Mortales y cadáveres

c) De Pequeña Magnitud, y con potencial efecto predominante sobre las personas y/o infraestructura. Que incluyen manejo de sustancias peligrosas, de origen comercial y servicios públicos.

- Venta de gas propano
- Venta de Fármacos y Atenciones Medicas
- Venta de materiales de construcción
- Venta de agroquímicos
- Mantenimiento de vehículos
- Emisión de Gases Contaminantes de restaurantes
- Almacenamiento Temporal de RR SS, incluso peligrosos.

5.2.7. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PELIGROS TECNOLÓGICOS (A-PT) DE LA CIUDAD DE MOLLENDO.

5.2.7.1. ACTIVIDADES-PELIGRO TECNOLÓGICO DE GRAN MAGNITUD.

a) Desembarco por bombeo-conducción vía tuberías, de combustibles, desde las naves petroleras a los tanques de almacenamiento.

Los combustibles que se bombean son: Gasolina de 90 y 84 octanos, residual R-500, diesel 2, turbo o nafta – para aviones - y kerosene. Así mismo se desembarca asfalto.

El bombeo–conducción vía tuberías de combustible, consiste en la descarga de estos últimos desde los tanques de las naves estacionadas en el zócalo marino frente a Mollendo hasta los tanques de almacenamiento de Consorcio Terminales (ex Petroperu) localizados en la zona de Inclán utilizando para ello electro-bombas y tuberías de presión de 10" de diámetro, que se encuentran "enterradas" en el tramo desde los tanques y la orilla del mar, y en su extremo inferior sujeta a una boya. Durante el proceso de bombeo este extremo se conecta a una tubería que parte de la electro bomba del barco.

Como elementos de seguridad figuran: El control del volumen de bombeo en las electro bombas de los barcos, las llaves de seguridad en la tubería y el control de llenado de los taques.

b) Almacenamiento de combustibles en tanques.

Los tanques de almacenamiento de combustibles son depósitos especialmente diseñados, para contener hidrocarburos, son de estructura metálica. EGASA, en Mollendo, cuenta con 2 tanques con capacidad de 5000 TM y 2000 TM respectivamente, en los que almacenan Residual R-500 y Diesel 2 Consorcio Terminales, en Mollendo cuenta con 7 tanques de diferente tamaño, con una capacidad total de 24,000 TM, que almacenan Gasolina de 90 y 84 octanos, Residual R-500, diesel 2, turbo o nafta –para aviones-, kerosene y asfalto.

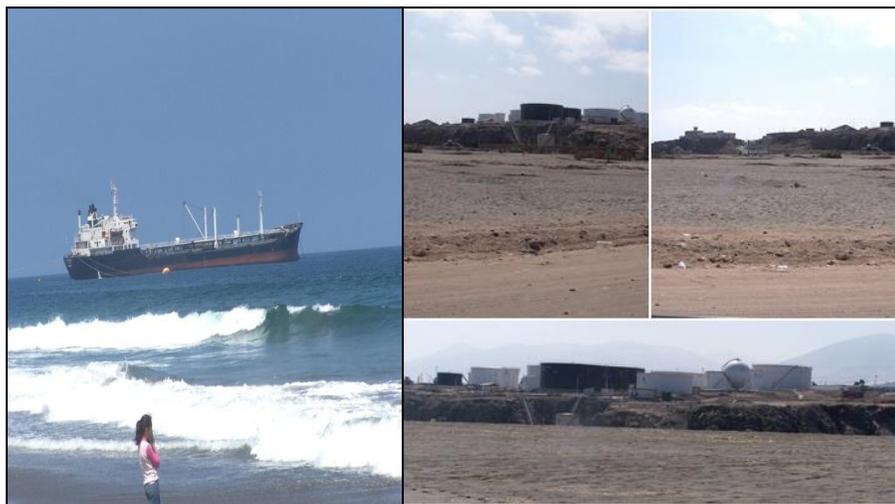


FOTO N° 54: Bombeo de Combustible desde el barco hacia tanques de almacenamiento.
Fuente: Trabajo de Campo.

El diseño de los tanques es antisísmico y contra fuertes impactos, el material es acero.

c) Transporte de Combustibles (gasolina y Diesel 2)

El transporte de combustibles se efectúa mediante tanques-cisterna desde los tanques de almacenamiento de la empresa Consorcio Terminales localizados en Inclán hacia:

e.1 Los depósitos de EGASA ubicados en Alto Inclán, a través de calles en la periferia de la ciudad de Mollendo y un tramo en área agrícola hasta la planta de EGASA, totalizando unos 800 m. .

e.2 Los grifos de Mollendo y Matarani,.. Se trata de gasolina de 84, 90 y 95 octanos, así como Diesel 2.

e.3 Además el transporte es hacia la Central Térmica de Chilina (Arequipa). En estos casos se trata de Residual R-500 y Diesel 2. También se transporta combustible hacia ciudades del Sur del Perú.

Las rutas de transporte se muestran en el Cuadro Nº 66.

Los tanques-cisterna de combustible son depósitos acondicionados sobre camiones para el transporte de hidrocarburos, de forma oval o cilíndrica, tienen una capacidad de hasta 30 TM, son utilizados para llevar los combustibles.

CUADRO Nº 66

RUTAS DE TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE

ORIGEN – DESTINO(S)	RUTAS
Consorcio Terminales – EGASA	Calle Nueva (acceso a Consorcio Terminales) – Av. Túpac Amaru - Panamericana- Acceso a Central Térmica de EGASA
Consorcio Terminales – grifos (de Mollendo y Matarani)	Calle Nueva (acceso a Consorcio Terminales) - Av. Túpac Amaru - Panamericana - Av. Mariscal Castilla – Carretera a Matarani
Consorcio Terminales – ciudades del Sur	- Calle Nueva (acceso a Consorcio Terminales) – Av. Túpac Amaru – Panamericana - Vía de Evitamiento - carretera a Matarani. (hacia Arequipa). - Calle Nueva (acceso a Consorcio Terminales) –Av. Tupac Amaru – Panamericana – carretera al valle de Tambo (hacia ciudades del sur del país)

CUADRO Nº 66: Rutas de Transporte de Combustible.

Fuente: Trabajo de Campo, Equipo Técnico Ciudades Sostenibles INDECI .

Los grifos en la ciudad de Mollendo se ubican hacia el extremo Este y al Norte del centro de la ciudad, a la vera de avenidas anchas o muy próximas a éstas, lo que facilita y proporciona seguridad al abastecimiento.

d) Fabricación de Harina de Pescado - Emisiones de “agua de cola de harina de pescado”

Es el proceso por medio del cual pescado crudo y fresco y desechos de pescado son transformados en harina para usos diversos. Las etapas mas importantes de este proceso son el secado y molido de la materia prima. En Mollendo se lleva a cabo en la empresa "Pesquera Diamante SA".

El peligro más relevante son los líquidos con contenido de sólidos (sanguaza, agua de cola) de diversas etapas del proceso que se constituyen en potenciales contaminantes del agua, dado a que en la empresa mencionada el destino final de estos efluentes es el mar, al que es conducido mediante una tubería enterrada, en la quebrada Agua Lima.

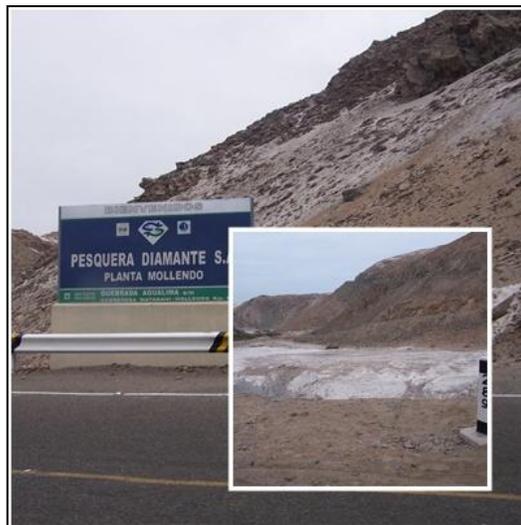


FOTO N° 56: Fabrica de Harina de Pescado.
Fuente: Trabajo de Campo.

e) Transmisión de energía eléctrica de alta y media tensión hacia Mollendo

La transmisión consiste en la conducción de la energía eléctrica desde las centrales hidroeléctricas que la producen, utilizando para ello cables conductores de cobre o aluminio, además de torres de alta tensión (de amarre y de suspensión), hasta las subestaciones de distribución.

La transmisión de energía eléctrica se lleva a cabo a través de la Red de Transporte de Energía Eléctrica.

En la zona del estudio la energía llega a través del Sistema Arequipa – Mollendo, parte del Sistema Nacional Interconectado a cargo de Red del Perú. SEAL paga un peaje para la utilización de la misma. La red viene con 138 KV. interconectándose con EGASA -que tiene 30 MV- por la pampa San Camilo continuando por Cerro Verde a la quebrada Guerreros cruzando luego por Tintayani hasta el cerro frente a SEAL y a la base Islay-Mollendo de donde salen 3 circuitos.



FOTO N° 57: Transmisión de Energía Eléctrica.
Fuente: Trabajo de Campo.

f) Disposición final de residuos sólidos, incluso peligrosos.

Esta A-PT es de la máxima importancia por sus consecuencias, en tanto afecta diariamente el suelo, el agua y el aire.

El distrito de Mollendo no cuenta con un Relleno Sanitario, pero la Municipalidad está en proceso de implementarlo, como consta en el PIGARS provincial.

El Botadero Municipal se encuentra al N de la ciudad a 4 km de la antigua carretera Mollendo-Arequipa. En él desarrollan una labor informal los recicladores, que recolectan y venden fierro, papel, plástico, y material orgánico que lo emplean para alimentación de porcinos, cuyos "chiqueros" se ubican en las proximidades.

La Municipalidad cuenta con dos compactadoras y un camión recolectores. El recojo de basura se efectúa de lunes a domingo, en horarios de la mañana y tarde-noche.

La vía de acceso a botadero, a partir de la antigua carretera, se encuentra en pésimas condiciones, lo que provoca un rápido deterioro de los vehículos.

Se evidencia la propagación de macro vectores (ratas, cucarachas, moscas, etc.), y de micro vectores como los gusanos, bacterias, hongos, actinomicetos y virus.

Debido a que en general todavía es costumbre juntar los RR SS no peligrosos con los peligrosos, incluso éstos tienen su disposición final en los botaderos, incluyendo los del Hospital del ESSALUD, Centros de Salud y farmacias.

Independientemente de la labor municipal, en la ciudad de Mollendo existen numerosos botaderos clandestinos tanto de residuos domésticos, como de desmonte de construcciones, ubicados principalmente: A lo largo de la línea férrea, y vías periféricas, al pié de laderas empinadas, próximo a los AA HH periféricos, próximo a la playa (principalmente frente a Playa N° 3, donde el problema se agudiza en época de veraneo). También existen "botaderos" a las espaldas de varias casas próximas a la orilla del mar, como las de las calles Alfonso Ugarte y Deán Valdivia en el centro de la ciudad.



FOTO N° 58: Botaderos Clandestinos.
Fuente: Trabajo de Campo.

5.2.7.2. ACTIVIDADES-PELIGRO TECNOLÓGICO DE MEDIANA MAGNITUD:

a) Utilización de agro-químicos.

Esta Actividad-Peligro Tecnológico se presenta en áreas agrícolas ubicadas al SW de la ciudad, las que son consideradas áreas de expansión urbana. La utilización de agroquímicos implican la contaminación mayormente del suelo, pero también del agua (flujo subterráneo) y del aire, esta última con consecuencias inmediatas en la población pudiendo revestir caracteres agudos, si se descuidan los procedimientos de manejo adecuados.



FOTO N° 59: Utilización de Agroquímicos.
Fuente: Trabajo de Campo.

b) Vertimiento de efluentes líquidos de la red pública al mar.

En Mollendo aun no se efectúa el tratamiento de aguas residuales, vertiéndose estas en cuatro sitios de la orilla del mar: Al lado O de la Isla Ponce (a su vez W de las Playa N° 1), frente al barrio "Alto de la Virgen", frente al Camal Municipal y frente al A.H. "Señor del Rímac".

Estos vertimientos producen principalmente la contaminación del agua del mar próximo a Mollendo, con efecto inmediato en las playas de veraneo, aunque muy morigerado por la corriente marina de Humboldt que tiene dirección SE-NO, y porque la orilla marina – especialmente en los acantilados - soporta generalmente un fuerte oleaje, que favorece la oxigenación del agua, disminuyendo la DBO y degradando las sustancias orgánicas, todo lo cual no exime al gobierno local de llevar a cabo un proyecto de tratamiento de aguas residuales.

c) Quema de RR SS y rastrojos agrícolas.

La quema de residuos sólidos se produce ocasionalmente en el micro-botadero y en el Botadero Municipal, así como en las áreas agrícolas previamente a la época de siembra; en este caso por su proximidad a la ciudad son importantes las ubicadas al SE. La consecuencia inmediata es la contaminación del aire.

d) Tránsito de vehículos pesados (trailers, ómnibus, carros cisterna)-Material particulado y gases.

El tránsito de vehículos pesados provoca sucesivamente el deterioro de las vías que utiliza, y luego el levantamiento de material particulado, así como la abundante emisión de gases, en perjuicio de la población vecina. Este material particulado puede llegar a ser PM10 en concentraciones peligrosas. El tránsito vehicular pesado se presenta principalmente en:

- Las vías próximas a las grandes plantas (Consortio Terminales y EGASA) y en las vías que usan para transportar combustibles entre dichas plantas, hacia los grifos y hacia Matarani y el valle de Tambo., como se aprecia en el Cuadro N° 67.
- El acceso a Mollendo de los vehículos que vienen de Matarani y Arequipa. Un factor que aminora los efectos es que el Terminal Terrestre de pasajeros está en las afueras de la ciudad.
- El acceso a Mollendo de los vehículos que vienen del valle de Tambo. En este caso es también un factor positivo el uso de la Vía de Evitamiento por los vehículos pesados, evitando en gran parte cruzar la ciudad.

e) Limpieza industrial de tanques de almacenamiento de combustibles.

La limpieza industrial de tanques de almacenamiento de combustible, se efectúa con arena, expulsada a gran presión contra las paredes de los tanques. El efecto es la presencia de material particulado en volúmenes considerables, con perjuicio a los pobladores vecinos, en el caso de Consortio Terminales SA y del área agrícola próxima en el caso de EGASA.

f) Operación de antenas de telefonía móvil, TV por cable y transmisión de radios.

Se han observado antenas de telefonía móvil próxima al Terminal Terrestre y conjunto habitacional ENACE, dos antenas de TV por cable (Calle Arequipa cuadra 4 y calle Comercio cuadra 8), y antenas pequeñas de Internet inalámbrico, la mayoría de ellas de cabinas. Las que obviamente producen contaminación electromagnética que puede perjudicar a personas.



FOTO N° 60: Antena de Radio y TV por Cable.
Fuente: Trabajo de Campo.

g) Venta de combustibles

CUADRO Nº 67

GRIFOS

CALLE	Nº	RAZON SOCIAL	ACTIVIDAD	AREA
Mariscal Castilla	848º	Grifo Mollendo S.A.C.	Venta de combustibles	900
Vía Mollendo Matarani	S/N	Grifo Jesús de Praga S.R.L.	Venta de combustibles	
Leopoldo Flores Guerra	102	Grifo Servisur	Venta de Combustibles	200
Mariscal Castilla	1001	Grifo Lucero PECSA	Venta de Combustibles	300
Panamericana con Leoncio Prado		Grifo HG	Venta de Combustibles	150

CUADRO Nº 67: Grifos.

Fuente: Trabajo de Campo – Mun. Provincial de Mollendo Ofic. Rentas. Equipo Técnico Ciudades Sostenibles INDECI .



Venta de combustibles.
Fuente: Trabajo de Campo.

h) Venta de alimentos a mediana escala.

Se lleva a cabo en el Mercado Municipal de Mollendo y en mercadillo adyacente que opera en las calles Islay y La Mar.

Constituye una A-PT por el peligro de contaminación de las vías públicas próximas o donde se localiza esta actividad. Ocasionalmente, ante deficiente limpieza se aprecia: plagas (presencia de ratas, perros callejeros, moscas, gallinazos y zancudos); y eventualmente epizootias; las que pueden traducirse en epidemias.

Esta realidad se agudiza en la época de verano debido al incremento de la temperatura ambiental y el incremento de la demanda de alimentos por la presencia de numerosos veraneantes provenientes principalmente de la ciudad de Arequipa.

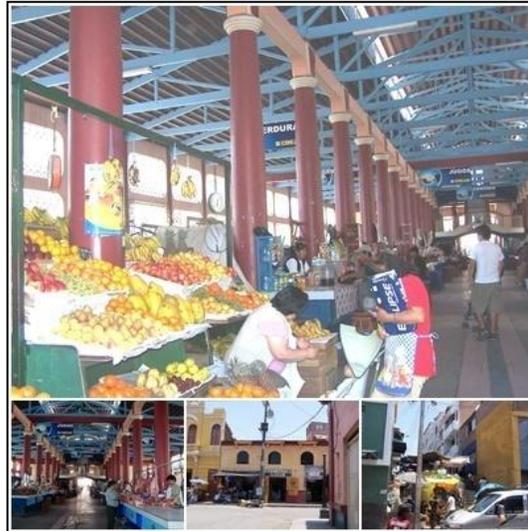


FOTO N° 61: Venta de Alimentos a Mediana Escala.
Fuente: Trabajo de Campo.

i) Crianza de pollos en granjas.

En esta A-PT el peligro radica en la contaminación del suelo y la contaminación del aire por la acumulación de excrementos y el uso de vacunas y medicamentos, sin medidas de prevención adecuadas, puede apreciarse un mejor manejo en la empresa Rico Pollo.

Las granjas avícolas informales, consistentes en galpones, se ubican al SE de la ciudad, y a ellas se accede por la carretera al valle de Tambo, pasando el paraje Las Rocas y dirigiéndose hacia el E unos 800 m.

**CUADRO N° 68
GRANJAS AVICOLAS**

CALLE	N°	RAZON SOCIAL
Alto Inclán	T-2	Rico Pollo SAC

CUADRO N° 68: Granjas Avícolas.
Fuente: Mun. Distrital de Mollendo Ofic. Rentas.
Equipo Técnico Ciudades Sostenibles INDECI 2009.

j) Deposito de cadáveres

Cementerio ubicado al extremo Oeste del casco urbano central de la ciudad.

k) Beneficio de Animales

Se lleva a cabo en el camal de la ciudad, ubicado en la calle Salaverry, en las inmediaciones de la punta "El Fuerte".

l) Crianza de Porcinos

Se lleva en el área ubicada entre ENERSUR y el asentamiento Cesar Vallejo.

m) Beneficio de Aves

Se efectúa al Sur del cementerio de la ciudad en el cercado y en diversos puntos de Alto Inclán.

n) Cantera de materiales de construcción

Ubicada al NorOeste de la ciudad.

o) Horneado de ladrillos

Se efectúa en dos puntos, uno en la zona contigua a la cantera **del NorOeste** de la ciudad y el otro al Oeste del asentamiento Alto APVIS Obreros Municipales.

5.2.7.3. ACTIVIDADES-PELIGRO TECNOLÓGICO DE PEQUEÑA MAGNITUD.

Las Actividades-Peligros Tecnológicos de magnitud pequeña son aparentemente intrascendentes en un estudio de Peligros Tecnológicos, pero debe tenerse en cuenta dos características importantes de ellas: a) En una amplia mayoría se desarrollan sin ninguna medida de prevención de desastres (alta vulnerabilidad), y b) Son desarrolladas por varias pequeñas empresas que tienden a proliferar. Estas características las convierten en A-PT que deben ser identificadas y estudiadas a fin de que las autoridades locales desarrollen paulatinamente medidas de control y aplicación de normas para evitar potenciales desastres o daños a la salud que pueden pasar inadvertidos en cuanto a sus causas.

a) Venta de gas propano.

Esta actividad se lleva a cabo – en los casos observados directamente – en locales pequeños, sin mayores medidas de prevención, y obviamente escaso control municipal y otras entidades, estando latente el peligro de explosión, constituyéndose en A-PT.

CUADRO Nº 69

LOCALES DE VENTA DE GAS PROPANO

CALLE	NRO	RAZON SOCIAL	ÁREA (m2)
Av. Panamericana Sur	512	Llamasur	40
Av. Panamericana Sur	520	Nativas Llamagas	30

CUADRO Nº 69: Locales de Venta de Gas Propano.
Fuente: Mun. Distrital de Mollendo Ofic. Rentas. Equipo Técnico Ciudades Sostenibles INDECI 2009.

Nota: No fue posible ubicar las plantas de otras empresas como Solgás, Zetagás, Pochogás y El Morenito, incluso en la relación de empresas de la Municipalidad Provincial de Mollendo.



FOTO N° 62: Venta de Gas Propano.
Fuente: Trabajo de Campo.

b) Venta de fármacos y Atenciones Medicas

CUADRO N° 70
FARMACIAS Y BOTICAS

CALLE	Nº	RAZON SOCIAL	ÁREA (m2)
Calle Arequipa	375	Botica Santa María E.I.R.L.	20
Calle Comercio	667	Farmacia San Antonio	
Arequipa	382	Farmacia Farber	18
Arequipa	374	Botica Belén	22
Comercio	324	Cadena de Boticas Arcangel	30
Comercio	305	Farmacia Inka Farma	35
Comercio	401	Farmacia El Pueblo	35
Comercio	667	Farmacia San Antonio	15
Juan B. Arenas	200	Botica Santa María	15
Juan B. Arenas	170	Botica del Carmen	13
Juan B. Arenas	108	Botica Jackita	18

CUADRO N° 70: Farmacias y Boticas.
Fuente: Mun. Distrital de Mollendo Ofic. Rentas. Equipo Técnico Ciudades Sostenibles INDECI 2009.

**CUADRO Nº 71
HOSPITALES Y POSTAS MÉDICAS**

CALLE	Nº	NOMBRE	ACTIVIDAD	ÁREA (m2)
Juan B Arenas	1rac.	Hospital ESSALUD – Manuel Torres Muñoz – II Nivel	Atención Hospitalaria	18000
Alto Inclán		MINSA - Mini hospital	Atención Hospitalaria	s/d
Parroquia San Martin de Porres		Policlínico Parroquial de San Martin de Porres	Atención médica	s/d
		Posta Médica Villa Lourdes	Atención médica	s/d

CUADRO Nº 71: Hospitales y Postas Médicas.
Fuente: Mun. Distrital de Mollendo Ofic. Rentas. Equipo Técnico Ciudades Sostenibles INDECI 2009.

c) Venta de materiales de construcción.

La venta de materiales de construcción fabricados se lleva a cabo en las ferreterías.

Esta A-PT involucra el uso de algunas sustancias peligrosas como thinner, aguarrás y pinturas, susceptibles de explosión, así como el manejo de materiales de construcción que deficientemente almacenados pueden provocar accidentes en circunstancias críticas como sismos. Estos peligros se exacerban con la limitada supervisión de las entidades correspondientes.

**CUADRO Nº 72
FERRETERÍAS**

CALLE	Nº	RAZON SOCIAL	ÁREA (m2)
Arequipa	564	Ferretería Alvis	20
Arequipa	533	Ferretería Edison	24
Melgar	281	Ferretería Andrea	16
Sebastián Luna	240	Ferretería Peter	40
Sebastián Luna	220	Ferretería Luis	20
Sebastián Luna	134	Ferretería El Águila	35
Islay	550	Ferretería Luchito	18
Islay	505	Ferretería Islay	26
Av. Mcal Castilla	804	Ferretería Oneil Meters	24
Lima	101	Ferretería Álvarez	12
Av. Mcal. Castilla	847	Agro ferretería	10
Av. Mariscal Castilla	805	Ferretería NECOSUR	18
Av. Mariscal Castilla	265	Ferretería MACIRCOM S.A.C.	150
Av. Panamericana	406	Ferretería Nueva Jerusalén	100

CUADRO Nº 72: Ferreterías.
Fuente: Mun. Distrital de Mollendo Ofic. Rentas. Equipo Técnico Ciudades Sostenibles INDECI 2009.



FOTO N° 63: Ferreterías.
Fuente: Trabajo de Campo.

d) Venta de Agroquímicos.

Esta A-PT involucra el manejo de sustancias peligrosas como fertilizantes (inflamables si no están en ambientes ventilados) o tóxicas, que han ocasionado accidentes como intoxicaciones. El control – como en otros casos de actividades a pequeña escala- es casi inexistente de parte de las entidades correspondientes.

CUADRO N° 73

ESTABLECIMIENTO DE VENTA DE AGROQUÍMICOS

CALLE	Nº	RAZON SOCIAL	ÁREA
Av. Mcal. Castilla	472	Agro veterinaria San Juan	25
Av. Mcal Castilla	805	Ferreteria NECOSUR	18

CUADRO N° 73: Establecimiento de Venta de Agroquímicos.
Fuente: Mun. Distrital de Mollendo Ofic. Rentas. Equipo
Técnico Ciudades Sostenibles INDECI 2009.

e) Mantenimiento de vehículos.

Esta A-PT se desarrolla mediante el lavado, reparación, planchado y cambio de aceite de vehículos, derramando indiscriminadamente el material desechado o sobrante. Se desarrolla tanto en los establecimientos especializados mostrados en el Cuadro N° 74, pero que trabajan sin ningún control, como en vías públicas.

Implica pues una constante contaminación del suelo, pudiendo trascender en contaminar el agua sub-superficial o subterránea, en caso de presentarse precipitaciones significativas como las que ocurrieron en noviembre del presente año 2009.

CUADRO Nº 74

ESTACIONES DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

CALLE	Nº	RAZON SOCIAL	ACTIVIDAD	AREA
Av. Tupac Amaru	P-1	Comercial de Lubricantes	Estación de Servicio	
Panamericana	406	Nueva Jerusalén	Lubricentro	
Panamericana	706	Lubricentro	Estación de Servicio	40

CUADRO Nº 74: Estaciones de Mantenimiento de Vehículos.
Fuente: Mun. Distrital de Mollendo Ofic. Rentas. Equipo Técnico Ciudades Sostenibles INDECI .

f) Emisión de gases Contaminantes de restaurantes.

Se produce en varios restaurantes en el centro de la ciudad de Mollendo, produciendo y difuminando humo altamente contaminante. Esta actividad se multiplica durante la época de verano.

g) Almacenamiento temporal de RR SS peligrosos.

Los RR SS peligrosos existen prácticamente en todas las empresas de Mollendo, naturalmente en cantidades que difieren mucho entre empresas de diferente tamaño y según la actividad que desarrollan. La cantidad es significativa en las grandes empresas mencionadas en el ítem 7.1, y en conjunto – aunque en menor escala - en los establecimientos que ofrecen servicios de tóxico y tratamientos médicos: farmacias, boticas, postas sanitarias y el Hospital del ESSALUD; debido a su número y a su concentración en determinadas áreas de la ciudad.

Estos servicios (excepto en el hospital) son brindados por empresas y entidades pequeñas en general, que no hacen un manejo adecuado de estos RR SS, constituyendo un peligro tecnológico, destacando además que la disposición final son el Botadero Municipal y las botaderos clandestinos. En algunas grandes empresas visitadas se observó contenedores de RR SS peligrosos, otras manifestaron que ya los habían entregado a una EPS especializada, lo cual debe ser verificado por la autoridad ambiental correspondiente. Asumiendo que se cumple con dicha entrega, el almacenamiento temporal debe ser mejorado, constituyendo actualmente un peligro tecnológico de riesgo significativo. (Ver Cuadros Nº 70 y Nº 71)

h) Reparación de Llantas

Se efectúa en la calle Trompeteros.

5.2.8. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS PELIGROS TECNOLOGICOS

5.2.8.1. IDENTIFICACIÓN

En los Cuadros siguientes, Nos 75, 76 y 77 se resume la descripción de las Actividades-Peligros Tecnológicos, agrupadas por su magnitud, como principal factor de clasificación, y se identifica los Peligros Tecnológicos involucrados. Se puede apreciar que por cada A-PT se identifican de 1 a 3 Peligros Tecnológicos.

Esta identificación nos permite apreciar además que un determinado Peligro Tecnológico se produce en diferentes A-PT, y en diferentes magnitudes de éstas. Mas adelante mostramos que una magnitud de A-PT determina en gran medida el radio.

CUADRO Nº 75

ACTIVIDADES – PELIGROS TECNOLÓGICOS DE GRAN MAGNITUD Y PELIGROS INVOLUCRADOS

Con potencial efecto sobre los factores físicos, biológicos, y personas

Incluyen sustancias peligrosas

ACTIVIDAD-PELIGRO TECNOLÓGICO (A-PT)	EMPRESA/ ENTIDAD	UBICACIÓN	TIPO ACTIVIDAD DE	PELIGROS TECNOLÓGICOS O AMBIENTALES INVOLUCRADOS
Desembarco por Bombeo-conducción vía tuberías de combustibles y asfalto desde las naves petroleras a los tanques de almacenamiento (Ver Mapa 11) (Ver Mapa 13) (Ver Mapa 3)	Consortio Terminales	Zócalo Marino-Playa 3 – Inclán	Comercio Terminales de Transporte	- Contaminación del agua de mar - Derrame de sustancias químicas peligrosas – Contaminación del Suelo
Almacenamiento de Combustibles en tanques. (Ver Mapa 1) (Ver Mapa 3) (Ver mapa 13)	- EGASA - Consortio Terminales	- Alto Inclán - Calle Apurímac – Inclán	Comercio	- Incendio y Explosión Contaminación del suelo Derrame de Sustancias peligrosas
Transporte de combustibles (gasolinas y Diesel 2) (Ver Mapa 1) (Ver Mapa 3) (Ver mapa 13)	- Consortio Terminales - EGASA - Grifos	- Vías públicas. Ver Cuadro Nº 3	- Comercio - Sistemas de transporte:	Incendio y Explosión - Contaminación del suelo Derrame de Sustancias Peligrosas
Fabricación de Harina de Pescado / Emisiones de "cola de harina de pescado" (Ver Mapa 7) (Ver Mapa 11)	Pesquera Diamante	Vía Mollendo-Matarani Km 6..5 y ductos enterrados, hacia el mar	Industria	- Contaminación del aire - Contaminación del agua
Transmisión de Energía Eléctrica de Alta y Media Tensión hacia Mollendo (Ver Mapa 9)	EGASA	Tramos de Línea de Transmisión, en vías de la ciudad	Comercio Servicios Públicos	Contaminación Electromagnética
Disposición final de residuos sólidos incluso peligroso. (Ver Mapa 3) (Ver Mapa 5)	- .Municipalidad Provincial - Farmacias, postas médicas y hospital - Pobladores	Botadero Municipal y botaderos clandestinos Bordes en tramo Canal Ensenada-Mollendo Vía de Evitamiento (transporte de basura)	- Servicio Público - Informal	- Contaminación del suelo Epidemias, epizootias y Plagas

Fuente: Trabajos de campo

Elaboración: Equipo Técnico Ciudades Sostenibles INDECI

CUADRO Nº 76

ACTIVIDADES – PELIGROS TECNOLÓGICOS DE MEDIANA MAGNITUD Y PELIGROS INVOLUCRADOS

Con potencial efecto sobre los factores físicos, biológicos y las personas

Con y sin sustancias peligrosas

ACTIVIDAD-PELIGRO TECNOLÓGICO (A-PT)	TIPO EMPRESA/ENTIDAD DE	UBICACIÓN	TIPO ACTIVIDAD DE	PELIGROS TECNOLÓGICOS INVOLUCRADO
Utilización de agro-químicos (Ver Mapa 3)	Agricultores	Áreas agrícolas al SO de la ciudad	Agricultura	Contaminación del suelo
Vertimiento de efluentes líquidos de la Red Pública al mar (Ver Mapa 11)	SEDAPAR	Orilla del mar:: N de Isla Ponce y Baño Cura	Servicios Públicos	Contaminación del agua Contaminación del Suelo
Quema de RR SS y rastrojos agrícolas (Ver Mapa 7)	- Pobladores - Agricultores de zona próxima a ciudad	Diversa	- Agricultura - Servicios Públicos	Contaminación del aire
Tránsito de vehículos pesados (tráileres, ómnibus, carros cisterna) (Ver Mapa 7)	EGASA, Consorcio Terminales, Pesquera Diamante, Empresas de Transporte	Determinadas vías Ver Cuadro Nº 3	- Comercio - Sistema de Transporte	Contaminación del aire
Limpieza industrial de tanques de almacenamiento de combustibles (Ver Mapa 7)	- Consorcio Terminales - EGASA	- Inclán - Alto Inclán	Comercio	Contaminación del aire
Operación de antenas de telefonía móvil, TV por cable y transmisión de radios (Ver Mapa 9)	- Cable Mágico - Radio Emisoras;	Diversa	Servicios	Contaminación Electromagnética
Venta de combustibles (Ver mapa 1) (Ver Mapa 7) (ver mapa 3)	Grifos	Diversa Ver Cuadro Nº *	Comercio	Incendio y Explosión - Contaminación del aire Contaminación del suelo
Venta de alimentos a mediana escala	Mercado Municipal	Calle Arequipa 4ta cuadra	Comercio	- Epidemias, Epizootias y Plagas

(Ver Mapa 5)				
Crianza de pollos en granjas (Ver Mapa 5)	Granjas avícolas	Al SE de la ciudad	Comercio	- Epidemias, Epizootias y Plagas
Deposito de restos Mortales y cadáveres (Ver Mapa 5)	Cementerio	Al Oeste de la ciudad	Servicios Públicos	- Epidemias, Epizootias y Plagas
Beneficio de Animales (ver mapa 5)	Camal Municipal	Inmediaciones de la "Punta El Fuerte"	Servicios Públicos	- Epidemias, Epizootias y Plagas
Crianza de Porcinos (ver mapa 3) (ver mapa 5)	Chancherías	Entre Enersur y Asentamiento Cesar Vallejo En las inmediaciones de la subestación eléctrica al norte de la ciudad	Comercio	- Contaminación del Suelo - Epidemias, plagas y epizootias
Beneficio de Aves (ver mapa 5)		Al Sur del cementerio En diversos puntos de Alto Inclán	Comercio	- Epidemias, plagas y epizootias
Cantera de Materiales de construcción (Ver Mapa 7)	Ladrilleras	Al Noroeste de la ciudad	Industria	- Contaminación del aire
Horneado de ladrillos (Ver Mapa 7)	Ladrilleras	Al Noroeste de la ciudad Al Oeste del Asentamiento Alto APVIS Obreros Municipales	Industria	Contaminación del aire

Fuente: Trabajos de campo

Elaboración: Equipo Técnico Ciudades Sostenibles INDECI

CUADRO Nº 77

ACTIVIDADES – PELIGROS TECNOLÓGICOS DE PEQUEÑA MAGNITUD Y PELIGROS INVOLUCRADOS

Con potencial efecto predominante sobre las personas

Incluyen sustancias peligrosas

ACTIVIDAD-PELIGRO TECNOLÓGICO (A-PT)	EMPRESA/ ENTIDAD	UBICACIÓN	TIPO ACTIVIDAD DE	PELIGRO INVOLUCRADO
Venta de gas propano (Ver Mapa 1)	Establecimientos especializados	Diversa*. Ver Cuadro Nº 8	Comercio	Incendio y Explosión
Venta de fármacos y atenciones médicas	Farmacias Postas y Hospital	Diversa Ver Cuadro Nº 5	Servicios públicos	- Derrame de Sustancias Peligrosas - Epidemias, Epizootias y Plagas
Venta de materiales de construcción (Tinner, pinturas, aguarrás) (Ver Mapa 1)	Ferreterías	Diversa. Ver Cuadro Nº 9	Comercio	Incendio y Explosión
Venta de agroquímicos (Ver Mapa 9) (ver Mapa 3)	Establecimientos especializados	Av. Mariscal Castilla	Comercio	- Derrame de sustancias químicas peligrosas Contaminación del Suelo
Mantenimiento de vehículos (Ver Mapa 3)	Establecimientos especializados	Diversa – Ver Cuadro Nº	Comercio	Contaminación del suelo
Emisión de gases contaminantes de restaurantes (Ver Mapa 7)	Pollerías, restaurantes	Diversa	Comercio	Contaminación del Aire
Almacenamiento temporal de RR SS peligrosos (Ver Mapa 3) (Ver Mapa 5)	Grandes empresas Farmacias, Postas y Hospitales	Diversa.	Servicios Públicos	Contaminación del Suelo Epidemias, Epizootias y Plagas
Reparación de llantas (ver Mapa 3)	Llantería	Calle Trompeteros	Comercio	Contaminación del suelo

Fuente: Trabajos de campo

Elaboración Equipo Técnico Ciudades Sostenibles INDECI

Efectuamos a continuación un primer ordenamiento de los PT: según la magnitud de las A-PT que les dan origen:

a) Peligros Tecnológicos relacionados a Actividades de Gran Magnitud.

- Incendio
- Explosión
- Contaminación del suelo
- Contaminación del agua
- Contaminación del aire
- Derrame de sustancias químicas peligrosas

b) Peligros Tecnológicos relacionados a Actividades de Mediana Magnitud.

- Contaminación del Suelo
- Incendio
- Explosión
- Contaminación del Agua
- Contaminación del Aire
- Epidemias, Epizootias y Plagas

c) Peligros Tecnológicos relacionados a Actividades de Pequeña Magnitud

- Incendio
- Explosión
- Derrame de Sustancias Peligrosas
- Contaminación del suelo (inclusive por disposición final de RR SS peligrosos)
- Contaminación del aire

5.2.8.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PELIGROS TECNOLÓGICOS.

Para la descripción de los PT hemos seguido el orden en que los menciona INDECI en su clasificación, ítem 1, alterada únicamente por la secuencia Explosión-Incendio que es más lógica en este caso, para los peligros potenciales.

La intensidad de estos peligros ha sido establecida en el Cuadro N° 78.

a) Explosión.

Entendemos por explosión al evento mediante el cual se libera de manera violenta y abrupta una determinada cantidad de energía en forma, por lo general, de masa gaseosa. La explosión siempre significa un momento de quiebre con las condiciones anteriores ya que representa un shock o cambio drástico en las mismas.

La explosión puede estar seguida de incendio, en caso de que exista material combustible en el lugar de ocurrencia de aquel, como es el caso de los combustibles típicos: gasolina, diesel, gas metano, etc.

En la ciudad de Mollendo está involucrado a las Actividades-Peligros Tecnológicos siguientes: Transporte de Combustibles, Venta de Combustibles, Almacenamiento de Combustibles, Venta de Gas Propano y Venta de Materiales de Construcción, que se desarrollan en los establecimientos definidos en los cuadros respectivos del ítem 7.0 – Descripción de las A-PT. (Ver Mapa 32.7).

b) Incendio.

Un incendio es una ocurrencia de fuego no controlada que puede abrasar algo que no está destinado a quemarse. Puede afectar a estructuras y a seres vivos. La exposición a un incendio puede producir la muerte, generalmente por inhalación de humo o por desvanecimiento producido por la intoxicación y posteriormente quemaduras graves

En la ciudad de Mollendo este Peligro puede tener intensidades Muy Alta, Alta, Media y Baja y está involucrado a las Actividades-Peligros Tecnológicos siguientes: Transporte de Combustibles, Venta de Combustibles, Almacenamiento de Combustibles, Venta de Gas Propano y Venta de Materiales de Construcción, que se desarrollan en los establecimientos definidos en los cuadros respectivos del ítem 7.0 – Descripción de las A-PT. (Ver Mapa 32.7)

c) Contaminación del suelo.

La contaminación del suelo consiste en la introducción en el mismo de sustancias dañinas como son los pesticidas para la agricultura; o por riego con agua contaminada; por el polvo de zonas urbanas y las carreteras; o por los relaves mineros y desechos industriales derramados en su superficie, depositados en estanques o enterrados.

En la ciudad de Mollendo está involucrado a las Actividades-Peligros Tecnológicos siguientes: Bombeo, Conducción vía tubería de combustibles y asfalto, venta de Combustibles, Transporte, Almacenamiento y Venta de combustibles, Disposición final de RRSS, incluso peligrosos (de farmacias, postas y hospitales), Venta y utilización de agroquímicos, Almacenamiento temporal de RR SS peligrosos (en empresas grandes, farmacias, postas y hospitales), Mantenimiento de vehículos, Vertimiento de Efluentes a la Red Pública, reparación de llantas, Crianza de ganado porcino, que se desarrollan en los establecimientos definidos en los cuadros respectivos del ítem 7.0 – Descripción de las A-PT. (Ver Mapa 32.4)

d) Contaminación del agua.

Se entiende por contaminación del medio hídrico o Contaminación del agua a la acción o al efecto de introducir materiales, o inducir condiciones sobre el agua que, de modo directo o indirecto, impliquen una alteración perjudicial de su calidad en relación a sus usos posteriores o sus servicios ambientales.

En la ciudad de Mollendo este Peligro tiene un potencial de intensidad Alta y está involucrado a las Actividades-Peligros Tecnológicos siguientes: Fabricación de Harina de Pescado, Vertimiento de efluentes de red pública al mar, Bombeo-conducción vía tubería de combustible y asfalto. (Ver Mapa 32.2).

e) Contaminación del aire.

Se entiende por contaminación atmosférica a la presencia en el aire de materias o formas de energía que impliquen riesgo, daño o molestia grave para las personas y bienes de cualquier naturaleza, así como que puedan atacar a distintos materiales, reducir la visibilidad o producir olores desagradables.

En la ciudad de Mollendo está involucrado a las Actividades-Peligros Tecnológicos siguientes: Quema de RRSS y rastros agrícolas. Tránsito de vehículos pesados, Limpieza de tanques de almacenamiento de combustibles, Venta de combustibles, Emisión de Gases Contaminantes de Restaurantes, Fabricación de harina de Pescado, Cantera de materiales de construcción, Horneado de ladrillos (Ver Mapa 32.3).

f) Contaminación Electromagnética.

La contaminación electromagnética, también conocida como electro contaminación, es la contaminación producida por las radiaciones del espectro electromagnético generadas por equipos electrónicos u otros elementos producto de la actividad humana.

En la ciudad de Mollendo está involucrado a las Actividades-Peligros Tecnológicos siguientes: Transmisión de Energía Eléctrica media y alta tensión, Operación de antenas de telefonía móvil y de TV por cable y la Generación de Energía Eléctrica. (Ver Mapa 32.1).

g) Derrame de sustancias químicas peligrosas.

Vertido al suelo o al ambiente de cualquier sustancia peligrosa clasificada según la normatividad del país o región en la cual se produce.

En la ciudad de Mollendo este Peligro puede tener intensidades Muy Alta, Alta y Media y está involucrado a las Actividades-Peligros Tecnológicos siguientes: Bombeo-conducción vía tubería de combustible y asfalto, Transporte, Venta de combustibles y Almacenamiento y almacenamiento de combustibles, Venta de Agroquímicos (Ver Mapa 32.6).

h) Epidemias, Epizootias y Plagas.

Una epidemia ocurre cuando una enfermedad afecta a un número de individuos superior al esperado en una población durante un tiempo determinado.

Epizootia es una enfermedad contagiosa que ataca a un número inusual de animales al mismo tiempo y lugar y se propaga con rapidez. Su término equivalente en medicina es epidemia.

En la ciudad de Mollendo este Peligro tiene un potencial de intensidad Media, y está involucrado a las Actividades-Peligros Tecnológicos siguientes: venta de Alimentos a mediana escala, Crianza de Pollos en Granjas, Depósito de restos Mortales y cadáveres, beneficio de Animales, Beneficio de aves, Crianza de porcinos. (Ver Mapa 32.5).

5.2.9. EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS TECNOLÓGICOS.

La evaluación se resume en el Cuadro Nº 78, de la siguiente manera:

En la primera columna se aprecia los 9 peligros tecnológicos identificados en la ciudad de Mollendo. En la segunda columna la Actividad-Peligro Tecnológico que lo involucra, o constituye su origen en los procesos dinámicos económico-sociales de la ciudad, como un resumen de la descripción antes efectuada. En la tercera columna la Intensidad cualitativa del peligro: Muy Alta, Alta, Media o Baja, relacionadas en primer término a la magnitud de las A-PT que los originan, pero ajustada mediante una evaluación más específica del peligro. Las columnas cuarta y quinta corresponden al área de influencia estimada y a la ubicación, respectivamente. A partir de esta evaluación ha sido posible dibujar los respectivos Mapas de Peligros, en el que figuran las intensidades correspondientes. En algunos peligros se identifican las 4

intensidades, y en otros 1 ó 2. Para este caso, los peligros Incendio y Explosión tienen las mismas características pues las causas de ellos son las mismas.

CUADRO Nº 78
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS TECNOLÓGICOS

PELIGRO TECNOLÓGICO	A-PT (SIMBOLO)	UBICACIÓN	NIVELES DE PELIGRO
Incendio y Explosión (Mapa Nº 2)	Transporte de combustibles (TC)	Ver Cuadro Nº 2 Vía del tren que pasa por Consorcio terminales y se dirige al este de la ciudad	MA = Tamaño del establecimiento A = De limite de local a 25m M = De 25 a 200 m B = de 200 a 300 m
	Venta de combustibles (VC)	Ver Cuadro Nº 3	MA = Tamaño del establecimiento A = De limite de local a 25m M = De 25 a 200 m B = de 200 a 300 m
	Almacenamiento de Combustibles (AC)	- Tanques de almacenamiento EGASA. - Tanques de almacenamiento CONSORCIO TERMINALES	MA = 500 m A = 600 m M = 700 m B = 800 m
	Venta de Gas Propano (VGP)	Ver cuadro Nº 5	MA = Tamaño de establecimiento A = De limite a 25 m M = De 25 a 50 m B = De 50 a 75 m
	Venta de Materiales de Construcción (VMC)	Ver cuadro Nº 6	A = Tamaño de establecimiento
	Almacenamiento de otras sustancias inflamables (AOSI)	Ver cuadro Nº 9	A = Tamaño de establecimiento
Contaminación del suelo (Mapa Nº 4)	Transporte/ Almacenamiento/ Venta de combustibles (TC/AC/VC)	Ver Cuadro Nº 3 - Tanques de almacenamiento EGASA. - Tanques de almacenamiento Consorcio Terminales - Ver Cuadro Nº 5	MA= Área de la Infraestructura, Ancho de la carretera
	Disposición Final de RRSS, incluso peligrosos (de farmacias, postas y hospitales) (DFRS)	- Botadero Municipal (4 km al N de la ciudad)* - Bordes en tramo final de 200m de canal Ensenada – Mollendo	MA = Área de la infraestructura A = De limite de área a 1000m M = 1000 a 1250 B = 1250 a 1500 m
		Botaderos Informales (según descripción)	MA = Área del residuo A = De limite de área a 25m M = De 25m a 50 m B = De 50 a 100 m

	Vía de Evitamiento (transporte de basura)	MA = Ancho de la vía A = 25 m. M = 50 m. B = 100 m.
Almacenamiento temporal de RR SS peligrosos (en empresas grandes, (ATRS))	EGASA y Consorcio terminales Ver Cuadro N° 12 Ver Cuadro N° 13	MA = Área del residuo A = De límite de área a 25m M = De 25m a 50 m B = De 50 a 100 m
Mantenimiento de vehículos (MV)	Ver Cuadro N° 8	MA = Área del establecimiento
Venta de Agroquímicos (VA)	Ver Cuadro N° 6	M = área del establecimiento
Utilización de Agroquímicos (UA)	La SE de la Ciudad	M = Área de las plantaciones
Deposito de Restos Mortales y cadáveres (CE)	Al Oeste de la ciudad	MA = Área de la infraestructura A = De límite a 10m M = De 10 a 110m B = De 110 a 150 m
Bombeo-conducción vía tubería de combustible y asfalto (BCC)	Orilla del mar frente a Tercera Playa – Tanques de Consorcio terminales Litoral (frente a Consorcio terminales)	MA= Ancho de la carretera A= De límite de ancho a 150 m M = De 150 a 300m B= De 300 a 400 m A Partir del emisor MA = 0 -150 m. A = 150- 300 m. M = 300 – 500 m. 10 metros tierra adentro por ser zona arenosa
Vertimiento de efluentes de red pública al mar (VEM)	Litoral (Zona Norte)	A Partir del emisor MA = 0 -150 m. A = 150- 300 m. M = 300 – 500 m. 1 metro tierra adentro por ser zona rocosa
Crianza de Porcinos (CGP)	En las inmediaciones de la subestación eléctrica al norte de la ciudad Entre Enersur y el asentamiento Cesar Vallejo	MUY ALTO = AREA DE LA INFRAESTRUCTURA ALTO = HASTA 25 M. MEDIO = HASTA 50 M. BAJO = HASTA 100 M

	Reparación de llantas (RDLL)	Llantería de Calle trompeteros	MEDIO = AREA DEL ESTABLECIMIENTO
Epidemias, Epizootias y Plagas (Mapa N° 6)	Venta de Alimentos a mediana escala (VAME)	Mercado Municipal: calle Arequipa cuadra 5	A = Área de la infraestructura
	Crianza de pollos en granjas (CP)	A 300 m al E de la ciudad	MA = Área de la infraestructura A = De limite de área a 500 M = De 500 a 1000 B = De 1000 a 1500 m
	Deposito de Restos Mortales y cadáveres (CE)	Al Oeste de la ciudad	MA = Área de la infraestructura A = De limite a 10m M = De 10 a 110m B = De 110 a 150 m
	Disposición Final de RRSS, incluso peligrosos (de farmacias, postas y hospitales) (DFRS)	Al Norte de la ciudad	MA = Área de la infraestructura A = De limite de área a 1000m M = 1000 a 1250 B = 1250 a 1500 m
	Almacenamiento temporal de RR SS peligrosos (en empresas grandes, (ATRS))	Diversa	MA = Área del residuo A = De limite de área a 25m M = De 25m a 50 m B = De 50 a 100 m
	Venta de fármacos y atenciones médicas (VFAM)	Ver Cuadro N° 6	A= Área de la Infraestructura
	Beneficio de Animales (BDA)	Punta "El Fuerte"	MA=Área de la infraestructura A = De límite de área a 500 M = De 500 a 1000 B = De 1000 a 1500 m
	Crianza de Porcinos (CGP)	En las inmediaciones de la subestación eléctrica al norte de la ciudad Entre Enersur y el asentamiento Cesar Vallejo	MUY ALTO = Área de la infraestructura ALTO = De limite de área a 500 MEDIO = De 500 a 1000 BAJO = De 1000 a 1500 m
	Beneficio de Aves (BA)	Al sur del cementerio En diversos puntos de Alto Inclán	ALTO = Área de la infraestructura MEDIO = HASTA 150 M.

Contaminación del aire (Mapa N° 8)	Quema de RRSS y rastrojos agrícolas (QRS)	- Botaderos (municipal e informales) - Areas agrícolas al SE de la ciudad.	A = de 0 a 100 m. M = de 100 a 150 m B = de 150 a 200 m
	Transito de vehículos pesados (TVP)	Ver Cuadro N° 2	A = Ancho de la carretera
	Limpieza de tanques de almacenamiento de combustibles (LTAC)	- Planta de Consorcio Terminales - Planta de EGASA	A = Área de la Infraestructura
	Venta de Combustibles (VC)	Ver cuadro N° 3	A = Área del Establecimiento
	Emisión de gases contaminantes en restaurantes (EGCR)	- Calle Comercio Nos 308, 518 - Calle Deán Valdivia N° 600	A = Área del Establecimiento
	Cantera de Materiales de Construcción (CMC)	Al NorOeste de la ciudad	ALTO = AREA CANTERA MEDIO = HASTA 50 M.
	Horneado de ladrillos (HDL)	En las inmediaciones de la cantera al NorOeste de la ciudad Al oeste del asentamiento Alto APVIS Obreros Municipales	MUY ALTO = AREA CANTERA ALTO = HASTA 50 M. MEDIO = HASTA 100 M.
Contaminación Electromagnética (Mapa N° 10)	Transmisión de Energía Eléctrica media y alta tensión (TEE)	Tramos de las línea de transmisión que cruzan la ciudad..	MA =25 m, A= de 25 a 50 m M= De 50 a 75 m B= De 75 a 100 m
	Operación de antenas de telefonía Móvil y de TV por Cable (ATC)	- Calle Arequipa, 406 - Calle Comercio 805 - Conjunto Habitacional ENACE	MA = De 0 a 100 m A = De 100 a 250 M = de 250 a 500 m B = de 500 a 750 m
	Generación De Energía Eléctrica (GEE)	Al Este de la Ciudad	MA = a 100 m A = 100-250m M = 250-500m B = 500 – 750m
Contaminación del agua	Fabricación de Harina de Pescado (FHP)	Orilla del mar, en Qda. Agua Lima*	Vertimiento a la red publica

(Mapa Nº 12)	Vertimiento de efluentes de red pública al mar (VEM)	Diversa	MA = 0 -150 m. A = 150- 300 m. M = 300 – 500 m.
	Bombeo-conducción vía tubería de combustible y asfalto (BCC)	Orilla del mar frente a Tercera Playa	MA = 0 -150 m. A = 150- 300 m. M = 300– 500 m.
Derrame Sustancias Peligrosas (Mapa Nº 14)	Venta de agroquímicos (VA)	Ver Cuadro Nº7	A = Área del Establecimiento
	Bombeo-conducción vía tubería de combustible y asfalto (BCC)	Orilla del mar frente a Tercera Playa – Tanques de Consorcio terminales	MA= Ancho de la carretera A= De límite de ancho a 150 m M = De 150 a 300m B= De 300 a 400 m
	Transporte/ Almacenamiento/ Venta de combustibles (TC/AC)	Ver Cuadro Nº 3 - Tanques de almacenamiento EGASA. - Tanques de almacenamiento Consorcio Terminales	MA= Área de la Infraestructura, Ancho de la carretera
	Venta de fármacos y atenciones médicas (VFAM)	Ver Cuadro Nº 5 Ver Cuadro Nº 6	MA= Área de la Infraestructura

CUADRO Nº 78: Resumen de Evaluación de los Peligros Tecnológicos.
Fuente: Equipo Técnico.

5.2.10. CONCLUSIONES

1. El análisis de las actividades-peligros de la ciudad de Mollendo determinó como peligros potenciales los siguientes:
 - a) Peligro por Explosión
 - b) Peligro por Incendio
 - c) Peligro por Contaminación del Suelo
 - d) Peligro por Contaminación del Agua
 - e) Peligro por Contaminación del Aire
 - f) Peligro por Contaminación electromagnética
 - g) Peligro por Derrame de Sustancias Peligrosas.
 - h) Peligro por Epidemias, Epizootias y Plagas

2. La Contaminación del suelo es el peligro que se origina en un mayor número de actividades peligro-tecnológicos.

3. Las sustancias involucradas en un mayor número de actividades-peligro tecnológicos 5 en total, son los combustibles: Gasolina de 90 y 84 octanos, residual R-500, diesel 2, turbo o Nafta.
4. No hay monitoreo de aire, agua y suelos en puntos críticos que permitan determinar el estado real de estos parámetros.
5. En las grandes empresas se han adoptado procedimientos de prevención de peligros. No así en las actividades de pequeña escala.
6. En las empresas grandes visitadas se observó en muchos casos la ausencia de:
 - Relleno Sanitario
 - Reporte anual del manejo de RR SS y RR LL
 - Plan Anual de gestión de RRSS
 - EIA ó PAMA

5.2.11. RECOMENDACIONES

1. Deben coordinar la Municipalidad, INDECI y las principales empresas, la planificación y ejecución del monitoreo del aire, agua y suelo en los puntos de mayor riesgo de contaminación ambiental. Y se tomen medidas a corto y mediano plazo para disminuir esa contaminación a los límites mínimos permisibles.
2. Igualmente, las entidades arriba mencionadas deben llevar a cabo un trabajo conjunto para la prevención y mitigación de desastres tecnológicos y medioambientales, elaborando una agenda común con objetivos y metas concertadas y realistas.
3. Es necesario que las autoridades locales con asesoría del INDECI inicien una campaña de capacitación de los micros y pequeños empresarios involucrados en actividades – peligros tecnológicos de forma que dispongan de los conocimientos necesarios para establecer procedimientos de prevención y mitigación. Complementariamente las autoridades locales deben elaborar normas y fiscalizar su cumplimiento, para asegurar una labor permanente y efectiva.
4. Debe exigirse a las empresas grandes el cumplimiento estricto de la legislación ambiental vigente, lo que implica según sea el caso contar con los respectivos Estudios de Impacto Ambiental (EIA), Planes de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMAs) Planes Anuales de Manejo de RRSS, Reportes Anuales de Manejo de RRSS y RRLLL , etc. Ello –según lo observado- implica dotar de la autoridad suficiente a los funcionarios que deben efectuar la revisión correspondiente, y coordinar entre las entidades estatales respectivas.

5.2.12 MATRIZ DE PELIGROS TECNOLOGICOS

CIUDAD DE MOLLENDO											
Nº	SECTOR	EVALUACION DE PELIGROS DE ORIGEN TECNÓLOGICO									
		CONTAMINACION AMBIENTAL				PELIGRO DE EPIDEMIAS, PLAGAS Y EPIZOOTIAS (Mercado, camal, criadero de pollos; acumulación de RR.SS., hospitales)	DERRAME DE SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS (Bombeo –conducción de ácido sulfúrico y NASH, Almacenamiento y transporte de Acido Sulfúrico y NASH)	INCENDIOS Y EXPLOSIONES URBANOS (Estación de servicios, ferretería, venta de gas, kerosene, sustancias peligrosas)	TOTAL PUNTAJE	PONDERACION (Escala de 0 a 1)	NIVEL DE PELIGRO
		CONTAMINACION DE AGUA	CONTAMINACION DE SUELO R.S. Municipales, no municipales; cementerio	CONTAMINACION ELECTROMAGNETICA (Antenas de telefonía celular, red eléctrica de alta tensión)	CONTAMINACION DE AIRE (Transmisión y distribución de E. Eléctrica, Telecomunicaciones)						
1	Subsector A1 - La Victoria	0	4	4	2	0	1	4	15	0.54	ALTO
2	Subsector A2 – Villa Lourdes	0	3	4	3	0	1	2	13	0.46	ALTO
3	Subsector A3 – Terminal	0	1	3	0	0	1	1	6	0.21	MEDIO
4	Subsector A4 – ENACE	0	0	4	1	2	0	1	8	0.29	MEDIO
5	Subsector A5 – Ladrilleras	4	0	3	2	3	0	0	12	0.43	ALTO
6	Subsector A6 – Catarindo	0	0	0	0	1	0	0	1	0.04	BAJO
7	Subsector B1 – Alto San Martín	0	3	0	2	0	1	3	9	0.32	MEDIO
8	Subsector B2 – ESSALUD	0	2	2	1	2	2	2	11	0.39	MEDIO
9	Subsector B3 - Cementerio	0	4	4	2	4	1	0	15	0.54	ALTO
10	Subsector B4 – Centro	0	2	3	2	2	1	1	11	0.39	MEDIO
11	Subsector C1 – Alto las Cruces	0	2	0	2	2	2	3	11	0.39	MEDIO
12	Subsector C2 – Inclán	0	3	2	2	3	1	4	15	0.54	ALTO
13	Subsector D1 – Bellavista	0	2	0	1	1	2	2	8	0.29	MEDIO
14	Subsector D2 – Los Pinos	0	1	2	1	3	1	3	11	0.39	MEDIO
15	Subsector D3 – Alto Inclán	0	2	0	3	3	2	4	14	0.50	ALTO
16	Subsector D4 – César Vallejo	0	2	2	3	3	3	4	17	0.61	MUY ALTO
17	Subsector E1 – Primera Playa	3	1	1	2	1	0	3	11	0.39	MEDIO
18	Subsector E2 – Productiva	0	3	4	4	3	4	4	22	0.79	MUY ALTO
19	Subsector E3 - Playas	4	4	0	1	2	4	4	19	0.68	MUY ALTO
		4	4	4	4	4	4	4	28		
4	PELIGRO MUY ALTO	Más de 0.61									
3	PELIGRO ALTO	0.41 a 0.60									
2	PELIGRO MEDIO	0.21 a 0.40									
1	PELIGRO BAJO	0.00 a 0.20									

VI. EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD

6.1 EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD

Nuestro país está permanentemente expuesto a la ocurrencia de un evento peligroso, cuyo origen puede ser natural, antrópico o sicionatural. Los centros poblados, de acuerdo a su vulnerabilidad ante el peligro se pueden ver afectados en pérdidas humanas o materiales, en infraestructura, equipamiento importante, en sus centros de actividad económica y en sus viviendas.

La vulnerabilidad es la susceptibilidad de una unidad social, estructura física o actividad económica, de sufrir daños ante la acción de un peligro. La vulnerabilidad es consecuencia de procesos de transformación ligados al desarrollo no sostenible. Se expresa en términos de niveles económicos y de bienestar de la población. Esta fuertemente vinculado a indicadores de grado de exposición, ubicación ante el peligro, características físicas de las edificaciones, capacidad de organización y de recuperación, nivel cultural y económico de la población y fragilidad ante el peligro.

La vulnerabilidad a los desastres es una condición producto de las acciones humanas. Indica el grado en que una sociedad está expuesta o protegida del impacto de las amenazas naturales. Esto depende del estado de los asentamientos humanos y su infraestructura, la manera en que la administración pública y las políticas manejan la gestión del riesgo, y el nivel de información y educación de que dispone una sociedad sobre los riesgos existentes y cómo debe enfrentarlos.

En el caso de las ciudades de Islay y Mollendo, el estudio de la vulnerabilidad se hizo analizando los siguientes aspectos:

- Los Asentamientos Humanos.- A partir de la sectorización propuesta por el equipo de trabajo, para la ciudad de Mollendo, definiendo cinco sectores, A, B, C, D y E que en total se subdividen en dieciocho subsectores. En cada subsector se evalúan los siguientes aspectos:
 - Nivel socioeconómico
 - Aspecto ideológico cultural
 - Densidad poblacional
 - Materiales constructivos y estado de la edificación
 - Altura de edificación
- Líneas y servicios vitales
- Actividades económicas
- Lugares de concentración pública
- Edificios de interés arquitectónico
- Actividades urbanas
 - Ocupación en relación al terreno
 - Usos del espacio público

6.2 METODOLOGIA DE EVALUACION

La vulnerabilidad de la ciudad de Mollendo se evaluará teniendo en cuenta su susceptibilidad a soportar la ocurrencia de eventos peligrosos naturales y antrópicos o tecnológicos.

Para este efecto, se analizará la vulnerabilidad ante los peligros naturales y la vulnerabilidad ante los peligros tecnológicos, independientemente.

6.3 VULNERABILIDAD ANTE PELIGROS NATURALES

Los eventos de origen natural se refieren a:

- **Fenómenos Geológico–Hidrológicos:** Derrumbes, deslizamientos, flujo de escombros, activación de quebradas, tsunamis, erosión marina, colmatación.
- **Fenómenos Geotécnicos:** Falla por corte, falla por asentamiento del suelo, amplificación local de las ondas sísmicas, en los depósitos sueltos, licuefacción.
- **Fenómenos geológicos:** Sismos.

6.4 VULNERABILIDAD ANTE PELIGROS TECNOLÓGICOS

Los eventos de origen natural se refieren a:

- **Eventos de explosión o incendios:** Transporte de combustible; almacenamiento y/o venta de sustancias inflamables como: gas propano, GLP, combustibles, thinner, pinturas, plásticos, etc.; Fabricación de fuegos pirotécnicos.
- **Eventos de contaminación del aire:** Almacenamiento inadecuado de productos químicos sueltos, emisión de monóxido de carbono proveniente de vehículos y de chimeneas de fábricas y restaurantes, humos provenientes de la quema de residuos sólidos y de rastrojos agrícolas.
- **Eventos de contaminación de suelos:** Derrame de combustibles, aceites y sustancias peligrosas, almacenamiento de residuos sólidos, utilización de agroquímicos, depósito de restos mortales, vertimiento de aguas servidas
- **Eventos de contaminación del agua:** Vertimiento de aguas servidas y residuos industriales al mar o río; bombeo y conducción desde el mar de combustibles, asfalto y otros materiales.
- **Eventos de contaminación electromagnética:** Generación y transmisión de energía eléctrica, operación de antenas de telefonía móvil y cable.
- **Derrames de sustancias químicas peligrosas:** Transporte y almacenamiento de combustibles; bombeo y conducción de combustibles y asfalto; almacenamiento de agroquímicos y productos farmacéuticos.
- **Eventos de insalubridad:** Almacenamiento de residuos sólidos, crianza de animales, venta de fármacos, beneficio de animales.

6.5. EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

La evaluación del grado de vulnerabilidad de los diferentes componentes de la ciudad ante los peligros originados por los eventos antes mencionados, se medirá cualitativamente en base a valores y ponderaciones asignados para cada uno de los aspectos definidos por el equipo, los cuales servirán para determinar los cuatro niveles de vulnerabilidad señalados a continuación:

VULNERABILIDAD MUY ALTA.- Zonas de gran debilidad estructural, con cercanía a las fuentes de peligro antrópico, en las que se estima que las pérdidas y daños ocasionados a la población y a la infraestructura urbana serían de alrededor del 70% o más, como producto de la ocurrencia de desastres o proceso antrópico que tendrían como efecto: colapso de edificaciones y destrucción de líneas vitales, serios daños a la integridad física de las personas, alto número de damnificados, etc.

VULNERABILIDAD ALTA.- Zonas de debilidad estructural, en las que, por las características de ocupación, densidades, infraestructura y usos, así como por la naturaleza e intensidad del peligro o proceso antrópico analizado, podrían ocurrir pérdidas importantes en niveles superiores al 50%.

VULNERABILIDAD MEDIA.- Zonas con algunas manifestaciones de debilidad, en las que los daños a la población y las pérdidas de obras de infraestructura ante la ocurrencia de un peligro o proceso antrópico puedan superar el 25%.

VULNERABILIDAD BAJA.- Zonas con manifestaciones de fortaleza, que ante la ocurrencia de algún proceso natural o antrópico tienen poca predisposición a sufrir pérdidas o daños, tanto entre los pobladores como en la infraestructura de la ciudad.

Estos tipos o niveles de vulnerabilidad se plasmarán en el Mapa de vulnerabilidad que sintetiza en forma gráfica lo analizado.

6.6. NIVEL SOCIOECONOMICO

En relación a la organización social, la mayoría de los pobladores entrevistados en el presente estudio indican que el principal problema que enfrentan es la falta de seguridad, delincuencia y consumo de drogas. En cuanto a la organización a nivel de barrios es variable.

En general se distinguen dos tipos de organizaciones en asentamientos populares, las organizaciones territoriales, que son básicamente las juntas directivas o juntas de vecinos, y las organizaciones funcionales, que son aquellas orientadas a enfrentar problemáticas específicas para satisfacer las necesidades básicas de la población. Casi todos los asentamientos de la ciudad de Mollendo, cuentan con sus juntas directivas, algunas de las cuales son más activas que otras; las organizaciones funcionales más frecuentes son los comedores populares y los vasos de leche.

CUADRO Nº 79
NIVEL DE VULNERABILIDAD

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	MA	A	MB	B
	MEDIO ALTO	ALTO	MEDIO BAJO	BAJO
Actividad económica	Alta productividad y recursos bien distribuidos. Productos para el comercio exterior o fuera de la localidad.	Medianamente productiva y distribución regular de los recursos. Productos para el comercio interior, a nivel local.	Escasamente productiva y distribución deficiente de los recursos. Productos para el autoconsumo.	Sin productividad y nula distribución de los recursos
Acceso al Mercado Laboral	Oferta labora con mayor demanda	Oferta laboral con igual demanda.	Oferta laboral con menor demanda.	No hay oferta laboral.
Nivel de Ingresos	Alto nivel de ingresos	Suficiente nivel de ingresos	Nivel de ingresos que cubre necesidades básicas	Ingresos inferiores para cubrir necesidades básicas
Situación de Pobreza o Desarrollo Humano	Población sin pobreza	Población con menor porcentaje de pobreza	Población con pobreza mediana	Población con pobreza total o extrema
Nivel de Organización	Población totalmente organizada	Población organizada	Población escasamente organizada	Población no organizada
Participación de la población en los trabajos comunales	Participación total	Participación de la mayoría	Mínima participación	Nula participación
Grado de relación entre las instituciones y organizaciones locales	Fuerte relación	Medianamente relacionados	Débil relación	No existe relación
Tipo de integración entre las organizaciones e Instituciones locales	Integración total	Integración parcial	Baja integración	No existe integración

CUADRO Nº 79: Nivel de Vulnerabilidad
Fuente: Equipo Técnico.

6.7 ASPECTO IDEOLOGICO CULTURAL

En el análisis de la vulnerabilidad de la ciudad de Mollendo es importante analizar el aspecto ideológico cultural, como un factor esencial de la vulnerabilidad de sus asentamientos humanos. Se refiere básicamente al grado conocimiento, capacidad de respuesta y percepción de los desastres que tiene la población que habita este conglomerado urbano.

Este estudio se basa principalmente en una encuesta realizada a una parte de la población y a algunos de sus dirigentes. La determinación de la muestra se hizo tomando en cuenta las diferentes características de los sectores y subsectores de la ciudad, definiendo rasgos comunes y grados de homogeneidad, así como, la proximidad a zonas con presencia de peligros latentes de origen natural o antrópico. De esta forma se realizaron las encuestas a 47 jefes o integrantes de familia y a 2 dirigentes, que significan el 1.02% del total de hogares que conforman la ciudad.

En relación a la ocupación económica de los miembros principales del hogar, el cuadro de los datos censales y la encuesta nos revela que la mayoría de padres o jefes de hogar son obreros, y comerciantes, y pescadores en pequeña proporción, gente no preparada, contra un menor número de empleados y personal calificado gente que se dedica a otras ocupaciones. De la misma forma se tiene que la gran mayoría de madres de familia, son amas de casa y comerciantes, contra un reducido número de empleadas, profesionales y otras ocupaciones. Esta información da cuenta de una escasa formación cultural académica, que puede manifestarse en algunas limitaciones a la hora de entender los fenómenos naturales y sociales involucrados en el problema de los desastres.

En cuanto a la procedencia de la población, de acuerdo a los resultados del Censo de Población del año 2007 se tiene que en el distrito de Mollendo el 44.8% de la población es migrante. La población nacida en un lugar diferente asciende a 33.9% y la población migrante reciente (hace 5 años) asciende a 10.9.

Observando los resultados de la encuesta se tiene que, la mayor parte de los padres procede de la ciudad de Mollendo con un 49. De los padres que vienen de afuera hay un 8.16% que son de la provincia de Arequipa, un 2.04% de Puno, 8.16% son de Cuzco y un 16.33% de otras localidades. En el caso de las madres, el porcentaje de las que nacieron en la ciudad de Mollendo es ligeramente menor al de los padres con un 43% de la población encuestada, respecto a las madres que proceden de afuera, hay un 12.24% que son de la provincia de Arequipa, un 14.29% de Puno y un 18.37% de otras localidades

Como conclusión, se puede apreciar en Mollendo, a una población de origen diverso, por el gran porcentaje de población inmigrante que hay en las familias tomando en cuenta que de acuerdo a los resultados de las encuestas el 46.4% de los padres de familia son foráneos lo que representa una cifra cercana a la indicada en el censo del año 2007. Esta situación al igual que en otras localidades corresponde a las expectativas de desarrollo económico, búsquedas de oportunidades laborales por la presencia de fuentes de trabajo en Mollendo o en localidades vecinas como la ciudad de Islay.

En términos de gestión del riesgo, este aspecto significa la posibilidad de desconocimiento de los peligros locales y de registro de conductas y percepciones diferentes y múltiples sobre los peligros naturales y antrópicos y sus probabilidades de generar niveles de vulnerabilidad que puedan ocasionar pérdidas y daños en la población. Por otro lado, esa variedad cultural, también es un factor que incide en los bajos niveles de organización que hay, ya que los niveles de integración se reducen cuando no se comparten elementos de identidad entre los componentes de una comunidad, lo que la hace más vulnerable.

En relación a la percepción y el conocimiento de la población sobre los desastres, la encuesta realizada demuestra que la población tiene un conocimiento relativamente bueno sobre el tema, ya que cuando se le pregunta sobre las causas de los desastres, la mitad de los encuestados lo asocia a fenómenos netamente naturales y el otro porcentaje de la población encuestada refiere al cambio climático y la intervención inadecuada del hombre.

Este resultado demuestra que la población tiene conocimiento que tanto es determinante los peligros naturales como las acciones que la población tome en el medio ambiente, que ambas inciden en la ocurrencia de un peligro. Considerando esto, es más fácil generar una conducta preventiva en la población. De acuerdo a los resultados de las encuestas se puede observar que el 76% de los encuestados que se refirieron a los simulacros que realizan por año, indicaron que nunca realizan simulacros y el 22% refirieron que tan solo uno por año. En cuanto a las acciones que organizan las autoridades en el tema de gestión de riesgo, el 30% de los entrevistados manifiestan que se realiza charlas y simulacros, mientras que el 70% indica que no realizan ninguna acción al respecto. En ese sentido, el trabajo pendiente que se tiene es en el campo de la educación y concientización de la población respecto a la gran responsabilidad

que tienen todos y cada uno de los habitantes de la ciudad en cada una de sus acciones, frente a los niveles de riesgo a los que están expuestos todos los pobladores en conjunto, más aún considerando que según los resultados de la encuesta el 62% de los entrevistados indicaron que si estarían interesados en participar en talleres de capacitación.

El desastre que más recuerda la población en su totalidad, a pesar de que la mayoría no sufrió daño alguno, es el provocado por el terremoto del año 2001, sin embargo, algunos recuerdan todavía los efectos nocivos de un fuerte terral producido años antes o las fuertes lluvias que azotaron la provincia de Islay años antes, evento en el cual algunos techos sufrieron daños.

Sobre los peligros tecnológicos, la encuesta demuestra que no hay conciencia cabal sobre los peligros tecnológicos de la ciudad. Considerando que en la ciudad se tienen tanques de almacenamiento de combustible, de los que los camiones de transporte recorren las vías, es alarmante que tan solo el 2% de los encuestados indiquen que el transporte es una actividad peligrosa para Mollendo, Sin embargo el 46% de ellos indicaron que los procesos industriales son una actividad peligrosa, pero considerando que Mollendo no es una ciudad industrial, esta indicación corresponde a un concepto general de lo que son los peligros por actividades peligrosas de las empresas, de acuerdo al cuestionario.

**CUADRO Nº 80
NIVEL DE VULNERABILIDAD**

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	MA	A	MB	B
	MEDIO ALTO	ALTO	MEDIO BAJO	BAJO
Conocimiento sobre la ocurrencia de desastres	Conocimiento total de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres	Escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Desconocimiento total de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres
Percepción de la población sobre los desastres	La totalidad de la población tiene una percepción real sobre la ocurrencia de desastre	La mayoría de la población tiene una percepción real de la ocurrencia de desastres	La minoría de la población tiene una percepción realista y más místico y religioso	Percepción totalmente irreal-místico-religioso
Actitud frente a la ocurrencia de desastres	Actitud altamente previsoras	Actitud parcialmente previsoras	Actitud escasamente previsoras	Actitud fatalista, conformista y con desidia

CUADRO Nº 80: Nivel de Vulnerabilidad
Fuente: Equipo Técnico.

**CUADRO Nº 81
DENSIDAD POBLACIONAL**

	SECTOR	Nº LOTES	ÁREA (Has.)	POBLACIÓN (Hab.)	%	DENSIDAD NETA (Hab./has.)	VALOR	DENSIDAD
1	Subsector A1	408	8.46	1327	5.22	157	2	DB
2	Subsector A2	569	14.6	1850	7.28	127	2	DB
3	Subsector A3	398	7.63	1294	5.09	170	2	DB
4	Subsector A4	260	3.18	846	3.33	266	3	DB
5	Subsector A5	124	2.47	403	1.6	163	2	DB
6	Subsector A6	40	0.75	130	0.51	173	2	DB
7	Subsector B1	400	8.29	1301	5.12	157	2	DB
8	Subsector B2	654	14.46	2127	8.37	147	2	DB
9	Subsector B3	725	17.39	2358	9.28	136	2	DB
10	Subsector B4	881	15.3	2865	11.28	187	2	DB
11	Subsector C1	838	24.04	2725	10.73	113	2	DB
12	Subsector C2	250	8	813	3.2	102	2	DB
13	Subsector D1	576	6.54	1873	7.37	288	3	DB
14	Subsector D2	489	9.85	1590	6.26	161	2	DB
15	Subsector D3	736	17.45	2394	9.42	137	2	DB
16	Subsector D4	439	6.97	1428	5.62	205	2	DB
17	Subsector E1	NC	NC	-	-	No corresponde	NC	NC
18	Subsector E2	25	0.64	81	0.32	127	2	NC
19	Subsector E3	NC	NC	-	-	No corresponde	NC	NC
	TOTAL			25405	100			

CUADRO Nº 81: Densidad Poblacional.
Fuente: Equipo Técnico PCS Matarani y Mollendo.

La ciudad de Mollendo, presenta una ocupación urbana con densidades bajas que no afectan en los niveles de vulnerabilidad de la población residente actual ni futura. Haciendo una evaluación de los sectores y subsectores definidos por el equipo, se tiene que el más denso es el subsector B4, con una densidad bruta de 112.29 hab/Ha. que corresponde al área más importante de la ciudad, al centro administrativo de Mollendo, la parte más antigua de la ciudad. Esta zona cuenta con 881 lotes residenciales que suponen una población estimada de 4405 habitantes en un área bruta de 39.23 Ha.

La ciudad de Mollendo se encuentra con un alto nivel de consolidación en toda el área central y en el sector Noreste. Los demás sectores están en proceso o despoblados como es el sector Oeste, en el cual se tiene los trazos de las habilitaciones más aún no se consolidan. La densidad poblacional en toda la ciudad es baja, asimismo cuenta en toda el área urbana a excepción de la zona baja del área central y del

barrio de Inclán con suficientes espacios públicos, lo que colabora a que la vulnerabilidad por densidades poblacionales es baja en todo Mollendo.

Si se observa el cuadro Nº 81, se tiene que los subsectores A2, D2, B3, le siguen al subsector B4, en cuanto a la densidad poblacional, con 98.21, 89.04, 85.92 y 80.88 hab./Ha. respectivamente, lo que disminuye aún más los niveles de susceptibilidad a desastres por concentración poblacional.

Los sectores que presentan menor densidad son: el sector A5 con 47.66 hab/Ha y el sector A6 con 10.54 hab./Ha.. El primero de ellos corresponde a un área urbana hacia el Suroeste de la ciudad, el segundo corresponde al balneario de Catarindo; ambos con un nivel muy bajo de consolidación urbana. Los niveles de vulnerabilidad de la población que vive en este subsector obedece a otros factores diferentes a la densidad poblacional.

6.8 MATERIALES CONSTRUCTIVOS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

Como ya se vió en el capítulo 4, en las características de la edificación de la caracterización urbana, el sistema constructivo que predomina en los asentamientos de vivienda es principalmente el del ladrillo y cemento, significando el 78.70 % del total de viviendas, en cuyo caso el nivel de vulnerabilidad es bajo. Se tiene un 15.31% se encuentra en proceso de consolidación ya que usan otros materiales de construcción ligera y provisional en los sectores periféricos siendo el grado de vulnerabilidad medio . El 5.99% es de madera usado sobretodo en la zona del Centro histórico periférico ,llamado subsector centro (B4), donde el grado de vulnerabilidad es medio alto.

En lo que se refiere al estado de conservación, se puede observar que hay cierta correspondencia con los materiales constructivos utilizados, ya que las edificaciones que se encuentran en mal estado, son generalmente las que se encuentran en los asentamientos populares que tienen edificaciones con materiales provisionales en el subsector La Victoria (A1). En términos de vulnerabilidad este tipo de edificaciones representan gran nivel de inseguridad para la necesidad de cobijo, luego de su colapso en un evento natural o antrópico cualquiera, pero no significa mucho peligro que pueda ocasionar daños a la salud y/o pérdida de vidas por el impacto que pudiera significar ante su caída, ya que su peso no es muy significativo. Las que sí significan un peligro constante son los muros pircados de piedra, bloquetas de cemento o cualquier otro material sólido, ya que su peso y las condiciones de su armado, pueden ocasionar daños en su colapso.

Predomina el buen estado de conservación siendo un 54.19% de las viviendas, un 30.02% en regular estado y un 14.90% en mal estado. Por lo que se puede determinar que existen un bajo grado de vulnerabilidad en relación con éste indicador.

Con respecto a la altura de edificación, los asentamientos de la ciudad de Mollendo, no representan un factor influyente en la vulnerabilidad de la población ante la posibilidad de desastres naturales y antrópicos, ya predominan las edificaciones de un solo nivel tal como se muestra en el diagnóstico sobre las características de la edificación del capítulo 4, donde además se puede observar que las edificaciones de tres o más pisos corresponden a edificaciones de Sector B y en el subsector Primera Playa (E1) siendo estos sectores donde hay mayor concentración de actividades y equipamiento urbano. Existen edificaciones de 4 niveles en el subsector ENACE (A4) por tratarse de un conjunto habitacional del programa ENACE.

6.9 LINEAS Y SERVICIOS VITALES

Comprende la evaluación de la vulnerabilidad de la infraestructura de elementos esenciales para la protección física de la ciudad y sus habitantes.

Líneas Vitales.- Comprende la evaluación de abastecimiento y calidad de servicio de agua potable, energía eléctrica y comunicaciones, así como el servicio de alcantarillado a la población. También comprende la evaluación de la red vial, en cuanto a accesibilidad y circulación de la ciudad.

Servicios Vitales.- Comprende también la evaluación del abastecimiento y calidad de servicio de todos los equipamientos dedicados a prestar servicios de salud y seguridad como hospitales, centros de salud, clínicas, estaciones de bomberos, comisarías, defensa civil y telecomunicaciones.

Los servicios vitales son imprescindibles en la atención de las emergencias cotidianas, fácilmente saturadas durante un desastre y sin alternativas disponibles en caso de daños (hospitales y centros de manejo de emergencias).

Su operación es necesaria para una respuesta efectiva y para las actividades de recuperación durante y después de una emergencia (generadores de energía), asimismo es importante determinar si la ciudad está adecuadamente cubierta por estos servicios vitales, es decir si la ubicación, tamaño y tipo de servicio que presta cubre las necesidades de la población y en este caso inclusive de la población temporal de verano en caso de producirse un desastre.

Líneas Vitales

Vulnerabilidad operativa

El sistema de agua tiene una cobertura de 80% y alcantarillado que tiene una cobertura de 76.48% en alcantarillado que no cumplen con un servicio óptimo. Acompañan a esto, los problemas de tratamiento deficiente; insuficiencia del servicio genera problemas de cortes de agua en la ciudad de Mollendo. Además existen problemas de mantenimiento en el sistema de alcantarillado, ocasionando aniegos, exponiendo la salud de la población.

La posibilidad de cortes de energía

La cobertura de energía eléctrica en Mollendo es alta, por lo que casi no se presentan cortes de energía eléctrica. Toda la ciudad de Mollendo cuenta con abastecimiento de energía eléctrica. En caso de una emergencia la red de SEAL cuenta con 13 puntos de corte de energía, de manera que se puede dar mantenimiento a un sector sin necesidad de cortar la luz a toda la ciudad.

La Red de energía eléctrica está administrada por la SEAL. De la Planta de generación eléctrica parten tres ramas de energía de alta tensión. Las tres pasan por la Vía de Evitamiento; Una de ellas es para abastecer a la ciudad de Molendo, Otra va hacia el Norte, en dirección a Catarindo e Islay, y la tercera va hacia el Sur, en dirección a Mejía y el Valle de Tambo.

El ramal que abastece de energía eléctrica a la ciudad de Mollendo ingresa a la ciudad por el extremo Norte de ella, baja en dirección al mar hasta llegar en la parte posterior al Cementerio, e ingresa a la planta de transformación. De éste punto se derivan las redes de media y baja tensión que abastecen a toda la ciudad.

La ciudad cuenta con:

Servicios Vitales.- Se han evaluado los equipamientos dedicados a prestar servicios de

Salud como el Hospital II Manuel de Torres Muñoz, Centro de Salud de Alto Inclán, Puesto de Salud de Villa Lourdes, y Seguridad la Estación de Bomberos, la Comisaría, la Oficinas de Defensa Civil y el sistema de telecomunicaciones.

Estos equipamientos se concentran en el casco urbano central de la ciudad en el subsector ESSALUD (B2), calificado como de vulnerabilidad media y en el subsector Centro (B4) que ha sido calificado como vulnerabilidad alta por encontrarse en zona de peligro natural por tsunami. También se encuentra equipamiento en el subsector Alto Inclán (D3), encontrándose estos tres establecimientos de salud distribuidos en ubicaciones equidistantes en la ciudad pero que son de regular servicio de asistencia. Los servicios de seguridad se encuentran igualmente focalizados en dos subsectores Centro (B4) y Los pinos (D2) que son regularmente equidistantes en la ciudad y son de regular servicio de asistencia.

6.10 ACTIVIDADES ECONOMICAS

Se han evaluado los equipamientos e infraestructura que intervienen en las actividades productivas, elementos importantes para la recuperación de las actividades normales de la ciudad de Mollendo.

Entre las actividades económicas de la ciudad se encuentran el comercio, la agricultura, la pesca y el turismo.

Comercio en el subsector Alto Inclán (D3) es de tipo microregional y sirve de abasto para diferente tipo de actividades como agropecuarias, y de abasto local, también por ser camino a Mejía que sirve para proveer de productos a los visitantes hacia ese lugar, sobretodo en época de verano, siendo de una vulnerabilidad media.

El subsector Centro (B4) existen actividades económicas como el mercado, comercio ambulatorio y de servicio (mayor en la época de verano) que generan congestión y por lo tanto una vulnerabilidad media alta.

También hay la presencia de comercio de entretenimiento y de servicio donde se incrementa notablemente el comercio y el flujo de visitantes y tornándose en una zona de vulnerabilidad alta sobre todo el subsector Primera Playa (E1) ubicado en la zona de playas debido a las actividades antropicas.

Existe actividad Industrial de almacenamiento de combustible que hace que esta zona sea de vulnerabilidad alta debido a las actividades antropicas.

6.11 LUGARES DE CONCENTRACION PÚBLICA

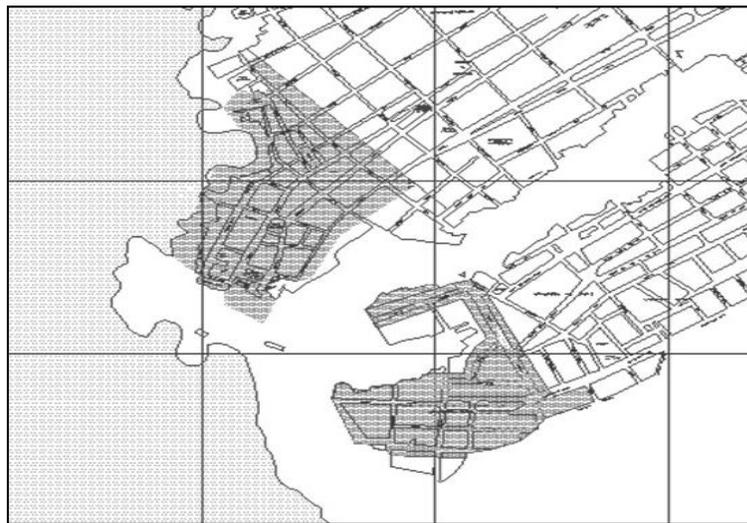
Se han evaluado los lugares en los que suelen congregarse personas como son el Estadio, coliseo, centros educativos, institutos superiores, iglesia, mercados, centros comerciales, plazas y lugares en donde se producen espectáculos deportivos o artísticos entre otros.

En general el estado de las edificaciones que albergan concentración pública se encuentran en buen estado de conservación.

6.12 PATRIMONIO ARQUITECTONICO

Se ha evaluado la localización de las edificaciones antiguas con calidad arquitectónica y representativa de la tipología de la arquitectura local, constituidas en el caso de la ciudad de Mollendo por edificaciones, principalmente viviendas, construidas en madera, en una tipología propia de las construcciones de este material de las ciudades de la costa peruana. Este tipo de edificaciones también la encontramos en locales que originalmente fueron vivienda y ahora son usadas para usos como centros educativos, hoteles, comercio, etc. Asimismo se ha localizado la Iglesia de la ciudad, las que además forman parte de los recursos turísticos de la ciudad.

Según el INC han sido declaradas algunas edificaciones como Patrimonio cultural inmueble colonial y republicano entre 1987 y 2007 Existen casonas, la Parroquia de la Inmaculada Concepción, El Malecón Ratti, la Estación Ferroviaria de Mollendo en buen estado de conservación, las que tiene baja vulnerabilidad y no representan mayor riesgo siendo estas edificaciones espacios de reunión social y cultural, también hay algunas edificaciones como el Colegio María Auxiliadora y la Villa Velásquez, construcciones de madera, que se encuentran en regular estado de conservación, siendo de vulnerabilidad media pero debe tenerse precauciones a considerarse ya que la primera es un centro educativo que congrega población estudiantil en caso de que se presente algún tipo de evento o desastre, mientras que edificios como el Castillo Forja el hito más representativo de Mollendo y el puente peatonal de Fierro Puente Meiggs se encuentran en mal estado de conservación lo que los hace vulnerables a cualquier tipo de evento.



CUADRO Nº 79:
Patrimonio
Arquitectónico
Fuente: Equipo
Técnico PCS
Matarani y
Mollendo.

6.13 ACTIVIDADES URBANAS

Se ha evaluado la vulnerabilidad de los asentamientos de la ciudad de Mollendo relacionada a la conducta de la población que ocupa zonas no aptas para el uso residencial o zonas expuestas al peligro ya sean naturales o antrópicos, se observa que el subsector La Victoria (A1) y Vila Lourdes (A2) se encuentra dentro de un área de exposición a la contaminación proveniente de depósitos de material químico o minerales, por lo que es más vulnerable. El subsector Ladrilleras (A5) se localiza cerca a la zona de acantilados por lo tanto están expuestas a peligro natural.

En el sector B se ha localizado edificaciones en las quebradas de Yalu y Chungungo algunas incluso asentándose en el eje de la quebrada por lo que se observan zonas cercanas al peligro natural. El subsector Centro (B4) es un sector vulnerable por la alta concentración de actividad comercial, tanto formal como informal, que especialmente en la temporada de verano genera desorden, mayor contaminación por almacenamiento temporal de residuos sólidos. Asimismo los sectores Primera Playa (E-1) y Segunda y Tercera Playa (E-3) son altamente vulnerables por encontrarse altamente expuestos a Tsunami y sin adecuadas condiciones de evacuación, en estos sectores durante los meses del verano se reúne una gran cantidad de población, que se ubica muy cerca al mar y hace uso de las instalaciones recreativas, comerciales y de servicios de la zona. Y con respecto a los sector D tienen la presencia de la vía de evitamiento por donde se pasa transporte de carga para combustibles inflamables y cercanas a la Central térmica y a los Depósitos de PetroPerú expuestas de esta forma a peligro antrópico, y el subsector E1 presenta equipamiento recreativo y es muy concurrido por visitantes en temporada de

verano ya que está localizado en la zona de playas siendo muy vulnerable por estar expuesta a peligros naturales como tsunamis.

6.14 ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD ANTE PELIGROS NATURALES

La valoración aplicada en el análisis de las vulnerabilidades de los sectores y subsectores de la ciudad de Mollendo tienen diferencias como se puede apreciar a continuación. Esto, con el fin de dar mayor precisión al análisis de vulnerabilidad en ambos casos y especialmente ante peligros tecnológicos, ya que en el caso de la ciudad de Mollendo, al igual que en la ciudad de Islay-Matarani, es un tema que toma mucha importancia en el análisis de sectores riesgo.

CUADRO Nº 82

CALIFICACION DE INDICADORES DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

NIVEL SOCIO ECONÓMICO		NIVEL IDEOLOGICO CULTURAL		DENSIDAD POBLACIONAL		MATERIALES CONSTRUCT.		ESTADO DE LA EDIFICACION		ALTURA DE EDIFICACION	
Rangos	valor	Rangos	val	Rangos	val	Rangos	val	Rangos	val	Rangos	val
Medio alto	1	Medio alto	1	<150 Hab/Ha - Densidad Baja	1	Ladrillo / Concreto	1	Colapso	0	1 piso	1
Medio	2	Medio	2	150 - 300 Hab/Ha Densidad Media	2	Adobe /Quincha/T apial	2	Bueno	1	2 pisos	2
Medio bajo	3	Medio bajo	3	301 - 450 Hab/Ha Densidad Alta	3	Madera	3	Regular	2	3 pisos	3
Bajo	4	Bajo	4	> 450 Hab/Ha - Densidad Muy Alta	4	Caña / Estera / plástico	4	Malo	3	4 a + pisos	4

CUADRO Nº 82: Clasificación de indicadores de los asentamientos humanos.
Fuente: Equipo Técnico PCS Matarani y Mollendo.

CUADRO Nº 83

CALIFICACION DE INDICADORES DE LINEAS Y SERVICIOS VITALES

LINEAS DE AGUA		LINEAS DE DESAGUE		LINEAS DE E. ELECTRICA Y COMUNICACIONES		ACCESIBILIDAD Y CIRCULACION		SERVICIOS DE EMERGENCIA (Ctro. Salud, Bomberos, Def.Civil, Comisaría)	
Rangos	Val	Rangos	Val	Rangos	Val	Rangos	Val	Rangos	Val
Con SS y reservorios	0	Con SS y 2 Emisor	0	Con SS y 7 a más Sub EE	0	Vía regional/Carretera	0	Bueno	0
Con Servicio	1	Con SS y 1 Emisor	1	Con SS y 4 a 6 Sub EE	1	Vías principales y locales pavimentadas	1	Regular	1
Servicio Insuficiente	2	Con Servicio	2	Con SS y 1 a 3 Sub EE	2	Vías principales y locales afirmadas	2	Malo	2
Sin servicio	3	Servicio Insuficiente	3	Con Servicio	3	Trocha	3	Muy malo	3
		Sin Servicio	4	Servicio Insuficiente	4				
				Sin Servicio	5				

CUADRO Nº 83: Clasificación de indicadores de Líneas y servicios vitales.
Fuente: Equipo Técnico PCS Matarani y Mollendo.

CUADRO Nº 84: VULNERABILIDAD DE SERVICIOS DE EMERGENCIA

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	MA	A	M	B
	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
Servicio de Salud	Fácil acceso Infraestructura en buen estado de conservación Atención especializada	Accesible Infraestructura en regular estado de conservación Atención con algunas especialidades	Alejado Infraestructura en mal estado de conservación Atención limitada	No existen servicios de salud
Bomberos	Atención inmediata Infraestructura en buen estado de conservación Optima dotación de agua	Asistencia regular Infraestructura en regular estado de edificación Regular dotación de agua	Asistencia tardía Infraestructura en mal estado Deficiente dotación de agua	No existen
Defensa Civil	Buena coordinación con sectores urbanos	Regular coordinación con sectores urbanos	Deficiente coordinación con sectores urbanos	No existe ningún tipo de coordinación
Comisaria	Atención inmediata Infraestructura en buen estado de conservación	Asistencia regular Infraestructura en regular estado de edificación	Asistencia tardía Infraestructura en mal estado	No existen
Valoración	0	1	2	3

CUADRO Nº 84: Vulnerabilidad de servicios de emergencia.
Fuente: Equipo Técnico PCS Matarani y Mollendo.

CUADRO Nº 85: VULNERABILIDAD DE LINEAS Y SERVICIOS VITALES

Nº	SECTOR	VULNERABILIDAD					
		LINEAS Y SERVICIOS VITALES (G)					
		Líneas de Agua	Líneas de Desagüe	Líneas de EE y Comunicaciones	Accesibilidad y Circulación	Servicios de Emergencia	Promedio
1	Subsector A1 - La Victoria	2	4	5	0	3	2.80
2	Subsector A2 – Villa Lourdes	1	2	2	0	2	1.40
3	Subsector A3 – Terminal	1	2	2	1	2	1.60
4	Subsector A4 – ENACE	1	2	2	3	2	2.00
5	Subsector A5 – Ladrilleras	1	3	4	3	2	2.60
6	Subsector A6-1 – Cond. Catarindo	0	2	2	2	3	1.80
7	Subsector A6-2 – Playa Catarindo	1	4	3	3	2	2.60
8	Subsector B1 – Alto San Martín	0	2	2	1	3	1.60
9	Subsector B2 – ESSALUD	0	1	2	1	1	1.00
10	Subsector B3 - Cementerio	1	1	2	1	1	1.20
11	Subsector B4 – Centro	1	1	2	1	1	1.20
12	Subsector C1 – Alto las Cruces	1	1	2	1	2	1.40
13	Subsector C2 – Inclán	1	1	2	1	2	1.40
14	Subsector D1 – Bellavista	2	3	4	0	2	2.20
15	Subsector D2 – Los Pinos	0	3	4	0	3	2.00
16	Subsector D3 – Alto Inclán	1	2	2	1	1	1.40
17	Subsector D4 – César Vallejo	1	2	2	1	2	1.60
18	Subsector E1 – Primera Playa	2	1	2	1	1	1.40
19	Subsector E2 – Productiva	0	2	1	0	3	1.20
20	Subsector E3 - Playas	0	4	3	1	2	2.00
Puntaje Máximo		2	4	5	3	3	

CUADRO Nº 85: Vulnerabilidad de líneas y servicios vitales.
Fuente: Equipo Técnico PCS Matarani y Mollendo.

CUADRO Nº 86

CALIFICACION DE INDICADORES DE ACTIVIDADES ECONOMICAS

ACTIVIDADES ECONOMICAS H (Comercio, industria, agricultura, ganadería, turismo)		LUGARES DE CONCENTRACION PUBLICA I (Estadio, Coliseo, C.Ed., Inst. Sup., Iglesias, Mercados, C. Comercial., Plazas, Com. Informal)		PATRIMONIO ARQUITECTONICO J (Casonas, hacienda, Iglesia, etc.) Casa		EXPOSICIÓN AL PELIGRO (NATURAL, ANTRÓPICO) K		OCUPACIÓN DE VIAS POR COMERCIO INFORMAL L	
Rangos	Val	Rangos	Val	Rangos	Val	Rangos	Val	Rangos	Val
S/activa. Econ.	0	S/Lugares	0	S/Edificac. de Interés	0	Sin exposición	0	Inexistencia de C. Ambulatorio	0
Baja concentra.	1	1 a 2	1	1 a 2	1	A regular distancia de un peligro	1	Baja concentración de C.A.	1
Media concentra.	2	3 a 4	2	3 a 4	2	Próximo a un peligro	2	Regular concentración de C.A.	2
Alta concentra.	3	5 a más	3	5 a más	3	En zona de peligro	3	Alta concentración de C.A.	3

CUADRO Nº 86: Vulnerabilidad de líneas y servicios vitales.
Fuente: Equipo Técnico PCS Matarani y Mollendo.

CUADRO Nº 87

MATRIZ DE ESTIMACION DE VULNERABILIDAD ANTE PELIGROS NATURALES

CIUDAD DE MOLLENDO																	
VULNERABILIDAD ANTE PELIGROS NATURALES																	
N°	SECTOR	ASENTAMIENTOS HUMANOS						LINEAS Y SERVICIOS VITALES	ACTIVIDADES ECONOMICAS	LUGARES DE CONCENTRACION PUBLICA	PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO	ACTIVIDADES URBANAS		TOTAL VULNERABILIDAD (SUMATORIA)	PONDERACIÓN (ESCALA 0.00 A 1.00)	NIVEL DE VULNERABILIDAD	
		NIVEL SOCIOECONOMICO	ASPECTO IDEOLOGICO CULTURAL	DENSIDAD POBLACIONAL	MATERIALES DE CONSTRUCCION	ALTURA DE EDIFICACION	ESTADO DE CONSERVACION					EXPOSICION AL PELIGRO	OCUPACION DE VIAS Y ESPACIOS PUBLICOS				
1	Subsector A1 - La Victoria	3	3	1	4	1	3	3	1	0	0	2	0	21	0.48	VM	
2	Subsector A2 – Villa Lourdes	3	2	2	1	1	2	1	0	0	0	2	0	14	0.32	VB	
3	Subsector A3 – Terminal	3	3	2	1	1	1	2	0	1	0	1	0	15	0.34	VB	
4	Subsector A4 – ENACE	2	2	3	1	4	1	2	0	1	0	1	0	17	0.39	VM	
5	Subsector A5 – Ladrilleras	4	4	2	1	1	2	3	0	0	0	2	0	19	0.43	VM	
6	Subsector A6-1 – Condom. Catarindo	2	2	2	1	1	1	2	0	0	0	1	0	12	0.27	VB	
7	Subsector A6-2 – Playa Catarindo	2	2	4	2	1	1	3	2	3	0	4	0	24	0.55	VA	
8	Subsector B1 – Alto San Martín	3	3	2	1	2	1	2	1	1	1	2	0	19	0.43	VM	
9	Subsector B2 – ESSALUD	2	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	1	18	0.41	VM	
10	Subsector B3 - Cementerio	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	2	1	19	0.43	VM	
11	Subsector B4 – Centro	2	2	2	3	2	1	1	3	3	3	3	2	27	0.61	VA	
12	Subsector C1 – Alto las Cruces	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	0	15	0.34	VB	
13	Subsector C2 – Inclán	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	0	15	0.34	VB	
14	Subsector D1 – Bellavista	3	3	3	2	1	2	2	0	1	0	3	0	20	0.45	VM	
15	Subsector D2 – Los Pinos	3	3	2	2	1	2	2	0	0	0	2	0	17	0.39	VM	
16	Subsector D3 – Alto Inclán	2	2	2	1	1	1	1	2	2	0	2	1	17	0.39	VM	
17	Subsector D4 – César Vallejo	2	2	3	1	1	2	2	1	1	0	2	0	17	0.39	VM	
18	Subsector E1 – Primera Playa	2	2	4	1	2	1	1	2	3	2	4	4	28	0.64	VA	
19	Subsector E2 – Productiva	2	3	2	1	1	1	1	3	0	0	3	0	17	0.39	VM	
20	Subsector E3 - Playas	2	3	4	0	0	0	2	2	4	0	4	3	24	0.55	VA	
	PUNTAJE MAXIMO	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	44			

Más de 0.76	VULNERABILIDAD MUY ALTA	VMA
De 0.50 a 0.75	VULNERABILIDAD ALTA	VA
De 0.35 a 0.49	VULNERABILIDAD MEDIA	VM
De 0 a 0.34	VULNERABILIDAD BAJA	VB

MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE PELIGROS NATURALES

- **Zonas de Vulnerabilidad Muy Alta:** No se ha determinado ninguna zona de vulnerabilidad muy alta ante peligros naturales en la ciudad de Mollendo.
- **Zonas de Vulnerabilidad Alta:** Se ha determinado Vulnerabilidad Alta en el Sector B-4, correspondiente al centro de la ciudad y en los Sectores E-1y E-2 correspondiente a las todas las playas del ámbito de estudio.
- **Zonas de Vulnerabilidad Media:** Se ha determinado Vulnerabilidad Media en los Sectores A-1 La Victoria, A-4 Enace, A-5 Ladrilleras, B-1 Alto San Martín, B-2 Essalud, B-3 Cementerio, D-1 Bellavista, D-2 Los Pinos, D-3 Alto Inclán, D-4 César Vallejo y el sector E-2 zona Productiva.
- **Zonas de Vulnerabilidad Baja:** Se ha determinado Vulnerabilidad Baja en los sectores A-2 Villa Lourdes, A-3 correspondiente a la zona donde está ubicado el terminal terrestre, A-6 la urbanización del balneario de Catarindo, C-1 correspondiente a Alto Las Cruces y C-2 Inclán.

6.15 ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD ANTE PELIGROS TECNOLOGICOS

Se ha establecido otra valoración para los indicadores correspondientes a Materiales de construcción, estado de la edificación y altura de edificación por considerarse que ante la ocurrencia de un peligro de origen tecnológico, estos indicadores no tienen una influencia muy preponderante en cuanto a la vulnerabilidad correspondiente.

CUADRO Nº 88

CALIFICACION DE INDICADORES DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

NIVEL SOCIO ECONÓMICO		NIVEL IDEOLOGICO CULTURAL		DENSIDAD POBLACIONAL		MATERIALES CONSTRUCT.		ESTADO DE LA EDIFICACION		ALTURA DE EDIFICACION	
Rangos	valor	Rangos	valor	Rangos	valor	Rangos	valor	Rangos	valor	Rangos	valor
Medio alto	1	Medio alto	1	<150 Hab/Ha - Densidad Baja	1	Ladrillo / Concreto	0	Colapso	0	1 piso	0
Medio	2	Medio	2	150 - 300 Hab/Ha Densidad Media	2	Adobe /Quincha /Tapial	1	Bueno	1	2 pisos	1
Medio bajo	3	Medio bajo	3	301 - 450 Hab/Ha Densidad Alta	3	Madera	2	Regular	2	3 pisos	2
Bajo	4	Bajo	4	> 450 Hab/Ha - Densidad Muy Alta	4	Caña / Estera / plástico	3	Malo	3	4 a + pisos	3

CUADRO Nº 89

CALIFICACION DE INDICADORES DE LINEAS Y SERVICIOS VITALES

LINEAS DE AGUA		LINEAS DE DESAGUE		LINEAS DE E. ELECTRICA Y COMUNICACIONES		ACCESIBILIDAD Y CIRCULACION		SERVICIOS DE EMERGENCIA (Ctro. Salud, Bomberos, Def.Civil, Comisaría)	
Rangos	Val	Rangos	Val	Rangos	Val	Rangos	Val	Rangos	Val
Con SS y reservorios	0	Con SS y 2 Emisor	0	Con SS y 7 a más Sub EE	0	Vía regional/Carretera	0	Bueno	0
Con Servicio	1	Con SS y 1 Emisor	1	Con SS y 4 a 6 Sub EE	1	Vías principales y locales pavimentadas	1	Regular	1
Servicio Insuficiente	2	Con Servicio	2	Con SS y 1 a 3 Sub EE	2	Vías principales y locales afirmadas	2	Malo	2
Sin servicio	3	Servicio Insuficiente	3	Con Servicio	3	Trocha	3	Muy malo	3
		Sin Servicio	4	Servicio Insuficiente	4				
				Sin Servicio	5				

CUADRO Nº 89: Calificación de Indicadores de Líneas y Servicios Vitales.
Fuente: Equipo Técnico PCS Matarani y Mollendo.

CUADRO Nº 90

VULNERABILIDAD DE SERVICIOS DE EMERGENCIA

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	MA	A	M	B
	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
Servicio de Salud	Fácil acceso Infraestructura en buen estado de conservación Atención especializada	Accesible Infraestructura en regular estado de conservación Atención con algunas especialidades	Alejado Infraestructura en mal estado de conservación Atención limitada	No existen servicios de salud
Bomberos	Atención inmediata Infraestructura en buen estado de conservación Optima dotación de agua	Asistencia regular Infraestructura en regular estado de edificación Regular dotación de agua	Asistencia tardía Infraestructura en mal estado Deficiente dotación de agua	No existen
Defensa Civil	Buena coordinación con sectores urbanos	Regular coordinación con sectores urbanos	Deficiente coordinación con sectores urbanos	No existe ningún tipo de coordinación
Comisaría	Atención inmediata Infraestructura en buen estado de conservación	Asistencia regular Infraestructura en regular estado de edificación	Asistencia tardía Infraestructura en mal estado	No existen
Valoración	0	1	2	3

CUADRO Nº 90: Vulnerabilidad de Servicios de Emergencia
Fuente: Equipo Técnico PCS Matarani y Mollendo.

CUADRO Nº 91
VULNERABILIDAD DE LINEAS Y SERVICIOS VITALES

Nº	SECTOR	VULNERABILIDAD					
		LINEAS Y SERVICIOS VITALES (G)					
		Líneas de Agua	Líneas de Desagüe	Líneas de EE y Comunicaciones	Accesibilidad y Circulación	Servicios de Emergencia	Promedio
1	Subsector A1 - La Victoria	2	4	5	0	3	2.80
2	Subsector A2 – Villa Lourdes	1	2	2	0	2	1.40
3	Subsector A3 – Terminal	1	2	2	1	2	1.60
4	Subsector A4 – ENACE	1	2	2	3	2	2.00
5	Subsector A5 – Ladrilleras	1	3	4	3	2	2.60
6	Subsector A6 – Catarindo	0	2	2	2	3	1.80
7	Subsector B1 – Alto San Martín	0	2	2	1	3	1.60
8	Subsector B2 – ESSALUD	0	1	2	1	1	1.00
9	Subsector B3 - Cementerio	1	1	2	1	1	1.20
10	Subsector B4 – Centro	1	1	2	1	1	1.20
11	Subsector C1 – Alto las Cruces	1	1	2	1	2	1.40
12	Subsector C2 – Inclán	1	1	2	1	2	1.40
13	Subsector D1 – Bellavista	2	3	4	0	2	2.20
14	Subsector D2 – Los Pinos	0	3	4	0	3	2.00
15	Subsector D3 – Alto Inclán	1	2	2	1	1	1.40
16	Subsector D4 – César Vallejo	1	2	2	1	2	1.60
17	Subsector E1 – Primera Playa	2	1	2	1	1	1.40
18	Subsector E2 – Productiva	0	2	1	0	3	1.20
19	Subsector E3 - Playas	0	4	3	1	2	2.00
Puntaje Máximo		2	4	5	3	3	

CUADRO Nº 91: Vulnerabilidad de Servicios de Emergencia
Fuente: Equipo Técnico PCS Matarani y Mollendo.

CUADRO Nº 92
CALIFICACION DE INDICADORES DE ACTIVIDADES ECONOMICAS

ACTIVIDADES ECONOMICAS H (Comercio, industria, agricultura, ganadería, turismo)		LUGARES DE CONCENTRACION PUBLICA I (Estadio, Coliseo, C.Ed., Inst. Sup., Iglesias, Mercados, C. Comercial., Plazas, Com. Informal)		PATRIMONIO ARQUITECTONICO J (Casonas, Casa hacienda, Iglesia, etc.)		EXPOSICIÓN AL PELIGRO (NATURAL, ANTRÓPICO) K		OCUPACIÓN DE VIAS POR COMERCIO INFORMAL L	
Rangos	Val	Rangos	Val	Rangos	Val	Rangos	Val	Rangos	Val
S/activa. Econ.	0	S/Lugares	0	S/Edificac. de Interés	0	Sin exposición	0	Inexistencia de C. Ambulatorio	0
Baja concentra.	1	1 a 2	1	1 a 2	1	A regular distancia de un peligro	1	Baja concentración de C.A.	1
Media concentra.	2	3 a 4	2	3 a 4	2	Próximo a un peligro	2	Regular concentración de C.A.	2
Alta concentra.	3	5 a más	3	5 a más	3	En zona de peligro	3	Alta concentración de C.A.	3

CUADRO Nº 92: Calificación de Indicadores de actividades económicas.
Fuente: Equipo Técnico PCS Matarani y Mollendo.

CUADRO Nº 93
MATRIZ DE ESTIMACION DE VULNERABILIDAD ANTE PELIGROS TECNOLOGICOS

CIUDAD DE MOLLENDO																
000	SECTOR	VULNERABILIDAD ANTE PELIGROS TECNOLOGICOS												TOTAL VULNERABILIDAD (SUMATORIA)	PONDERACIÓN (ESCALA 0.00 A 1.00)	NIVEL DE VULNERABILIDAD
		ASENTAMIENTOS HUMANOS						LINEAS Y SERVICIOS VITALES	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	LUGARES DE CONCENTRACIÓN PUBLICA	PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO	ACTIVIDADES URBANAS				
		NIVEL SOCIOECONOMICO	ASPECTO IDEOLOGICO CULTURAL	DENSIDAD POBLACIONAL	MATERIALES CONSTRUCTIVOS	ALTURA DE EDIFICACION	ESTADO DE CONSERVACION					EXPOSICIÓN AL PELIGRO	OCUPACIÓN DE VÍAS Y AREAS PUBLICAS			
1	Subsector A1 - La Victoria	3	3	1	3	0	2	3	1	0	0	3	0	19	0.48	VM
2	Subsector A2 – Villa Lourdes	3	2	2	0	0	1	1	0	0	0	2	0	11	0.28	VB
3	Subsector A3 – Terminal	3	3	2	0	0	0	2	0	1	0	1	0	12	0.30	VB
4	Subsector A4 – ENACE	2	2	3	0	3	0	2	0	1	0	1	0	14	0.35	VM
5	Subsector A5 – Ladrilleras	4	4	2	0	0	1	3	0	0	0	2	0	16	0.40	VM
6	Subsector A6 – Catarindo	2	2	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	9	0.23	VB
7	Subsector B1 – Alto San Martín	3	3	2	0	1	0	2	1	1	1	2	0	16	0.40	VM
8	Subsector B2 – ESSALUD	2	2	2	0	1	0	1	2	2	1	1	1	15	0.38	VM
9	Subsector B3 - Cementerio	2	2	2	0	1	0	1	1	2	2	2	1	16	0.40	VM
10	Subsector B4 – Centro	2	2	2	2	1	0	1	3	3	3	3	2	24	0.60	VA
11	Subsector C1 – Alto las Cruces	2	2	2	0	0	0	1	1	2	1	1	0	12	0.30	VB
12	Subsector C2 – Inclán	2	2	2	0	0	0	1	1	1	1	2	0	12	0.30	VB
13	Subsector D1 – Bellavista	3	3	3	1	0	1	2	0	1	0	3	0	17	0.43	VM
14	Subsector D2 – Los Pinos	3	3	2	1	0	1	2	0	0	0	2	0	14	0.35	VM
15	Subsector D3 – Alto Inclán	2	2	2	0	0	0	1	2	2	0	2	1	14	0.35	VM
16	Subsector D4 – César Vallejo	2	2	3	0	0	1	2	1	1	0	2	0	14	0.35	VM
17	Subsector E1 – Primera Playa	2	2	4	0	1	0	1	2	3	2	3	2	22	0.55	VA
18	Subsector E2 – Productiva	2	3	2	0	0	0	1	3	0	0	3	0	14	0.35	VM
19	Subsector E3 - Playas	0	0	4	0	0	0	4	2	4	0	4	0	18	0.45	VM
	PUNTAJE MAXIMO	4	4	4	3	3	2	4	3	4	3	4	2	40		

Más de 0.76	VULNERABILIDAD MUY ALTA	VMA
De 0.50 a 0.75	VULNERABILIDAD ALTA	VA
De 0.35 a 0.49	VULNERABILIDAD MEDIA	VM
De 0 a 0.34	VULNERABILIDAD BAJA	VB

MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE PELIGROS TECNOLÓGICOS

- **Zonas de Vulnerabilidad Muy Alta:** No se ha determinado ninguna zona de vulnerabilidad muy alta ante peligros tecnológicos en la ciudad de Mollendo.
- **Zonas de Vulnerabilidad Alta:** Se ha determinado Vulnerabilidad Alta en el Sector B-4, correspondiente al centro de la ciudad y el Sector E-1 correspondiente a la primera playa.
- **Zonas de Vulnerabilidad Media:** Se ha determinado Vulnerabilidad Media en los Sectores A-1 La Victoria, A-4 Enace, A-5 Ladrilleras, B-1 Alto san Martín, B-2 Essalud, B-3 Cementerio, D-1 Bellavista, D-2 Los Pinos, D-3 Alto Inclán, D-4 César Vallejo. E-2 zona Productiva y E-3 correspondiente al sector de Playas.
- **Zonas de Vulnerabilidad Baja:** Se ha determinado Vulnerabilidad Baja en los sectores A-2 Villa Lourdes, A-3 correspondiente a la zona donde está ubicado el terminal terrestre, A-6 la urbanización del balneario de Catarindo, C-1 correspondiente a Alto Las Cruces y C-2 Inclán.

VII. ESTIMACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO

7.1 ESTIMACION DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO

El riesgo es la Probabilidad de que la unidad social o sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia del impacto de un peligro. Es función de una amenaza o peligro y de condiciones de vulnerabilidad de una unidad social. Estos dos factores del riesgo son dependientes entre sí, no existe peligro sin vulnerabilidad y viceversa.

Según las condiciones de vulnerabilidad que presenta el espacio urbano por evaluar, este concepto puede ser expresado de la siguiente manera:

RIESGO = PELIGRO x VULNERABILIDAD

Los factores de riesgo son producto de factores sociales, de los modelos de desarrollo que se aplican en un territorio y sociedad determinados.

El riesgo se caracteriza principalmente 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. Puede ser reducido en la medida que la sociedad produce cambios en alguno de sus componentes, no activando nuevos peligros, no generando nuevas condiciones de vulnerabilidad o reduciendo las vulnerabilidades existentes.

Los dos factores de riesgo (peligro y vulnerabilidad) no existen independientemente pero se definen por separado para una mejor comprensión del riesgo.

En la determinación del riesgo se tiene en cuenta el escenario para a partir de ello, hacer un análisis de la eventualidad de un evento y sus consecuencias.

Para este análisis se han considerado dos escenarios de riesgo para la ciudad de Mollendo: la ocurrencia de fenómenos de origen natural y fenómenos de origen tecnológico. Los fenómenos de origen natural considerados son a su vez de dos tipos: de origen Geológico (Sismos) y fenómenos de origen Geológico-Hidrológico (deslizamiento, derrumbe, flujo de escombros, tsunamis , erosión marina, colmatación)

Mediante este proceso se ha podido establecer una distribución espacial del riesgo es decir, establecer las áreas de mayor riesgo ante fenómenos de origen natural y ante fenómenos de origen tecnológico con la finalidad de identificar y priorizar acciones e intervenciones de manera específica, orientados a mitigar los niveles de vulnerabilidad y riesgo.

Para la determinación de los sectores de mayor riesgo (sectores críticos) se han tomado en cuenta las orientaciones de la Matriz para la Estimación de Riesgos. Identificados los Sectores Críticos de la ciudad, se podrán determinar y priorizar las acciones y medidas específicas de mitigación. Las zonas de Riesgo Alto y Riesgo Medio serán los principales referentes para la delimitación de dichos sectores.

En la ciudad de Mollendo existe la probabilidad de ocurrencia de tsunamis, sismos así como peligros de origen tecnológico como derrames de combustible, explosiones y diferentes tipos de contaminación ambiental.

CUADRO Nº 94

MATRIZ DE ESTIMACIÓN DE RIESGOS

		VULNERABILIDAD EN AREAS URBANAS OCUPADAS					RECOMENDACIONES PARA AREAS SIN OCUPACIÓN	
		ZONAS DE VULNERABILIDAD MUY ALTA	ZONAS DE VULNERABILIDAD ALTA	ZONAS DE VULNERABILIDAD MEDIA	ZONAS DE VULNERABILIDAD BAJA	AREAS LIBRES		
		Zonas con viviendas de materiales precarios, viviendas en mal estado de construcción, con procesos acelerados de hacinamiento y fujurización, población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, inexistencia de servicios básicos, accesibil	Zonas con predominancia de viviendas de materiales precarios, viviendas en mal y regular estado de construcción, con procesos de hacinamiento y fujurización en marcha, población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, cobertura parcial	Zonas con predominancia de viviendas de materiales nobles, viviendas en regular y buen estado de construcción, población con un nivel de ingreso económico medio, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura parcial de servicios básicos, con facilid	Zonas con viviendas de materiales nobles, en buen estado de construcción, población con un nivel de ingreso económico medio y alto, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura de servicios básicos, con buen nivel de accesibilidad para atención de			
PELIGROS	ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	Sectores amenazados por alud-avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo (huilcos). Áreas amenazadas por flujos proclícticos o lava. Fondos de quebradas que nacen de la cumbre de volcanes activos y sus zonas de deposición afectadas por flujos de lodo. Sectores amenazados por deslizamientos. Zonas amenazadas por inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo. Sectores amenazados por tsunamis. Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones.	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	Prohibido su uso con fines de expansión urbana. Se recomienda utilizarlos como reservas ecológicas, zonas recreativas, etc.	ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO
	ZONAS DE PELIGRO ALTO	Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotónicas. Sectores, que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos.	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	Pueden ser empleados para expansión urbana de baja densidad, sin permitir la construcción de equipamientos urbanos importantes. Se deben emplear materiales y sistemas constructivos adecuados	ZONAS DE PELIGRO ALTO
	ZONAS DE PELIGRO MEDIO	Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas con bajo tirante y velocidad.	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO BAJO	Suelos aptos para expansión urbana.	ZONAS DE PELIGRO MEDIO
	ZONAS DE PELIGRO BAJO	Terrenos planos o con poca pendiente, roca o suelo compacto y seco, con alta capacidad portante. Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deslizables. No amenazados por actividad volcánica o tsunamis	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO BAJO	ZONAS DE RIESGO BAJO	Suelos ideales para expansión urbana y localización de equipamientos urbanos importantes.	ZONAS DE PELIGRO BAJO
		RIESGO						
		ZONAS DE RIESGO MUY ALTO:	Sectores críticos donde se deben priorizar obras, acciones e implementación de medidas de mitigación ante desastres. De ser posible, reubicar a la población en zonas más seguras de la ciudad. Colapso de todo tipo de construcciones ante la ocurrencia de un					
		ZONAS DE RIESGO ALTO:	Sectores críticos donde se deben priorizar obras, acciones e implementación de medidas de mitigación ante desastres. Educación y capacitación de la población y autoridades. No son aptas para procesos de densificación y localización de equipamientos urbano					
		ZONAS DE RIESGO MEDIO:	Suelos aptos para uso urbano. Es deseable implementar medidas de mitigación ante desastres y educación y capacitación de la población en temas de prevención. Pueden densificarse con algunas restricciones. Daños considerables en viviendas en mal estado.					
		ZONAS DE RIESGO BAJO:	Suelos aptos para uso urbano de alta densidad y localización de equipamientos urbanos de importancia, tales como hospitales, grandes centros educativos, bomberos, cuarteles de policía, etc. Daños menores en las edificaciones.					

NOTA: ESTE CUADRO CONTIENE INFORMACIÓN PARA LA ESTIMACIÓN DE RIESGO POR ZONAS ESPECÍFICAS PARA PELIGROS ESPECÍFICOS, APLICANDO LA FÓRMULA: RIESGO = PELIGRO X VULNERABILIDAD

7.2 ESCENARIOS DE RIESGO

El análisis del escenario de riesgo nos permite visualizar las acciones, toma de responsabilidades que se debe asumir ante un determinado escenario de riesgo así como fomentar en las autoridades la motivación para tomar responsabilidades y plantear las propuestas correspondientes.

A. Escenario de Riesgo ante Peligros de Origen Geológico/ Climático

En la ciudad de Mollendo los riesgos de éste tipo no son muchos sin embargo son de mucha importancia a tomar en cuenta por los grandes daños probables.

a) Tsunami:

En la Primera y Segunda Playa de Mollendo:

- Colapso de las rutas de evacuación existentes en caso de tsunami por saturación de las mismas dado su déficit de dimensionamiento para la población flotante expuesta durante el verano.
- 5,000 pérdidas humanas ante la ocurrencia de un tsunami.
- 100% de pérdidas materiales en las instalaciones deportivas y recreacionales (Mundo acuático, Canchas deportivas, piscinas), equipamiento urbano (Servicios higiénicos de veraneantes, miradores, patio de comidas) y establecimientos comerciales de la zona de playas (Restaurantes, Bares, Discotecas)
- 3600 m de la Carretera Costanera.
- 1200 m de línea férrea
- Colapso de sistema de bombeo de agua potable que abastece a gran parte de la ciudad de Mollendo, inclusive al Hospital de ESSALUD

En Catarindo:

- Perdida de 200 a 300 vidas humanas.
- Instalaciones de servicios de playa como servicios higiénicos y restaurantes.
- Instalaciones de centro de investigación de la UNAS

b) Activación de quebradas

- Afectación de la estación del ferrocarril y 400 m de línea férrea
- 250m. de la Carretera Costanera
- Embalsamiento de agua en el cruce de la Carretera Panamericana y la Quebrada Chungungo.
- Daños en instalaciones deportivas y recreacionales (Canchas deportivas, piscinas), equipamiento urbano (Servicios higiénicos de veraneantes, miradores, patio de comidas) equipamiento urbano de playas y establecimientos comerciales de zona de playas (Restaurantes, bares y discotecas)

c) Lluvias

- Embalsamiento de agua en diferentes puntos del cauce de la Quebrada Chungungo por nula capacidad de drenaje natural: En el cruce de la Carretera Panamericana, en la Urb. Social Progreso y Nuevo Perú. Estos embalsamientos causan daños en las canchas deportivas y viviendas de la zona.
- Afectación en la actividad agrícola

- Danos en las construcciones por la presencia de humedad en los techos.
- Colapso del sistema de agua potable y alcantarillado ocasionando focos de contaminación y desabastecimiento de agua potable.
- Aumento de la napa freática en la zona agrícola.

d) Brisas terrestres

- Daños en las viviendas de construcción precaria
- Colmatación del canal de agua
- Perjuicios en la salud de la población especialmente en la vista y en vías respiratorias.
- Pérdidas de vida de aves de las granjas.

B. Escenario de Riesgo ante Peligros de Origen Geológico

- Colapso de edificaciones ubicadas en el borde de las quebradas.
- Desmoronamiento de rocas en los acantilados de la zona de playa.
- Licuación de arenas en la zona de playas y en los terrenos agrícolas.
- Daños en las viviendas y edificaciones antiguas.

C. Escenario de Riesgo ante Peligros de Origen Tecnológico

a) Explosiones e incendios

- Explosión de los tanques de almacenamiento de combustible de Petroperú, causando daños en las viviendas cercanas de Inclán, emisión de gases tóxicos que contaminarían la ciudad y colapso de una infraestructura imprescindible para el abastecimiento de combustible en el Sur del país.
- Explosión e incendio de los tanques de almacenamiento de combustible de Enersur, causando daños en las viviendas cercanas de AVIS César Vallejo y AVIS Los Pinos, emisión de gases tóxicos que contaminarían la ciudad.
- Explosión de Camión Cisterna de transporte de combustible que afectaría a la población y edificaciones cercanas a la carretera en el tramo en que se ubique.

b) Derrames de combustibles

- Derrame de combustible de Camión Cisterna en la Carretera Panamericana o en la Vía de Evitamiento que afectaría por gases tóxicos y exposición al peligro de incendios a la población y edificaciones cercanas a la carretera en el tramo en que se ubique.

c) Epidemias

- Posible ocurrencia de contaminación que podría causar enfermedades por presencia en el área central de la ciudad del cementerio, a pocas cuadras del Hospital de Essalud, agregándose a esto la ubicación de varios focos de contaminación por almacenamiento temporal de residuos sólidos.

d) Contaminación del agua

- Gran contaminación del agua del mar, al norte de la zona de playas de la ciudad por el vertimiento emisores de aguas residuales directamente al mar.
- Contaminación del agua marina por empalme en el sistema de desembarque de combustibles.

e) Contaminación electromagnética

- Daños a la salud por la presencia de varias antenas de telefonía celular y a lo largo de la red de media tensión de energía eléctrica.

7.3 MAPA SINTESIS DE RIESGO

La determinación de las cuatro diferentes zonas de riesgo, tanto ante Peligros de origen natural como tecnológico y que finalmente se plasma en el Mapa Síntesis de Riesgos, se ha hecho de acuerdo a la Matriz de Estimación de Riesgos que es una convención internacionalmente aceptada. Así, de acuerdo a esa evaluación, encontramos que en la ciudad de Mollendo existen cuatro niveles de riesgo: Muy Alto, Alto, Medio y Bajo.

Zona de Riesgo Muy Alto.- Corresponde a las zonas en las que se conjugan una o varias amenazas graves y una Vulnerabilidad Alta o Muy Alta, que se refiere a zonas en las que podría ocurrir un desastre de grandes proporciones. Son sectores en los cuales se debe dar la primera prioridad a la ejecución de acciones y medidas de mitigación tomando en cuenta que en caso de la ocurrencia del evento peligroso las pérdidas materiales pueden ser del 100%.

En la ciudad de Mollendo la zona de Riesgo Muy Alto corresponde a los dos sectores de playas: Primera, Segunda y Tercera Playa y a la Playa de Catarindo

Es evidente que aún no se ha realizado ninguna obra ni ejecutado ningún plan de contingencia ante el desastre ante la ocurrencia de un tsunami. Tomando en cuenta que las playas de Mollendo son una de los tres balnearios de la población de todo el departamento de Arequipa y de los departamentos del Sur del país, la población flotante que acude a la Primera, Segunda y Tercera Playa en verano en los días punta como sábados y domingo de febrero, supera a los 15,000 habitantes y la que alberga la Playa Catarindo en días punta llega a 1500 personas. En el caso de Catarindo, si bien la ruta de evacuación es más fácilmente accesible y suficientemente ancha, falta concientización en la población y el sistema de alarma.

Esta población está totalmente expuesta por falta de campañas de capacitación y concientización pero también por falta de un plan y la ejecución de obras que se constituyan en rutas de evacuación y por falta del sistema de alerta temprana. El hombre no podrá controlar la ocurrencia de un tsunami, pero puede estar preparado para evitar una desgracia multitudinaria y pérdida de miles de vidas humanas.

Zona de Riesgo Alto.- Se aplica a las zonas en que existen Peligros Muy altos o Altos y la Vulnerabilidad es Alta o Media. Asimismo a zonas en que existe Peligro Medio pero la Vulnerabilidad es Muy Alta. Son zonas en las que también se debe priorizar la ejecución de acciones de mitigación de desastres.

En Mollendo se ha determinado varias zonas con Riesgo Alto:

- Una zona muy amplia al Sur de la ciudad, que comprende los terrenos de cultivo, los tanques de almacenamiento de combustible y la planta de tratamiento de agua potable.
- Los terrenos agrícolas por su baja capacidad portante y los tanques de almacenamiento de combustible por el Peligro de derrame y/o explosión.
- Los terrenos de Enersur, por el almacenamiento de combustibles y por la contaminación electromagnética.

Una parte del área central de la ciudad en que se presenta contaminación ambiental por la presencia del Cementerio, el Hospital de Essalud, almacenamiento temporal de residuos sólidos por los alrededores del mercado, así como congestión de las pistas como rutas de evacuación del mercado por comercio ambulatorio especialmente en la temporada de verano. Agregado a esto se tiene en esta zona antenas de telefonía celular que emiten contaminación electromagnética.

- Toda la Carretera Panamericana y la Vía de Evitamiento en los tramos que pasan por la ciudad de Mollendo debido a que son las rutas usadas por los Camiones Cisterna que transportan combustible desde los tanques de Petroperú a Arequipa y otros departamentos del Sur.
- La Vía de Evitamiento desde la Planta de Enersur hacia el Nor-Oeste hasta la Urb. 5 de noviembre y desde ahí hacia el Sur por la calle que conecta hacia la planta de transformación eléctrica. Este es el recorrido es el que hace la línea de media tensión de energía eléctrica generando contaminación electromagnética.

Zona de Riesgo Medio.- Corresponde a casi toda el área urbana consolidada de la ciudad de Mollendo excepto las áreas arriba mencionadas. Es un área considerada apta para uso urbano, en la cual se recomendable hacer campañas de capacitación a la población.

Zona de Riesgo Bajo.- El riesgo en esta zona es de daños menores en las edificaciones, son zonas en que debe ubicarse el equipamiento urbano más importante y en especial aquel que deberá servir en la atención de una emergencia. Están comprendidas en esta zona los sectores A2 (Urb. Villa Lourdes), A3 (El terminal terrestre y sus alrededores), A6 (Catarindo) balneario al norte de Mollendo y C1 (Urb. Miramar y Alto de las Cruces) al norte de Inclán. Si bien en éstos sectores solo se ha ubicado el Terminal Terrestre, sería conveniente que en los nuevos proyectos de equipamiento se de preferencia a estas zonas.

7.4 IDENTIFICACION DE SECTORES CRITICOS

Se han identificado seis (6) Sectores Críticos, sobre la base de los Peligros a que están expuestos, la Vulnerabilidad que presentan y como consecuencia, el nivel de Riesgo que presentan:

Un Área Crítica se encuentra con nivel de Riesgo Muy Alto y cinco con nivel de Riesgo Alto.

Sector I.- Primera, Segunda y Tercera Playas

Constituido por la Primera, Segunda y Tercera Playas de la ciudad de Mollendo, colindante hacia el Norte con el Centro de la ciudad, los terrenos de Petroperú y los terrenos agrícolas. Comprende un área de 70.47Has. Que en temporada de verano, de enero a marzo, llega a albergar a más de 15,000 veraneantes en días pico. Durante el resto del año no existe población en este sector, pero si están todas las instalaciones recreativas, deportivas y comerciales afines a la temporada de playa. Asimismo se encuentra la Estación del Ferrocarril.

Este sector está expuesto a tsunamis. Ante este escenario, no hay rutas de evacuación adecuadamente dimensionadas y dispuestas, tampoco existe un Plan de Contingencia ante Tsunami.

Sector II.- Petroperú

Corresponde al terreno de 17.21Has. de Petroperú, a los tanques de almacenamiento de combustibles para Arequipa y el Sur del país. A pesar de que tienen un sistema de prevención ante derrames, este sector está expuesto a incendio y explosiones. Ante este escenario, la pérdida no solo implica las instalaciones mismas y los daños a las viviendas vecinas, sino el desabastecimiento temporal de combustible para su zona de servicio.

Sector III.- Enersur y granjas porcinas

Es un área de 16.8Has. ubicada al Este y Nor-este de la ciudad, En Enersur se encuentran tanques de almacenamiento de combustible ya que es una planta de generación termoeléctrica.. El peligro radica en que por incumplimiento de los procedimientos de seguridad establecidos, se produzca un derrame de combustible. Asimismo, la Planta ocasiona contaminación electromagnética permanentemente.

En esta misma zona se encuentra la influencia de contaminación por la presencia hacia el NorEste de las granjas porcinas y de aves, muy cercanas a la ciudad, que puede ocasionar epidemias y en general problemas de salud.

Sector IV.- Centro

En esta zona encontramos también contaminación en perjuicio de la salud por la ubicación dentro de la zona central de la ciudad, del cementerio, el hospital y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Además se han instalado tres antenas de telefonía celular en el centro de la ciudad que emiten contaminación electromagnética. Esta zona ocupa un área de 23.18 Has. y alberga a una población de 1,993 habitantes.

Sector V.- Red de Media Tensión

Es una franja delgada longitudinal de 5,870 m. de longitud que parte de la central térmica de Enersur y recorre un tramo de la Vía de Evitamiento, se dirige al Norte pasando por la parte alta de los asentamientos humanos periféricos en dirección al Oeste, luego cruza la Vía de Evitamiento, y la Carretera Panamericana, en dirección a la sub estación eléctrica ubicada cerca del centro de la ciudad, en la parte posterior del Cementerio de Mollendo. En todo ese recorrido, la presencia de la línea de media tensión ocasiona un campo magnético que puede perjudicar la salud de la población cuyas viviendas estén cercanas a esta red.

Sector VI.- Vías de transporte de combustible.

Desde que los combustibles son descargados de las embarcaciones al ducto de conducción a los tanques de almacenamiento de Petroperú, ubicados al Sur-Este de la ciudad y de allí en Camiones Cisterna cuya frecuencia es muy alta se distribuyen esos combustibles a la Región Arequipa y parte de la Macro Región Sur a través de la Carretera Panamericana hacia Islay y hacia Mejía y la Vía de Evitamiento. En todo ese trayecto se puede producir derrames que contaminen el agua, el suelo así como explosiones o incendios que podrían afectar a las edificaciones y a la población que se encuentre próxima a ese punto de la ciudad.

Sector VII.- Playa Catarindo

La Playa Catarindo, ubicada al Oeste de Mollendo, es una pequeña bahía que está ubicada en la quebrada Catarindo, la cual tiene una pendiente moderada. Es una playa concurrida en verano especialmente los días de fin de semana. En caso de tsunami esa población, estimada en 2500 habitantes, está muy expuesta.

CUADRO Nº 95
SUPERFICIE, DENSIDAD Y POBLACION EN SECTORES CRITICOS
CIUDAD DE MOLLENDO 2010

Nº	SECTORES CRITICOS	SUPERFICIE		POBLACIÓN (aprox.)		Densidad Neta (aprox.) Hab./has.	RIESGO
		Has.	%	Hab.	%		
I	PLAYAS	70.47	7.25	PF(16 500)	-	-	MUY ALTO
II	PETROPERU	17.21	1.77	-	-	-	ALTO
III	ENERSUR Y GRANJAS PORCINAS	16.28	1.67	-	-	-	ALTO
IV	CENTRO	23.18	2.38	1993	7.8	86	ALTO
V	RED DE ALTA TENSION	23.71	2.44	-	-	-	ALTO
VI	VÍAS: transporte de combustible	7.15	0.73	-	-	-	ALTO
VI	CATARINDO PLAYA	3.52	0.36	PF(2 000)	-	-	MUY ALTO
TOTAL SECTORES CRÍTICOS URBANOS		161.52	16.6	1993	7.8	86	
AREA URBANA ACTUAL		972.39	100	25405	100	26	

CUADRO Nº 95: Sectores Críticos – Ciudad de Mollendo
Fuente: Equipo Técnico PCS Matarani y Mollendo.

PF: Población Flotante por temporada de verano

7.5 SINTESIS DE LA SITUACION EXISTENTE

El 7.61% de la superficie urbana total de la ciudad de Mollendo, se encuentra en Riesgo Muy Alto, la cual esta conformada exclusivamente por las Playas Primera, Segunda y Tercera de Mollendo y Playa Catarindo. Entre ambos sectores se alberga en temporada de verano a una población local y flotante estimada en 18,500 habitantes en un día de concurrencia pico y el 8.99% de la superficie urbana total de la ciudad se encuentra en riesgo Alto, cuya población afectada directamente es de 1993 habitantes en el Sector Centro ya que en los otros Sectores Críticos, sus usos son diferentes al de vivienda. Finalmente se puede determinar que lo más preocupante en la zona de estudio de Mollendo es la situación de Riesgo Muy Alto en que se encuentran los

veraneantes de las diferentes playas. Esto debe llamar la atención de las autoridades quienes deberán dar la primera prioridad en las acciones a tomar al respecto.

Situación existente de la ciudad:

- Primera, Segunda y Tercera Playas de Mollendo así como la Playa Catarindo no cuentan con un plan de seguridad ante tsunami, ni con sistema de alarma y rutas de evacuación adecuadamente ubicadas y dimensionadas.
- Posibilidad de explosión, incendio o derrames por la presencia próxima a la ciudad de los tanques de almacenamiento de combustible.
- Continuo tránsito de Camiones Cisterna transportando combustibles que significan un riesgo de explosión, incendio y derrames de éste material.
- Contaminación del mar por vertimiento de aguas servidas al mar a través de tres emisores.
- La planta de generación eléctrica de Enersur, la línea de media tensión de atraviesa parte de la ciudad; asimismo la presencia de cinco antenas de telefonía celular en la ciudad ocasionan un alto índice de contaminación eléctrica.
- En la planta de Enersur existen tanques de almacenamiento de combustible que también significan un peligro de explosión.
- Si bien las quebradas no son muy activas, en caso de un evento extraordinario, de activarse la quebrada Yalu, la bomba de agua potable que impulsa el agua hacia la ciudad e inclusive al Hospital de Essalud podría colapsar.
- Existen a los lados de las quebradas algunas viviendas en situación inestable ante un sismo por la pendiente de los taludes.
- Embalse de agua en el cruce de la carretera Panamericana con la quebrada Chungungo y en esa quebrada en las urbanizaciones Social Progreso y Nuevo Perú.
- El Cementerio de Mollendo está en una zona muy céntrica de la ciudad y por su naturaleza es un foco de contaminación del suelo y posible causa de enfermedades.
- En los alrededores del Mercado de Mollendo se ubican numerosos comerciantes ambulantes, especialmente en temporada de verano, bloqueando las calles y posibles rutas de evacuación en caso de sismo, incendio, etc.
- Almacenamiento temporal de residuos sólidos en la calle en los alrededores del mercado.
- Hay un taller de soldadura al lado del área usada para estacionamiento de tanques cisterna contiguo a la Planta de Petroperú, este es un foco que incrementa el peligro de explosión e incendio de esa zona y de la Planta.
- Contaminación del mar en la zona de transvase de combustible al ducto de conducción submarino.
- Los terrenos de cultivo son terrenos de baja capacidad portante y en algunos sectores con características propias de licuación.
- Insuficiente conocimiento de los peligros de la ciudad por parte de la población en general.
- Falta organización y coordinación con las juntas vecinales para la gestión de riesgo.
- No existe una planta de tratamiento de residuos sólidos.
- Existen numerosas farmacias y locales de venta de agroquímicos que expenden sustancias químicas peligrosas.
- Contaminación de los terrenos de cultivo por el uso constante de agroquímicos.

- Falta de áreas verdes en la ciudad de Mollendo.
- Hay desprendimiento de rocas fracturadas en los taludes cercanos a las playas y en las quebradas.
- Presencia de residuos sólidos en las quebradas y en las proximidades a la planta de Enersur.

VIII. PROPUESTA GENERAL

8.1 GENERALIDADES

8.1.1 OBJETIVOS

Objetivo General

El Objetivo General de la propuesta consiste en definir patrones para la consolidación de la estructura física y espacial de la ciudad de Mollendo, así como para su futuro proceso de desarrollo urbano, sobre las sólidas bases de criterios de seguridad, con la participación activa de su población, autoridades e instituciones concientes del riesgo que representan las amenazas de ocurrencia de fenómenos naturales o tecnológicos negativos y de los beneficios de las acciones y medidas de mitigación.

Objetivos Específicos

Los Objetivos Específicos de la propuesta, consisten en lo siguiente:

- Reducir los niveles de riesgo en los diferentes sectores de la población y de la infraestructura física de la ciudad, ante los efectos de eventos naturales o tecnológicos adversos.
- Promover el ordenamiento y la racionalización del uso del suelo urbano, así como la adecuada selección y protección de las áreas de expansión de la ciudad.
- Identificar las acciones y medidas de mitigación necesarias para neutralizar la acción de eventos adversos.
- Constituir la base principal de información sobre los aspectos de seguridad física de la ciudad, para el diseño de políticas, estrategias y acciones locales.
- Elevar los niveles de conciencia de todos los actores sociales, principalmente de la población, las autoridades y las instituciones, sobre los diversos niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo en que se encuentra la ciudad y su entorno inmediato.

8.1.2 IMAGEN OBJETIVO

En el marco del principal objetivo del Programa Ciudades Sostenibles, que se orienta a mejorar las condiciones de seguridad física de los asentamientos humanos, la Imagen Objetivo que se plantea para la ciudad de Mollendo, corresponde a una ciudad que adoptará planes, normas y regulaciones congruentes con las medidas y acciones de protección física, y que estará dotada de un sistema de gestión de la administración del desarrollo urbano confiable, ordenado, seguro y básicamente promotor.

Dicha Imagen Objetivo está estrechamente vinculada a las condiciones del medio natural en el que está localizada esta ciudad y a las características de su entorno cercano, así como a la naturaleza de sus aptitudes y a su rol central en los procesos de desarrollo social, económico y cultural de la región.

La Imagen Objetivo de la presente propuesta visualiza un escenario estructurado por los siguientes elementos clave:

- Programas de ordenamiento urbano en proceso de aplicación progresiva para sectores actualmente críticos de la ciudad, reduciendo los factores de vulnerabilidad mejorando las condiciones de seguridad y habitabilidad de la ciudad.

- Desarrollo urbano organizado de la ciudad, neutralizando las tendencias de crecimiento sobre las riberas de ríos y cauces de quebradas, mediante la diversificación de posibilidades de acceso a diferentes sectores urbanos y el mejoramiento de las facilidades de accesibilidad y de implementación de servicios básicos.
- Aplicación eficiente de sistemas constructivos y utilización de materiales de construcción adecuados.
- Desarrollo organizado y acelerado de la actividad productiva, incentivando la instalación de nuevas inversiones de interés local, regional y nacional.
- Aprovechamiento de la particular potencialidad turística de la zona, mediante la adecuada utilización de los recursos naturales, paisajistas, climáticos, etc.
- Roles urbanos fortalecidas mediante la ampliación de la oferta de suelos urbanos seguros, con obras de equipamiento urbano y servicios públicos descentralizados y menos vulnerables, para el mejor cumplimiento de las funciones administrativas, financieras, educativas, comerciales, culturales, sanitarias y de servicios en general.
- Población, autoridades e instituciones comprometidas con la gestión de riesgos, para el desarrollo y promoción de una cultura de prevención.

8.1.3 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

La propuesta general tiene cuatro grandes componentes:

- Las Medidas de Mitigación,
- El Plan de Usos del Suelo ante Desastres,
- Los Proyectos y Acciones Específicas de Intervención
- Estrategia de Implementación

Las Medidas de Mitigación están orientadas a la identificación de medidas preventivas que involucran la participación de la población, autoridades e instituciones de la ciudad, asumiendo una toma de conciencia sobre la problemática del riesgo. Igualmente comprende la organización y preparación conjunta de medidas de mitigación contra la ocurrencia de fenómenos naturales y/o tecnológicos.

El Plan de Usos del Suelo desarrolla lineamientos técnico – normativos para la racional ocupación y uso del suelo urbano actualmente habilitado y de las áreas de expansión, teniendo como referente y objetivo principal la seguridad física del asentamiento. Además comprende pautas técnicas de, habilitación y construcción generales para la ciudad incidiendo en los sectores críticos.

Los Proyectos y Acciones Específicas de Intervención están orientados a la identificación de proyectos integrales o específicos, tanto a nivel de toda la ciudad como limitados al ámbito de Sectores Críticos, que se desprenden de las necesidades detectadas en los capítulos previos del presente documento.

8.2 PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACION ANTE DESASTRES

8.2.1 NATURALEZA DE LA PROPUESTA

Las Medidas de Mitigación ante Desastres tienen la finalidad de orientar el proceso de desarrollo de la ciudad en forma armónica y sostenible, reduciendo los niveles de vulnerabilidad de la integridad física de las personas, la infraestructura, las manifestaciones socio-económicas urbanas y el medio ambiente, ante la posible presencia de eventos destructivos, en función de sus potencialidades naturales y sus capacidades humanas.

8.2.2 MEDIDAS MITIGACION ANTE DESASTRES

8.3 PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES

El proceso de crecimiento en la ciudad de Mollendo se ha venido realizando en parte de acuerdo al Plan Director Provincial de Islay vigente, que está ahora totalmente desactualizado y en parte en forma espontánea y falta de planificación.

El Art. N° 73 de la Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972, indica que es competencia de las municipalidades normar y regular los usos del suelo, llevar a cabo los procesos de organización del espacio físico y la protección y conservación del medio ambiente.

En ese sentido, se formula el presente el Plan de Usos del Suelo, sustentado en la seguridad física de la ciudad, como un instrumento de gestión local, con carácter preventivo frente a los efectos de los fenómenos naturales y tecnológicos, a fin de orientar el crecimiento y desarrollo urbano de la ciudad de Mollendo, sobre zonas adecuadas brindando a la población la seguridad necesaria.

Los objetivos del Plan de Usos del Suelo son los siguientes:

- Propiciar el desarrollo urbano sostenible, mediante la consideración de las condicionantes ambientales y de seguridad en la planificación urbana, promoviendo y orientando el crecimiento urbano en áreas que ofrecen seguridad física para el establecimiento de los asentamientos.
- Clasificar el suelo de la ciudad de Mollendo según las modalidades de ocupación y uso del espacio, considerando los niveles de riesgos identificados y definiéndolo según sus condiciones generales, en Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo No Urbanizable, como marco territorial para la formulación de políticas de expansión y renovación urbana así como de protección ambiental.
- Contribuir al fortalecimiento y articulación física de la ciudad, mediante un proceso de planificación integral que involucre el desarrollo de los sectores y barrios, así como de la ciudad en su conjunto, con una perspectiva de mediano y largo plazo.

8.3.1 HIPOTESIS DE CRECIMIENTO DEMOGRAFICO

La ciudad de Mollendo cuenta según el último censo con 24,028 habitantes y con 7,728 lotes urbanos ocupados, lo cual deja un promedio de 3.12 miembros por familia, siendo el promedio nacional de 4.5 miembros; lo cual evidencia que la ciudad puede albergar la diferencia de 10,600 habitantes.

Este caso se da debido a que la ciudad es un balneario, siendo el periodo de verano en el cual el número de habitantes incrementa, entonces esos 10,600 habitantes que puede albergar la ciudad estaría cubierto por la población flotante que solo visita la ciudad en dicho periodo, los cuales tienen predios usados como casas de playa.

Ahora bien esto obliga necesariamente a proyectar una zona de expansión urbana que albergue a la población permanente proyectada al 2020.

8.3.2 ALTERNATIVAS DE EXPANSIÓN URBANA

Comprende la zona urbanizable en el corto plazo (Subsector A1 y Subsector A5), el área de consolidación urbana a mediano plazo (Pampa Girasol y el área contigua al sur de las Urbs. Catarindo, Catarindo Alto y Asoc. San Agustín Arvicunsa), y finalmente la zona de consolidación a largo plazo ubicada al noroeste de la ciudad (entre los Subsectores A6-1, Subsector A1, Subsector A3, Subsector A4, y Subsector A5).

8.3.3 PROGRAMACIÓN DEL CRECIMIENTO URBANO

La población estimada al 2010 es de 25,406 habitantes. El número de habitantes al 2020 incrementará a 30,000 siendo la diferencia de incremento de 4,594 habitantes, lo cual indicaría que si la densidad poblacional actual es de 153 hab./has., la densidad poblacional para el incremento poblacional sería de 30.03 has.

Mollendo contempla una zona de expansión urbana ubicada en la zona Este con un área de 102.89 has. la cual es suficiente para albergar a la población proyectada.

8.3.4 CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR CONDICIONES GENERALES DE USO

Para la ciudad de Mollendo se requiere tomar medidas que involucren un manejo ambiental adecuado del suelo urbano, a fin de recuperar áreas críticas, superar situaciones ambientales críticas y mejorar la calidad de vida de los pobladores. Para el efecto, de acuerdo a la seguridad física de la ciudad ante desastres naturales y antrópicos se ha dividido la ciudad en Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo No Urbano.

A. Suelo Urbano

Está conformado por las áreas actualmente ocupadas por usos, actividades o instalaciones urbanas, dotadas de obras de habilitación, servicios básicos y ciertos niveles de accesibilidad, independientemente de su situación legal, En el ámbito del estudio, se contempla la siguiente clasificación del suelo urbano:

- **Apto.-** Son aquellos suelos ocupados que pueden continuar con su proceso de desarrollo cediéndose a las normas vigentes, como el plano de Zonificación Urbana.
- **Apto con restricciones.-** Son aquellas áreas que se encuentran en Muy Alto y Alto Riesgo, por lo que tienen que ser intervenidas para mitigar los desastres y ordenar su desarrollo, acorde con el plano de usos del suelo.

B. Suelo Urbanizable

Corresponde al área calificada como apta para la expansión urbana por constituir áreas no urbanas o preurbanas, de Peligro Bajo o Medio. Se considera que la disponibilidad de espacios para acoger a la

creciente población en el corto y mediano plazo se podrá dar en las áreas inmediatas al suelo urbano consolidado de la ciudad de Mollendo.

- **Con restricciones (mediano plazo)**

Es el área que presenta Riesgo Medio, cuya futura ocupación urbana está condicionada a las intervenciones de mitigación de desastres.

- **Sin restricciones (largo plazo)**

Es el área que presenta Riesgo Medio, su ocupación programada sólo está sujeta a las normas vigentes de habilitación urbana, edificaciones y demás normas.

C. Suelo No Urbanizable

Conformado por las tierras que no reúnen las características físicas de seguridad y factibilidad de ocupación para usos urbanos, las cuales estarán sujetas a un *régimen* de protección, en razón a la seguridad física de la población, su valor agrológico, sus recursos naturales, sus valores paisajísticos, históricos o culturales, o para la defensa de la fauna, la flora o el equilibrio ecológico. Esta clasificación incluye también terrenos con limitaciones físicas para el desarrollo de actividades urbanas. El Suelo No Urbanizable, puede comprender tierras agrícolas, márgenes de ríos o quebradas, zonas de riesgo ecológico y reservas ecológicas. Están destinadas a la protección de los recursos naturales y a la preservación del medio ambiente en general. La Municipalidad Provincial de Islay, controlará el uso y destino de éstos terrenos. Las áreas que cuentan con esta calificación y que en la actualidad se encuentren parcialmente ocupadas por construcciones o actividades humanas, deberán respetar las condiciones establecidas en las medidas de mitigación y pautas técnicas correspondientes. En este concepto están incluidas las tierras conformadas por los cauces y márgenes de quebradas, así como taludes de laderas, las que deberán estar sujetas a trabajos de mantenimiento periódico para evitar flujos de lodos, inundaciones, derrumbes, deslizamientos o erosiones. En resumen, los Suelos No Urbanizables del ámbito del estudio son:

- **Suelo No Apto**

Es la franja afectada por el cauce de quebradas activas. Esta zona se constituye en Suelo de protección ante peligros naturales que reducirá el grado de vulnerabilidad de áreas urbanas contiguas a zonas de riesgo. También comprende los acantilados rocosos de la costa litoral de la ciudad.

- **Zona de Protección de Taludes**

Comprende los taludes de fuerte pendiente de las quebradas Chungungo y Yalu con ocupación urbana.

- **Zona de Playas de Tratamiento Especial**

Comprende los balnearios, muelles, tramos del ferrocarril paralelo a la costa litoral de la ciudad de Mollendo, la primera, segunda, y tercera playa, playa Albatros, playa Las Rocas y playa Catarindo.

- **Zona de Tratamiento Especial**

Comprende la Planta de Almacenamiento de petroPerú, central Térmica de ENERSUR y áreas de botaderos de basura que se encuentran rodeando los subsectores C1, D3 y D4.

- **Suelo agrícola**

Comprende las áreas agrícolas que por su vocación deben ser conservadas al sureste de la ciudad incluyendo la quebrada Pucara.

8.3.5 PAUTAS TECNICAS

Los procesos de habilitación urbana con fines de ocupación deberán contemplar las siguientes pautas técnicas, con la finalidad de garantizar la estabilidad y seguridad física de la ciudad de Mollendo y de sus áreas de expansión urbana, tanto en las habilitaciones urbanas existentes como en las habilitaciones futuras.

8.3.5.1 PAUTAS TÉCNICAS PARA HABILITACIONES URBANAS EXISTENTES

- a. Restringir la densificación poblacional en áreas calificadas como de Riesgo Alto y Riesgo Muy Alto.
- b. No autorizar la construcción de nuevos equipamientos urbanos, en áreas calificadas como de Riesgo Alto y Riesgo Muy Alto, promoviéndose más bien el reforzamiento de los existentes o su reubicación en caso necesario.
- e. Implementar y culminar la pavimentación de las vías locales de los sectores urbanos consolidados o en proceso de asentamiento.
- f. Mejoramiento del Sistema de abastecimiento y tratamiento de agua de la ciudad de Mollendo.

8.3.5.2 PAUTAS TECNICAS DE HABILITACIONES URBANAS NUEVAS

Las nuevas habilitaciones urbanas deberán ubicarse en las áreas de expansión urbana previstas en el Plan de Usos del Suelo considerando la Seguridad Física de la ciudad. Por lo que en las nuevas habilitaciones urbanas se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- a. Reglamentar y controlar la ubicación de nuevas habilitaciones en el área de expansión respetando las áreas de protección , quebradas, drenes y líneas de alta tensión;
- b. No utilizar terrenos rellenados (sanitario o desmonte), áreas inundables o con afloramiento de la napa freática, sujetas a erosión marina, tsunamis, o ubicados en laderas inestables o sujetas a derrumbes y deslizamientos.
- c. No se permitirá en los sectores calificados de Riesgo Muy Alto y Alto el uso del suelo para habilitaciones urbanas, quedando exceptuado dentro de esta calificación, tan sólo el uso recreativo.
- d. Las áreas no aptas para fines urbanos deberán ser destinadas a uso recreacional, paisajístico, u otros usos aparentes, siempre que se implemente medidas de atenuación como forestación, obras de protección que no requieran de altos montos de inversión para su habilitación.
- f. Los aportes para recreación pública, deben estar debidamente ubicados, distribuidos y habilitados, de manera tal que permitan un uso funcional sirvan como área de refugio en caso de producirse un desastre.
- g. El diseño vial debe adecuarse a la vulnerabilidad de la zona y la circulación de emergencia en caso de desastres, asimismo deberá contemplar la arborización de las bermas laterales para interceptar el asoleamiento.

8.3.5.3 PAUTAS TÉCNICAS DE EDIFICACIONES

A continuación se presentan recomendaciones técnicas para orientar el proceso de edificación en la ciudad de Mollendo, con la finalidad que las construcciones estén preparadas para afrontar la eventualidad de un sismo y reduciendo así su grado de vulnerabilidad.

a. Los elementos del cimiento deberán ser diseñados de manera que la presión de contacto (carga estructural del edificio entre el área de cimentación), sea inferior o cuando menos igual a la presión de diseño o capacidad admisible.

b. Para viviendas de 2 a 4 niveles, se recomienda usar zapatas cuadradas o rectangulares interconectadas con vigas de cimentación, con el fin de reducir los asentamientos diferenciales.

c. La accesibilidad, circulación y seguridad para los limitados físicos, deben estar garantizadas con el diseño de las vías y accesos con el criterio de "accesibilidad universal" a lugares de concentración pública.

d. Las paredes deben trabajar estructuralmente, debiendo constituirse en refuerzos entre ellas, utilizando los pisos y techos como "diafragmas" que otorguen una rigidez horizontal adicional, debiendo evitarse colocar ventanas y puertas cerca de las esquinas. Una pared debe actuar como refuerzo para otra.

e. Los edificios deben ser de formas sencillas, manteniéndose la homogeneidad en las formas y en el diseño estructural. Se recomiendan las formas de base cuadrada o rectangular corta, donde los muros se repartan equitativamente en ambas direcciones.

f. La configuración del edificio debe ser sencilla, evitándose grandes diferencias en las alturas de distintas partes del mismo edificio, torres pesadas, elementos muy esbeltos colocados en la parte más alta de los edificios.

8.3.5.4 PAUTAS TÉCNICAS Y MEDIDAS DE SALUD AMBIENTAL

Ante la ocurrencia de fenómenos naturales es necesario tomar medidas para la implementación de áreas de refugio en las zonas definidas para tal fin, considerando la seguridad física de la ciudad. Estas medidas deben estar dirigidas en las operaciones de evacuación y socorro para el manejo del agua, eliminación de excretas y residuos sólidos. A continuación se precisan algunos lineamientos básicos para casos de emergencia.

Evacuación: Durante las operaciones de evacuación, el agua de origen sospechoso se debe hervir durante un minuto o usar el agua con la alternativa de desinfectar con cloro, yodo o permanganato potásico en tabletas, cristalizadas, en polvo o en forma líquida. Para la distribución deben calcularse las siguientes cantidades de agua: 6 litros/persona/día en lugares de clima cálido.

Operaciones de Socorro:

Campamentos: Durante las operaciones de socorro, los campamentos deberán instalarse en áreas seguras, en puntos donde la topografía del terreno y la naturaleza del suelo permiten evacuar las aguas de lluvias. Además, deberán estar protegidos contra condiciones atmosféricas adversas y alejadas de lugares de cría de mosquitos, vertederos de basuras y zonas comerciales e industriales.

El trazado del campamento debe ajustarse a las siguientes especificaciones:

- 3-4 Has/1.000 personas (250 a 300 hab/.Ha).

- Vías de comunicación de 10 metros de ancho.
- Distancia entre el borde de las carreteras y las primeras tiendas, 5 metros como mínimo.
- Distancia entre tiendas, 8 metros como mínimo.
- 3 m² de superficie por tienda, como mínimo.
- Para el sistema de distribución de agua deben seguirse las siguientes normas:
- Capacidad mínima de los depósitos, 200 litros.
- 15 litros/día por persona como mínimo.
- Distancia máxima entre los depósitos y la tienda más alejada, 100 m.

Los dispositivos para la evacuación de desechos sólidos en los campamentos debe ser impermeables e inaccesibles para insectos y roedores; los recipientes habrán de tener una tapa de plástico o metal que cierre bien y ubicarse sobre una tarima, los recipientes deben asearse todos los días.

La eliminación de las basuras se hará en trincheras (1.5mx1.5mx2rn), al final del día de debe cubrir la basura con tierra apisonada de 15 cm. de alto, esta trinchera tiene una duración de 10 días para 200 personas. Antes que la trinchera esté llena se cubre con una capa de tierra de 40cm. de alto.

La capacidad de los recipientes para la basura será de 50-100 litros/25-50 personas.

Los excrementos de animales y restos orgánicos muertos deben ser enterrados inmediatamente. La capacidad de los recipientes para la basura será de 50-100 litros/25-50 personas.

Para evacuación de excretas se construirán letrinas de pozo de pequeño diámetro de trinchera profunda, debe evaluarse las condiciones topográficas, la accesibilidad de las personas y la presencia de aguas subterráneas y superficiales en las cercanías, considerar las siguientes especificaciones:

- 30-50 m de separación de las tiendas.
- 1 asiento/10 personas.

Para eliminar las aguas residuales utilizadas para la limpieza personal se construirán zanjas y/o pozos de percolación en el marco de la normatividad vigente para la disposición en el terreno.

Para la limpieza personal se dispondrán piletas en línea con las siguientes especificaciones:

- 3m de largo accesibles por los dos lados
- 2 unidades por cada 100 personas

Locales de Refugio: Los locales utilizados para alojar víctimas durante la fase de socorro deben tener las siguientes características:

- Superficie mínima, 3,5 m²/persona.
- Espacio mínimo, 10 m²/persona.
- Capacidad mínima para circulación del aire, 30m³/persona/hora.

Los lugares de aseo serán separados para hombres y mujeres. Se proveerán las instalaciones siguientes:

- 1 pileta cada 10 personas; o
- 1 fila de piletas de 4 a 5 m cada 100 personas, y 1 ducha cada 30 personas.

Las letrinas de los locales de alojamiento de personas desplazadas se distribuirán del siguiente modo:

- 1 asiento cada 25 mujeres.
- 1 asiento más 1 urinario cada 35 hombres.

- Distancia máxima del local, 50 m.

Las trincheras superficiales tendrán las siguientes dimensiones:

- 90-150 cm. de profundidad x 30 cm. de ancho (o lo más estrechas posible) x 3-3,5 m/100 personas.
- Trincheras profundas: 1,8-2,4 m de profundidad x 75-90 cm. de ancho x 3-3,5 m/100 personas.
- Los pozos de pequeño diámetro tendrán: 5-6 m. de profundidad; 40 cm. De diámetro; 1/20 personas.

Los recipientes para basura serán de plástico o metal y tendrán tapa que cierre bien.

Su número se calculará del modo siguiente:

- 1 recipiente de 50-100 litros cada 25-50 personas.

Abastecimiento de Agua: El consumo diario se calculará del modo siguiente:

- 40-60 litros/persona en los hospitales de campaña.
- 20-30 litros/persona en los comedores colectivos.
- 15-20 litros/persona en los refugios provisionales y campamentos.
- 35 litros/persona en las instalaciones de lavado.

Las normas para desinfección del agua son:

- Para cloración residual. 0,7-1,0 mg/litro.
- Para desinfección de tuberías, 50 mg/litro con 24 horas de contacto; ó 100 mg/litro con una hora de contacto.
- Para desinfección de pozos y manantiales, 50-100 mg/litro con 12 horas de contacto. Para eliminar concentraciones excesivas de cloro en el agua desinfectada se utilizarán 8.88 mg. de ti sulfato sódico/1.000 mg. de cloro.

Con el fin de proteger el agua, la distancia ente la fuente y el foco de contaminación será como mínimo de 30 m. Para protección de los pozos de agua se recomienda lo siguiente:

- Revestimiento exterior impermeable que sobresalga 30 cm. de la superficie del suelo y llegue a 3 m. de profundidad.
- Construcción en torno al pozo de una plataforma de cemento de 1 m. de radio.
- Construcción de una cerca de 50 m de radio.

Reservas: Deben mantenerse en reserva para operaciones de emergencia los siguientes suministros y equipo:

- Estuches de saneamiento Millipore.
- Estuches para determinación del cloro residual o el pH.
- Estuches para análisis de campaña Hach DR/EL.
- Linternas de mano y pilas de repuesto.
- Manómetros para determinar la presión del agua (positiva y negativa).
- Estuches para determinación rápida de fosfatos.
- Cloradores o alimentadores de hipoclorito móviles.
- Unidades móviles de purificación del agua con capacidad de 200-250 litros/minuto.
- Carros cisterna para agua, de 7 m³ de capacidad.
- Depósitos portátiles fáciles de montar.

Instrumentos: Para la etapa de alerta, son necesarias las redes de instrumentación, vigilancia y monitoreo, así como los sistemas de alarma y los medios de comunicación. Estos sistemas pueden ser de cobertura internacional, nacional, regional e incluso local.

- Pluviómetros y sensores de nivel y caudal para inundaciones.
- Detectores de flujos de lodo y avalanchas.
- Redes sismológicas para terremotos.
- Extensómetros, piezómetros e inclinómetros para deslizamientos.
- Sistemas de detección de incendios y escapes de sustancias. Redes hidrometeorológicas para el comportamiento del clima.
- Imágenes satélites, sensores remotos y teledetección.
- Sistemas de sirenas, altavoces, luces.
- Medios de comunicación inalámbrica.
- Sistemas de télex, fax y teléfono.

8.3.5.5 RECOMENDACIONES TÉCNICAS Y DE GESTION

A. Sobre Gestión y Control Ambiental

- Elaboración de un estudio y expediente técnico correspondiente, para dotar a la ciudad de un Sistema de Tratamiento de Aguas Servidas, evitando de esta manera la contaminación del mar.
- Implementar un Sistema de Manejo de Desechos Sólidos. La ciudad de Mollendo tiene un deficiente e inadecuado servicio de limpieza pública, para la recolección, transporte y especialmente la disposición final de los residuos sólidos.
- Es tarea prioritaria de la autoridades de la ciudad de Mollendo establecer alternativas de recolección y transporte de residuos sólidos, propiciar la creación de empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos, empresas comercializadoras (reciclaje), realizar campañas educativas dirigidas a la población y la construcción de un lugar sanitaria y ambientalmente adecuada (relleno sanitario), que cumpla con contar con una distancia no menor de 1000 m. de la población aledaña, cuerpos de aguas, fuera de zonas de inundación y quebradas.
- Es necesario que la Municipalidad Provincial de Islay y las autoridades competentes implementen y/o intensifiquen las medidas de control en las empresas industriales verificando la obligatoriedad de contar con plantas de tratamiento de sus aguas residuales adecuadas antes de su disposición final.

B. Sobre Geología y Geotecnia

- Tomar acciones para prohibir la habitabilidad en las áreas calificadas como de Peligro Muy Alto y restringir la habitabilidad de las calificadas como de Peligro Alto..
- Impedir el desarrollo de grupos habitacionales y de inversiones en áreas calificadas como de Peligro Alto, no autorizando ni permitiendo la ejecución de obras de construcción nuevas ni la ampliación de las existentes.
- Antes de iniciar los trabajos de excavación de cimientos, deberá eliminarse todo el material de desmonte que pudiera encontrarse en el área donde se va a construir. No debe cimentarse sobre suelos orgánicos, desmonte o relleno sanitario. Estos materiales inadecuados deben ser removidos en su totalidad y reemplazados por material controlado.
- Para la cimentación de las estructuras en suelos arcillo-arenosos, es necesario compactarlos y luego colocar una capa de afirmado de 0.20 m en el fondo de la cimentación para contrarrestar el posible efecto de hinchamiento y contracción de suelos.

- En los sectores donde existen arenas poco compactas o arenas limosas, se deberá colocar un solado de mortero de concreto de 0.10 ni. de espesor, previo humedecimiento y compactación del fondo de la cimentación.
- En caso de proyectos de edificios que concentrarán gran número de personas, que presenten cargas concentradas extraordinarias, que presten servicios de educación, salud o servicios públicos en general, etc, se debe requerir la elaboración y presentación de un estudio de Mecánica de Suelos, recomendándose ser muy exigente y riguroso en la revisión del diseño de las estructuras.
- Para las construcciones de las Edificaciones, los estudios de Mecánica de Suelos deberán ser debidamente firmados por el profesional responsable, conteniendo como mínimo: memoria descriptiva del proyecto, planos y perfiles del suelo, diseño estructural, además de considerar los efectos de los sismos para la determinación de la capacidad portante del suelo.
- Estos proyectos deberán incluir el diseño de los sistemas de seguridad física necesarios, principalmente para casos de sismos, e incendios, definiéndose rutas y tiempos de evacuación, áreas de concentración, refugio, sistemas para combatir el fuego, atención médica necesaria, etc.

8.4 PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCION

8.4.1 IDENTIFICACION DE PROYECTOS

Para el presente estudio la estrategia en el manejo de los impactos negativos ante los fenómenos naturales, que afectan a la ciudad de Mollendo forman parte del conjunto de actividades interconectadas que engloba la mitigación y la implementación de las pautas técnicas que son necesarias por un lado, para eliminar y/o minimizar los efectos que ocasionan los eventos principalmente geológicos—hidrológicos, y por otro lado, orientar acciones para prever el funcionamiento de la ciudad ante la ocurrencia de estos desastres.

El estudio realizado ha permitido conocer el riesgo a que está expuesta la ciudad de sufrir eventos naturales posiblemente en el corto plazo, pudiéndose implementar y operatividad, las medidas de mitigación, estableciendo y priorizando proyectos de intervención que se van a traducir en políticas de desarrollo sostenible que deben ser incluidas en el Plan de Desarrollo Urbano Provincial de Islay.

Se han identificado 32 proyectos, cuyo objetivo principal es reducir las principales vulnerabilidades físicas, propiciar las condiciones para una efectiva prevención de riesgos y la optimización de la atención en casos de emergencia.

CUADRO Nº 96
CIUDAD DE MOLLENDO
IDENTIFICACION DE PROYECTOS DE INTERVENCION

PROGRAMA/ SUBPROG/PROY.	UBICACIÓN		PLAZO			TIPO DE PROYECTO			RESPONS.
	Ciudad	Sector	C P	MP	LP	Estruc.	Dinam	Compl	
1. NORMATIVIDAD FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL - PN									
1.1 Proyecto: Delimitación de una franja no edificable en las quebradas Chungungo y Yalu.	Mollendo	Quebradas		X		X	X		Municipalidad de Mollendo
1.2 Proyecto: Plan de Desarrollo Urbano Provincial de Islay.	Mollendo	Provincia de Islay	X			X	X		Municipalidad Provincial de Islay
1.3 Difusión del estudio "Mapa de Peligros, Plan de usos del suelo y Medidas de Mitigación ante desastres de la ciudad de Mollendo".	Mollendo		X	X	X	X			Municipalidad Provincial de Islay
1.4 Reforzamiento de las acciones de control urbano	Mollendo		X	X		X			Municipalidad Provincial de Islay
1.5 Elaboración de Reglamentación especial en zonas expuestas a peligro de tsunami en Mollendo	Mollendo	Sectores E1,E3 y A6-2	X			X			Municipalidad Provincial de Islay, Gobierno Regional, INDECI
2. EDUCACION CIUDADANA Y CULTURA AMBIENTAL - ECA									
2.1 Proyecto: Simulacro de evacuación por peligro por inundación por tsunamis	Mollendo	E1 y E3	X			X			Municipalidad de Mollendo

2.2 Proyecto: Campaña de difusión de Educación Sanitaria en la población.	Mollendo		X			X	X		Municipalidad Prov. de Islay INDECI, MINSA, Institutos Superiores Locales, Universidades de la región, ONGs
2.3 Proyecto: Implementación de cursos de gestión de riesgos de desastres en la Currícula Escolar.	Mollendo		X	X	X			X	Municipalidad Provincial de Islay Gobierno Regional- Direccion Regional de Educacion, INDECI
2.4 Proyecto: Campaña de concientización ciudadana de gestión de riesgos de desastres.	Mollendo		X	X		X	X		Municipalidad Provincial de Islay, Gobierno Regional, INDECI
2.5 Proyecto: Fortalecimiento de juntas vecinales para la gestión de riesgos.	Mollendo		X	X	X			X	Municipalidad Provincial de Islay, Gobierno Regional, SENCICO universidades de la región.
3. SALUD, SANEAMIENTO Y SERVICIOS									
3.1 Sub Programa: Servicios Básicos y Saneamiento Ambiental									
3.1.1 Proyecto: Tratamiento de los Residuos Sólidos.	Mollendo	E1, E2, B4, C2, D4 y A1	X			X	X		Municipalidad Prov. de Islay
3.1.2 Proyecto: Emisor submarino integrador de los colectores existentes.	Mollendo	A5, B4 y E1			X	X	X		Municipalidad Prov. de Islay

3.1.3 Proyecto: Relleno Sanitario para la disposición final de residuos sólidos peligrosos	Mollendo			X		X	X		Municipalidad Prov. y Dist. de Islay
3.1.4 Proyecto: Eliminación del vertido de aguas residuales sin control hacia la quebrada de Yalu.	Mollendo	Quebrada de Yalu	X			X	X		Municipalidad de Mollendo
3.1.5 Monitoreo del nivel de contaminación del mar	Mollendo	Mar	X			X	X		Municipalidad Provincial de Islay, Gobierno Regional de Arequipa, DIGESA, Empresas Privadas e INDECI
3.1.5 Control de Protocolo del Cementerio.	Mollendo	B3		X				X	Municipalidad Provincial de Islay. Sociedad Beneficencia Pública de Mollendo
3.1.6 Proyecto: Catastro de locales donde se manejan sustancias químicas peligrosas.	Mollendo	B4, B3	X			X	X		Municipalidad Prov. de Islay
4. ORDENAMIENTO, EQUIP. E INFRAESTRUCTURA URBANA									
4.1 Asesoramiento Técnico									
4.1.1 Sub Programa: Orientación Técnica en el diseño, construcción y mantenimiento de viviendas	Mollendo		X	X	X			X	Municipalidad Prov. de Islay, Gobierno Regional, Sencico, Universidades de la Region
4.2 Sub Programa: Ordenamiento y Equipamiento Urbano.									
4.2.1 Proyecto: Evaluación física de los principales equipamientos urbanos.	Mollendo		X				X		Municipalidad Provincial de Islay, INDECI, MINEDU, MINSA.

4.3 Sub Programa: Infraestructura Urbana y Saneamiento Ambiental.									
4.3.1 Proyecto: Mejoramiento e implementación de áreas verdes.	Mollendo		X	X	X			X	Municipalidad Distrital de Islay.
4.3.2 Proyecto: Arborización en zonas de protección ecológica.	Mollendo		X	X	X			X	Municipalidad Distrital de Islay
5. MITIGACION DE DESASTRES NATURALES									
5.1 Sub Programa: Seguridad en Taludes y Quebradas.									
5.1.1 Proyecto: Estabilización del talud en la quebrada Yalu.	Mollendo	Quebrada de Yalu	X			X	X		Municipalidad de Mollendo
5.1.2 Proyecto: Estabilidad de taludes en los sector E1 y E3, Mollendo.	Mollendo	Sectores E1 y E3	X			X	X		Municipalidad Dist. de Mollendo, Gobierno Regional, Ministerio de Transp. y Comunicaciones.
5.2 Sub Programa: Drenaje Pluvial									
5.2.1 Drenajes de Agua de Lluvia	Mollendo	Sectores A2, A3 y A4	X					X	Municipalidad Dist. de Mollendo, Ministerio de Transp. y Comunicaciones.
5.3 Sub Programa: Seguridad ante tsunamis									
5.3.1 Implementación del sistema de alarma temprana	Mollendo	Sectores E1,E3 y A6-2	X			X	X		Gobierno Regional de Arequipa, Municipalidad Provincial de Islay e INDECI
6. MITIGACION DE DESASTRES TECNOLOGICOS									

6.1 Sub Programa: Control Físico – Químico Ambiental.									
6.1.1 Proyecto: Programa de monitoreo de la calidad físico-química del suelo agrícola.	Mollendo	E2	X					X	Municipalidad Prov. de Islay
6.2 Sub Programa: Transporte químico seguro.									
6.2.1 Proyecto: Traslado de tanques de almacenamiento de combustibles.	Mollendo	E2, C2, C1, D3, D1, B2, B1, A2, A3 y A1	X			X	X		Municipalidad Prov. de Islay
7. GESTION DE EMERGENCIA									
7.1 Proyecto: Plan de manejo de salud ambiental post desastre.	Mollendo		X	X	X	X	X		Municipalidad Provincia de Islay, Gobierno Regional, INDECI, MINSA y ONG.
7.2 Proyecto: Fortalecimiento del Comité Distrital de Defensa Civil.	Mollendo		X	X	X	X	X		Municipalidad Provincial de Islay y INDECI.
8. PROYECTOS ESPECIALES									
8.1 Proyecto: Recubrimiento del canal ensenada Mejía-Mollendo – en tramos críticos de la ciudad (totalizando 500 m).	Mollendo		X					X	Municipalidad Prov. de Islay
8.2 Proyecto: Reubicación de comercio ambulatorio en las vías públicas.	Mollendo	Alrededores del Mercado	X					X	Municipalidad Provincial de Islay
8.3 Elaboración del Plan de Gestión y Mitigación de desastre ante tsunami en las playas de Mollendo y en playa Catarindo.	Mollendo	Sectores E1, E3 y A6-2	X			X	X		Gobierno Regional de Arequipa, Municipalidad Provincial de islay, INDECI

Elaboración: Equipo Técnico

8.4.2 CRITERIOS DE LA PRIORIZACION DE PROYECTOS

1. Criterios de Priorización

La priorización de los proyectos se basa en la evaluación de 3 variables, mediante las cuales se ha estimado su eficacia en la intervención de la eliminación o mitigación de los efectos producidos por los peligros naturales, calificando los proyectos más urgentes, menos complejos y menos costosos según la prioridad asignada. Los criterios aplicados son los siguientes:

- **Población Beneficiada**

La mayoría de los proyectos seleccionados refieren como beneficiaría a toda la población de la ciudad de Isla. La excepción se presentará en los Proyectos que benefician directamente a la población de algunos sectores de la ciudad.

- **Impacto en los Objetivos del Plan**

Esta variable busca clasificar los proyectos según su contribución a los objetivos del estudio realizado. Se distinguen tres niveles:

Impacto Alto : 3

Impacto Medio : 2

Impacto Bajo : 1

2. Naturaleza del Proyecto

Es la evaluación del Proyecto con relación al impacto de intervención que va a desencadenar en la ciudad la generación de otras acciones.

Se consideran tres tipos de proyectos:

Estructurador: (3 puntos) Son los proyectos que estructuran los objetivos de la propuesta. A su vez, pueden generar la realización de otras acciones de mitigación, es decir, pueden ser dinamizadores, en cuyo caso tendrían 5 puntos.

Dinamizador: (2 puntos) Permiten el encadenamiento de acciones, de mitigación de manera secuencial o complementarias.

Complementario: (1 punto) Que va ha complementar la intervención de otros proyectos, cuyo impacto es puntual.

3. Prioridad

La prioridad de los proyectos será el resultado de la sumatoria de las calificaciones de los criterios de priorización. El máximo puntaje posible son 6 puntos y el mínimo 2. En base a estas consideraciones se han establecido los siguientes rangos para establecer la prioridad de los proyectos:

- 1° : Proyectos con puntaje mayor o igual a 6 puntos.
- 2° : Proyectos con puntaje entre 4 y 5 puntos.
- 3° : Proyectos con puntaje menor o igual a 3 puntos

8.5. PROYECTOS PRIORIZADOS

Efectuada la priorización de los proyectos identificados según los criterios establecidos se han obtenido los resultados donde se tiene el listado de proyectos y los resultados de la evaluación.

El resultado obtenido, conjuntamente con las Fichas de Proyectos constituyen un importante instrumento de gestión y negociación para la Municipalidad Distrital Islay, la cual como institución que encabeza el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres bajo cuyo ámbito se encuentra la ciudad, debe asumir el rol de promotor principal en la aplicación de las medidas y recomendaciones del Plan. De igual manera debe constituirse en el principal promotor de la implementación del Plan de Usos de Suelo y Medidas de Mitigación.

Cabe resaltar que los proyectos vinculados a temas de fortalecimiento institucional y los dirigidos directamente a la mitigación del centro poblado han sido calificados en su mayoría, como de Primera Prioridad.

CUADRO Nº 97

CIUDAD DE MOLLENDO: PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS DE INTERVENCION

Programa	Sub Programa	Cod.	Proyecto	Plazo			Pob l. Ben ef.	Imp. Obj. Plan	Natur · Proy.	Punt. Total	Prior.
				C	M	L					
Programa: I.Normatividad Fortalecimiento institucional. (PN)	1.1 Sub Programa: Normatividad Urbana	1.1.1	Delimitación de una franja no edificable en las quebradas Chungungo y Yalu.		X		3	3	5	11	1º
		1.1.2	Elaboración del Plan de Desarrollo urbano Provincial de Islay.	X			3	3	5	11	1º
		1.1.3	Difusión del estudio "Mapa de peligros y Plan de usos del suelo y medidas de mitigación ante desastres de Mollendo	X	X	X	3	3	3	9	1º
		1.1.4	Elaboración de Reglamentación especial en zonas expuestas a peligro de tsunami en Mollendo	X			3	3	3	9	1º

	1.2 Sub Programa: Fortalecimiento institucional	1.2.1	Reforzamiento de las acciones de control urbano	X	X		3	3	3	9	1º
Programa: II.Educación ciudadana y cultura ambiental (ECA)		2.1	Simulacro de evacuación por peligro por inundación por tsunamis	X			3	3	3	9	1º
		2.2	Campaña y Educación Sanitaria - Ambiental en la población.	X			2	3	2	7	2º
		2.3	Implementación de cursos de prevención ante desastres en la Currícula Escolar.	X	X	X	2	2	1	5	2º
		2.4	Campaña de concientización ciudadana de prevención de desastres.	X	X		3	3	5	11	1º
		2.5	Fortalecimiento de juntas vecinales para la gestión de riesgos.	X	X	X	3	3	1	7	2º
		3.1.1	Tratamiento de los Residuos Sólidos.	X			3	3	5	11	1º
Programa: III.Salud, Saneamiento y Servicios Básicos.	3.1 Sub Programa: Servicios Básicos y Saneamiento	3.1.2	Emisor submarino integrador de los colectores existentes.			X	3	3	5	11	1º
		3.1.3	Relleno Sanitario para la disposición final de residuos sólidos peligrosos		X		3	3	5	11	1º
		3.1.2	Eliminar el vertido de aguas residuales sin control hacia la quebrada de Yalu.	X			2	2	5	9	1º
		3.1.3	Programa de monitoreo del nivel de	X			3	3	5	11	1º

	Ambiental		contaminación del mar"- Mollendo									
		3.1.5	Control de Protocolo del Cementerio.		X		3	2	1	6		2º
		3.1.7	Catastro de locales donde se manejan sustancias químicas peligrosas.	X			3	3	5	11		1º
Programa: IV Ordenamiento, Equip. e Infraestructura Urbana. (OEU)	4.1 Sub Programa: Asesoramiento técnico	4.1.1	Orientación técnica en el diseño, construcción y mantenimiento de viviendas.	X	X	X	2	3	1	6		2º
	4.2 Sub Programa: Ordenamiento y equipamiento urbano	4.2.1	Evaluación física de los principales equipamientos urbanos.	X			3	3	2	8		2º
	4.3 Sub Programa: Infraestructura urbana y saneamiento ambiental	4.2.1	Mejoramiento e implementación de áreas verdes.	X	X	X	3	2	1	6		2º
		4.2.2	Arborización en zonas de protección ecológica.	X	X	X	3	2	1	6		2º
Programa: V. Mitigación de desastres naturales (MDN)	5.1 Sub Programa: Seguridad en taludes y quebradas	5.1.1	Estabilización del talud en la quebrada Yalu.	X			2	3	5	10		1º
		5.1.2	Estabilidad de taludes en los sector E1 y E3, Mollendo.	X			3	3	5	11		1º
	5.2 Sub Programa: Drenaje pluvial	5.2.1	Drenaje de agua de lluvia	X			2	2	1	5		3º
	5.3 Sub Programa: Seguridad ante tsunamis	5.3.1	Implementación del sistema de alarma temprana en las playas	X			3	3	5	11		1º

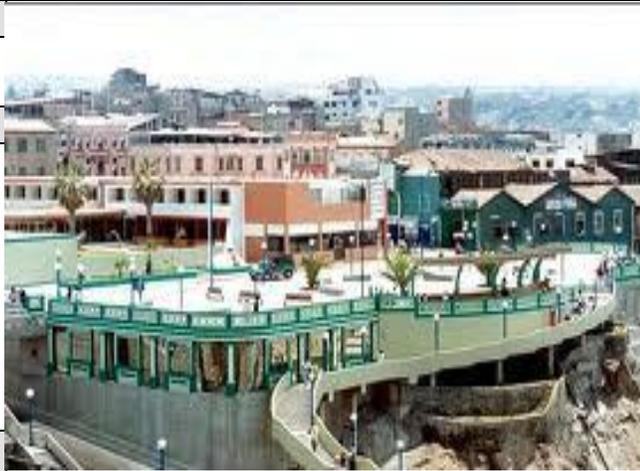
Programa: VI. Mitigación de desastres tecnológicos (MDT)	6.1 Sub Programa Control Físico- químico ambiental	6.1.1	Monitoreo de la calidad físico- química del suelo agrícola.	X			1	3	1	5	3 ^o
	6.2 Sub Programa: Transporte químico seguro	6.2.1	Traslado de tanques de almacenamiento de combustibles.	X			3	3	5	11	1 ^o
Programa: VII. Gestión de Emergencia (PG)		7.1	Plan de manejo de salud ambiental post desastre.	X	X	X	3	3	5	11	1 ^o
		7.2	Fortalecimiento del Comité Distrital de Defensa Civil.	X	X	X	3	3	5	11	1 ^o
Programa: VIII. Proyectos Especiales (PE)		8.1	Recubrimiento del canal ensenada Mejía- Mollendo – en tramos críticos de la ciudad, 500m	X			3	3	1	7	2 ^o
		8.2	Reubicación de comercio ambulatorio en las vías públicas.	X			2	3	1	6	2 ^o
		8.3	Elaboración del Plan de Gestión y Mitigación de desastre ante tsunami en las playas de Mollendo y en playa Catarindo	X			3	3	5	11	1 ^o

CUADRO N° 97: Priorización de Proyectos de Intervención – Ciudad de Mollendo
Fuente: Equipo Técnico PCS Matarani y Mollendo.

I. PROGRAMA NORMATIVO Y DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL - PN

FICHA TECNICA 01 – PN 01	
PROYECTO: DELIMITACION DE UNA FRANJA NO EDIFICABLE EN LAS QUEBRADAS CHUNGUNGO Y YALU.	
UBICACIÓN: Ciudad de Mollendo	
OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la exposición de los pobladores ante el peligro por Inundaciones. 	
TEMPORALIDAD Mediano plazo	PRIORIDAD Primera
	
DESCRIPCION: <ul style="list-style-type: none"> • Las quebradas de Chungungo y Yalu, cuentan con habilitaciones urbanas ya aprobadas, en las cuales la Municipalidad deberá delimitar el Dominio Publico Hidráulico como una franja de ancho 50 m. que correrá longitudinalmente al eje de la Quebrada en la que estará prohibida la construcción de cualquier tipo de edificación. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION: S/. 12,500.	
BENEFICIARIOS: Población de Mollendo.	
ENTIDAD PROMOTORA Municipalidad de Mollendo	NATURALEZA DEL PROYECTO ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO Fondos Municipales.	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO Positivo Alto

FICHA TECNICA 02 – PN.2	
PROYECTO: ELABORACION DEL PLAN DE DESARROLLO URBANO PROVINCIAL DE ISLAY	
UBICACIÓN:	
Ciudad de Mollendo	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Contar con un instrumento técnico normativo y de gestión concordado con los criterios de "seguridad urbana" vigente para dirigir el crecimiento urbano en forma ordenada y segura en base al "Mapa de Peligros y Plan de Usos del Suelo y Medidas de Mitigación ante Desastres" 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto plazo.	Primera
DESCRIPCIÓN:	
<ul style="list-style-type: none"> • El Plan de desarrollo Urbano Provincial de Islay, es un instrumento técnico normativo para la gestión urbana, su adecuación debe abordar las actuales condicionantes ambientales y de seguridad física, para formular el adecuado y racional uso del suelo en concordancia con las orientaciones para la expansión de la ciudad de acuerdo a la propuesta de Usos del Suelo del presente Estudio. • Asimismo, el Plan deberá orientar la programación de las inversiones según los horizontes de corto, mediano y largo plazo. Se tendrá en cuenta como criterios básicos en las etapas de formulación e implementación del Plan Urbano Distrital, la complementariedad de lo urbano, con su entorno geográfico, la conservación de los recursos naturales y la seguridad de los asentamientos, así como la participación de los agentes y actores sociales públicos y privados. La adecuación del Plan debe ser concertada y participativa tal cual lo exige el enfoque del desarrollo urbano sostenible y la normatividad vigente. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/.60,000.00 Nuevos Soles	
BENEFICIARIOS:	
Población de la ciudad de Mollendo y de la provincia de Islay	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Islay	ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Fondos Municipales	Positivo alto



FICHA TECNICA 03 – PN.3	
PROYECTO : DIFUSION DEL ESTUDIO "MAPA DE PELIGROS Y PLAN DE USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES DE LA CIUDAD DE MOLLENDO".	
UBICACIÓN:	
Distrito de Mollendo, Provincia de Islay	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> Fomentar una conciencia de prevención en la población, para fortalecer la capacidad de respuesta en las etapas de prevención, emergencia y rehabilitación, frente a situaciones de desastre. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto, mediano y largo plazo.	Primera
DESCRIPCIÓN:	
<ul style="list-style-type: none"> Dar a conocer el Estudio a la población a través de talleres participativos, dirigidos a autoridades, dirigentes gremiales y vecinales, organizaciones sociales de base, población damnificada y público en general, a fin de crear una conciencia sobre los riesgos existentes en la ciudad. Difundir medidas de mitigación, a través de medios de comunicación locales (revistas, diarios, radio, televisión) con mayor énfasis en los aspectos relacionados a los sectores identificados como los más críticos. La Municipalidad deberá complementar y detallar el diagnóstico de cada sector de riesgo crítico elaborado en el presente Estudio. Promover la participación activa y coordinada de instituciones y población en tareas de defensa civil, como simulacros, charlas técnicas, talleres, etc. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/.10, 000.00 Nuevos Soles	
BENEFICIARIOS:	
La población de la ciudad de Mollendo	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Islay	ESTRUCTURANTE
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
FONCOMUN, Tesoro Público, Cooperación Técnica Internacional	Positivo alto



FICHA TECNICA 04 – PN.04	
PROYECTO:ELABORACION DE REGLAMENTACION ESPECIAL EN ZONAS EXPUESTAS A PELIGRO DE TSUNAMI EN MOLLENDO	
UBICACIÓN:	
Ciudad de Mollendo	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la exposición de los pobladores y veraneantes ante el peligro producido por tsunamis. 	
TEMPORALIDAD	
Corto Plazo	Primera
DESCRIPCION:	
<ul style="list-style-type: none"> • Dadas las condiciones especiales de uso y la importancia económica que tiene la zona de balnearios, expuesta al peligro de Tsunami, en la ciudad de Mollendo, la Municipalidad Provincial de Islay deberá elaborar una reglamentación especial para ella. Esta reglamentación deberá estar incluida en el Plan Director de la Provincia de Islay a ser elaborado próximamente. Asimismo esta Reglamentación Especial deberá considerar las rutas de evacuación, sistema de alarmas, simulacros, usos permitidos, etc. De tal manera que toda la población expuesta, ante el peligro inminente sea evacuada en un máximo de 15 minutos. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/. 30,000.	
BENEFICIARIOS:	
Pobladores de la Ciudad de Mollendo.	
ENTIDAD PROMOTORA	NATURALEZA DEL PROYECTO
Municipalidad Distrital de Mollendo	NORMATIVO
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO
Fondos Municipales.	Positivo Alto

FICHA TECNICA 05 – PN.5	
PROYECTO: REFORZAMIENTO DE LAS ACCIONES DE CONTROL URBANO	
UBICACIÓN:	
Distrito de Mollendo, Provincia de Islay	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la vulnerabilidad física en la ocupación y el adecuado uso del suelo. • Garantizar el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo del presente Estudio a fin de mitigar el impacto ante los peligros naturales de la ciudad, principalmente en los Sectores Críticos identificados. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto y mediano plazo.	Primera
DESCRIPCIÓN:	
<ul style="list-style-type: none"> • Consiste en el refuerzo de las acciones de control urbano de la Municipalidad de Mollendo. • Se deberá establecer los dispositivos municipales pertinentes y el cumplimiento de las pautas de edificación y habilitación urbana indicadas en el Estudio "Mapa de Peligros y Plan de Usos del Suelo y Medidas de Mitigación ante Desastres de la ciudad de Mollendo" • El proyecto también estimará la capacitación del personal técnico calificado y la logística necesaria a fin de realizar un efectivo control urbano de la ciudad. • La Municipalidad Provincial de Islay tendrá en cuenta el Plan de Usos del Suelo del presente Estudio, para reducir los niveles de vulnerabilidad de la ciudad, controlando la ocupación de las zonas expuestas a peligros y promoviendo la racional ocupación de las áreas de expansión urbana y evitará que el crecimiento de la ciudad prosiga sobre zonas amenazadas por peligros naturales. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/.30 000.00 Nuevos Soles	
BENEFICIARIOS:	
Población del distrito de Mollendo	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Islay	ESTRUCTURANTE
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Fondos Municipales	Alto

II. EDUCACION CIUDADANA Y CULTURA AMBIENTAL - ECA

FICHA TECNICA 06-ECA.01	
PROYECTO:SIMULACRO DE EVACUACION POR PELIGRO POR INUNDACION POR TSUNAMIS	
UBICACIÓN:	
Ciudad de Mollendo	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la exposición de los pobladores ante el peligro producido por inundación por tsunamis. • Determinar la Rutas de Evacuación de las zonas inundables por el Run-Up • Ubicar las zonas adecuadas para servir como Refugios sean estos temporales o de emergencia. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Plazo Inmediato	Primera
DESCRIPCION:	
<ul style="list-style-type: none"> • Reordenar la ocupación urbana en la Playa en la zona por inundación por Tsunamis. • Realizar simulacros periódicos, que permita una evacuación de la zona de Inundación por Tsunamis en menos de 15 minutos. • Determinar la vulnerabilidad estructural ante sismo gran magnitud de las edificaciones que forman parte de las Rutas de Evacuación. • Proyectar nueva infraestructura para las Rutas de Evacuación, las cuales tendrá el carácter de esenciales por ser críticas para las operaciones de atención de la emergencia. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/. 50000.	
BENEFICIARIOS:	
Pobladores de la Ciudad de Mollendo.	
ENTIDAD PROMOTORA	NATURALEZA DEL PROYECTO
Municipalidad Distrital de Mollendo	NORMATIVO
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO
Fondos Municipales.	Positivo Alto

FICHA TECNICA 07 – ECA.02	
PROYECTO: CAMPAÑA DE DIFUSION DE EDUCACION SANITARIA-AMBIENTAL EN LA POBLACION	
UBICACIÓN:	
Ciudad de Mollendo	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> Difundir en la población prácticas sanitarias para mejorar la calidad de vida y cuidar el medio ambiente. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto plazo	Primera
	
DESCRIPCION:	
<ul style="list-style-type: none"> Para el Corto Plazo, el proyecto consiste en organizar campañas dirigidas a la población mediante el desarrollo de talleres y la distribución de guías educativas a fin de establecer conocimientos y actitudes favorables en beneficio de la salud y el medio ambiente. Los temas básicos a tratar son la disposición de residuos sólidos, el uso del agua, en cuidado de la higiene de las playas y acantilados, hábitos de higiene y la preservación del medio ambiente, evitando así el arrojado de basura informalmente en las quebradas, el desperdicio del agua y propiciar la preservación de áreas verdes y en general el mejoramiento de la calidad ambiental. Para el mediano plazo se espera contar con el apoyo de Institutos Superiores locales y universidades de la región, a través de la capacitación de los representantes de organizaciones sociales de base y vecinales, en prácticas saludables a fin de ampliar la cobertura de las campañas educativas a toda la población. El proyecto comprenderá: <ol style="list-style-type: none"> Elaboración de guías educativas relativas a prácticas como: Cuidado del agua, efectos de la contaminación, disposición temporal de los RR SS, entrega a los recolectores, evitar amontonamientos en las vías como derrame en canales. Distribución y explicación de las guías, en campañas dirigidas a la población, en eventos públicos: Charlas en organizaciones, perifoneo, etc. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/ 10 000.00	
BENEFICIARIOS:	
Población de la ciudad de Mollendo	
ENTIDAD PROMOTORA	NATURALEZA DEL PROYECTO
Municipalidad Provincial de Islay	ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO
Fondos Municipales, ONG`s, Cooperación Técnica Internacional, Gobierno Regional	Positivo Alto

FICHA TECNICA 08 – ECA.03	
PROYECTO :IMPLEMENTACIÓN DE CURSOS DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES EN CURRICULA ESCOLAR	
UBICACIÓN:	
Distrito de Mollendo	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Crear conciencia desde la etapa escolar, sobre las amenazas naturales y los beneficios de la mitigación y prevención, para reducir los niveles de vulnerabilidad y riesgo de la ciudad. • Sensibilizar a la población escolar acerca de la importancia de proteger el ecosistema que habitan y preservar los recursos naturales, evitando la contaminación ambiental en todas sus formas. • Crear conciencia en los escolares acerca de los impactos negativos de la contaminación ambiental en suelo, aire y agua, tanto en los ecosistemas naturales como urbanos. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto, mediano y largo plazo.	Segunda
DESCRIPCIÓN:	
<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto propone integrar los conceptos de Prevención y Mitigación en la enseñanza educativa, a través de la adecuación de metodologías y currículas, la capacitación de docentes a diferentes niveles, relacionándolos con conceptos de medio ambiente y salud, etc. • La difusión de estos conceptos, contribuirá a una mejor comprensión de las estrategias de mitigación, apoyar la formación de una cultura de prevención y al desarrollo de talleres participativos dirigidos a padres de familia, autoridades, dirigentes gremiales y representantes de organizaciones sociales de base, para motivar y desarrollar actitudes para la acción ante los riesgos existentes en Mollendo. • El proyecto sensibilizará a la población escolar acerca del uso racional de los recursos naturales y la importancia de evitar la contaminación ambiental del agua, suelo y aire, mediante la inserción de éstos temas en las distintas asignaturas que conforman la currícula escolar lo que propiciará la capacitación especializada de los profesores. La campaña estará dirigida a los escolares de los niveles inicial, primaria, secundaria de cada plantel nacional y particular del distrito. El proyecto fomentará la creación de biohuertos escolares y el desarrollo de acciones de reciclaje y reuso. • Complementariamente será necesario establecer convenios con INDECI y las instancias de la Gestión Educativa del Gobierno Regional. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/.10,000.00 Nuevos Soles Elaboración de propuesta metodológica y curricular de cursos sobre prevención y mitigación.	
S/. 80,000.00 Nuevos Soles Dictado de charlas trimestrales para la sensibilización ambiental en los centros educativos del distrito.	
BENEFICIARIOS:	
Centros educativos estatales, particulares y población del distrito de Mollendo	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Islay Gobierno Regional- Dirección Regional de Educación, INDECI	COMPLEMENTARIO
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Tesoro Público	Medio

FICHA TECNICA 09 – ECA.04	
PROYECTO :CAMPAÑA DE CONCIENTIZACION CIUDADANA DE PREVENCION DE DESASTRES	
UBICACIÓN:	
Toda la ciudad de Mollendo	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Difundir en la población de la ciudad de Mollendo, la toma de conciencia de los peligros naturales y tecnológicos a los que está expuesta, y cómo actuar ante cada escenario de riesgo, a fin de que se logre disminuir la vulnerabilidad de la población ante esos peligros y tomen conciencia de que deben tener participación activa en la prevención de desastres en su ciudad. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto y mediano plazo	Primera
DESCRIPCIÓN:	
<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto consiste en la elaboración e implementación de un Plan de Capacitación ante desastres de la Población de Mollendo, Este Plan deberá comprender un medio de comunicación masiva como la radio, volantes, charlas en los comités vecinales, comités de vaso de leche, etc. Así como elección de delegados vecinales ante el comité distrital y programación y ejecución de simulacros. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/.30, 000.00 Nuevos Soles	
BENEFICIARIOS:	
La población de toda la ciudad de Mollendo	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Islay, Gobierno Regional, INDECI	ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Fondos municipales, Tesoro Público, cooperación internacional.	Alto



FICHA TECNICA 10 – ECA.05	
PROYECTO :FORTALECIMIENTO DE JUNTAS VECINALES PARA LA GESTION DE RIESGOS	
UBICACIÓN:	
Distrito de Mollendo.	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a los dirigentes de las Juntas Vecinales, en la organización de sus respectivas poblaciones para la orientación de acciones ante la ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos que generen niveles de riesgo, antes, durante y después de acontecidos los mismos. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto, mediano y largo plazo.	Segunda
DESCRIPCIÓN:	
<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto está orientado a reducir los niveles de vulnerabilidad, social, económica y ambiental, de la población ante la ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos que generen niveles de riesgo en la ciudad, para lo cual se capacitará a los dirigentes vecinales y personas con aptitudes de liderazgo, en temas referidos a la prevención de riesgos, para lo cual se realizará cursos y la elaboración e cartillas específicas al lugar, destacando la importancia del cumplimiento de las normas urbanísticas. • De otro lado se apoyará a los niveles de organización social para la correcta actuación de la población ante la ocurrencia de fenómenos naturales destructivos. Finalmente se organizarán "simulacros vecinales" de sismo y tsunami, poniendo en práctica la capacitación y los niveles de organización social 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/.80, 000.00 Nuevos Soles	
BENEFICIARIOS:	
Toda la población de la ciudad de Mollendo	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Islay, Gobierno Regional, SENCICO universidades de la región.	COMPLEMENTARIO
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Fondos municipales, Tesoro Público, cooperación internacional.	Alto



III. PROGRAMA: SALUD, SANEAMIENTO Y SERVICIOS BASICOS - PS

SUB PROGRAMA : SERVICIOS BÁSICOS Y SANEAMIENTO
AMBIENTAL

FICHA TECNICA 11 – PS.01	
PROYECTO: TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	
UBICACIÓN:	
Ciudad de Mollendo	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Superar la actual situación de un Botadero Municipal inadecuado y botaderos clandestinos. Todos altamente contaminantes • Contribuir a la mejora de la calidad ambiental de la ciudad. • Crear una fuente de ingresos para un sector de la población, organizándola y capacitándola. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto plazo	Primera
DESCRIPCION:	
<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto debe coadyuvar al proyecto de Relleno Sanitario, implementando el tratamiento, reuso y reciclado de los RR SS, de acuerdo a la normatividad vigente. Comprende: a) La organización empresarial de de los actuales recicladores informales b) La capacitación de los mismos en tareas de selección, almacenamiento, tratamiento primario para el reuso y reciclado en condiciones sanitarias, c) Implementación infraestructural y tecnológica, d) campañas educativas de la población, para implementar un sistema de recolección de RR SS que se complemente con su tratamiento final. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/ 400,000	
BENEFICIARIOS:	
Toda la población de la ciudad de Mollendo, y en lo económico los actuales recicladores.	
ENTIDAD PROMOTORA	NATURALEZA DEL PROYECTO
Municipalidad Provincial de Islay	ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO
Fondos Municipales, ONG, Cooperación Técnica Internacional.	Positivo Alto

FICHA TECNICA 12 – PS.02	
PROYECTO: EMISOR SUBMARINO INTEGRADOR DE LOS COLECTORES EXISTENTES	
UBICACIÓN:	
Ciudad de Mollendo	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar el vertimiento de aguas resi-duales en la orilla del mar, conduciéndolas mar adentro • Lograr una calidad ambiental adecuada en las playas de veraneo y consecuentemente preserva su ecología. • Proteger al ecosistema marino de los impactos negativos ocasionados por los vertimientos de aguas residuales 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Largo Plazo	Primera (debe iniciarse los estudios)
DESCRIPCION:	
<ul style="list-style-type: none"> • Actualmente existen 4 puntos de vertimiento de aguas residuales al mar. El proyecto considera integrar estos emisores, en uno solo, pudiendo lograrse a través de vías y dirigiéndolas a la más baja que es el extremo oeste de la calle Bolognesi, para utilizar el emisor de la Isla Ponce. Luego mediante un Emisor Submarino conducir las aguas 2 km mar adentro. El proyecto puede desarrollarse por etapas. • Los estudios determinarán los aspectos detallados del proyecto. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/ 4'000,000	
BENEFICIARIOS:	
Población de la ciudad de Mollendo	
ENTIDAD PROMOTORA	NATURALEZA DEL PROYECTO
Municipalidad Provincial de Islay.	ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO
Fondos Municipales, Gobierno Regional, Gobierno Central.	Positivo Alto



FICHA TECNICA 13 – PS.03	
PROYECTO: RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS	
UBICACIÓN:	
Al Nor-Oeste de la ciudad de Mollendo	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Disponer de un relleno sanitario en el que los RR SS peligrosos de ambas ciudades se depositen con la necesaria seguridad. • Eliminar la actual incertidumbre del manejo y disposición final adecuados de los RR SS peligrosos, que a la larga traerá problemas graves de contaminación a ambas ciudades. • Que las Municipalidades de Mollendo e Islay dispongan de una nueva fuente de ingresos propios 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Mediano plazo	Primera
	
DESCRIPCION:	
<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto, que requiere de estudios desde el perfil hasta el Expediente Técnico, considera la realidad actual en la que importantes empresas que manejen sustancias químicas peligrosas en ingentes cantidades y generan RR SS peligrosos, señalan que estos son entregados a empresas de Lima para su disposición final. No presentando las correspondiente actas. Surgiendo la incertidumbre de si lo están haciendo así o están evadiendo el manejo adecuado de eso residuos. • Por otra parte: La disposición final de RRSS Peligrosos a grandes distancias (en este caso unos 950 Km) implica incrementar enormemente los costos y los riesgos en una de las vías más transitadas del país. • En estas condiciones: de abundantes RRSS Peligrosos, de altos costos para su disposición final y de incertidumbre en el cumplimiento, resulta altamente positiva la formulación de este proyecto 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
Primera Etapa: Elaboración del Perfil de Inversión	
S/.15 000.00	
BENEFICIARIOS:	
Poblaciones de las ciudades de Mollendo e Islay	
ENTIDAD PROMOTORA	NATURALEZA DEL PROYECTO
Municipalidades Provincial de Islay y Distrital de Islay	ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO
Fondos Municipales	Positivo Alto

FICHA TECNICA 14 – PS.04	
PROYECTO: ELIMINAR EL VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES SIN CONTROL HACIA LA QUEBRADA DE YALU	
UBICACIÓN: Ciudad de Mollendo	
OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none"> • Evitar el vertido de aguas residuales hacia la quebrada Yalu • Prever la desintegración de los materiales con alto contenido de sales que se ubican en las laderas de las quebradas, para evitar el colapso. • Proteger la vida y salud de los pobladores 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto plazo	Primera
DESCRIPCION: <ul style="list-style-type: none"> ▪ La existencia de vertederos de aguas residuales hacia la quebrada generan a largo plazo una desestabilización de los suelos sueltos y más aún si éstos están en pendientes pronunciadas, ocasionando una desestabilización en las viviendas que se encuentran asentadas en las cercanías. ▪ Las obras consistirían en construir un canal revestido adecuadamente para que no existan filtraciones que perjudiquen la estabilidad del talud. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/ 25,000.00	
BENEFICIARIOS:	
Los pobladores en general.	
ENTIDAD PROMOTORA	NATURALEZA DEL PROYECTO
Municipalidad de Mollendo	ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR Preventivo, preservar la vida y las infraestructuras.
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO
Fondos Municipales	Positivo Alto



FICHA TECNICA 15 – PS.05	
PROYECTO :PROGRAMA DE MONITOREO DEL NIVEL DE CONTAMINACION DEL MAR- MOLLENDO	
UBICACIÓN:	
Área de litoral marino de la ciudad de Mollendo	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el diseño, implementación y puesta en marcha de un programa de monitoreo para medir la contaminación marina en el litoral la Ciudad. • Evaluar la contaminación marina de las zonas de los vertederos de efluentes de aguas residuales y la zona de playas de Mollendo en la primera, segunda y tercera playa. . • Evaluar las medidas de control que se implanten en la zona en materia de contaminación. • Determinar medidas que propendan al control y disminución de la contaminación marina. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
A corto plazo	Primera
DESCRIPCION:	
<ul style="list-style-type: none"> • En la ciudad de Mollendo existentes vertederos de aguas residuales al mar en ubicaciones muy próximas, hacia el Norte de la zona de playas de la ciudad, lo cual podría estar ocasionando niveles no permitidos de bacterias y microorganismos dañinos para la salud de la población. • Durante los meses de verano, con la presencia de mayor población flotante en la ciudad de Mollendo así como con el aumento de la temperatura marina, esta contaminación se hace mayor y es frecuente a ocurrencia de enfermedades infecto contagiosas en la población. • El proyecto busca evaluar y mejorar las condiciones de salubridad del agua marina colindante con el área urbana de la ciudad y especialmente con los balnearios , con énfasis en la protección de la salud humana. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/. 30 000.00 nuevos soles (Diseño del Programa y Primer Monitoreo). El mantenimiento del programa de monitoreo representa gastos que depende del diseño del programa.	
BENEFICIARIOS:	
Población estable y flotante de verano en la ciudad de Mollendo.	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Islay, Gobierno Regional de Arequipa, DIGESA, Empresas Privadas e INDECI	ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR Preventivo, preservar el medio ambiente y la salud de la población y seguridad ciudadana.
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Tesoro público, convenio con empresas privadas, ONGs y/o ENIEX.	Positivo alto

FICHA TECNICA 16 - PS.06	
PROYECTO :CONTROL DE PROTOCOLO DEL CEMENTERIO" - MOLLENDO	
UBICACIÓN:	
Cementerio de Mollendo	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Disminuir la contaminación ambiental por la presencia del cementerio de la ciudad en el casco urbano. • Evitar la ocurrencia de enfermedades infecciosas en la población 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
A mediano plazo	Segunda
DESCRIPCIÓN:	
<ul style="list-style-type: none"> • Dada la ubicación del cementerio, rodeada del casco urbano de la ciudad de Mollendo, se plantea que la Sociedad de Beneficencia Pública de Mollendo en coordinación con la Subgerencia de Servicios y Control Ambiental de la Municipalidad Provincial de Islay, elaboren un Plan de monitoreo y control del cumplimiento de los protocolos de salubridad correspondientes, de acuerdo a las normas vigentes. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
▪ S/. 5 000.00 Nuevos Soles	
BENEFICIARIOS:	
Población en general.	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Islay. Sociedad Beneficencia Pública de Mollendo	COMPLEMENTARIO Preventivo, preservar la salud de la población.
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Fondos Propios de la Sociedad de Beneficencia de Mollendo	Positivo medio

FICHA TECNICA 17- PS.07	
PROYECTO: CATASTRO DE LOCALES DONDE SE MANEJAN SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS	
UBICACIÓN:	 
Ciudad de Mollendo	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un inventario de locales comerciales e industrias que manejan sustancias químicas y determinar la cantidad de estas mensualmente almacenadas. • Capacitar al personal encargado de su manejo y a los propietarios. • Elaborar normas específicas de manejo de dichas sustancias y disposición final de residuos, en base a la normatividad nacional vigente. • Adoptar medidas permanentes de seguimiento. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto plazo	Primera
DESCRIPCION:	
<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto consiste en: a) Elaboración del inventario de locales, comercios e industrias pequeñas y medianas (para integrarlas a la información de las grandes empresas) que almacenan, comercializan, transportan y distribuyen sustancias químicas peligrosas, cuantificación y, evaluación de las mismas en cuanto a sus características. Determinar el posicionamiento geográfico de las industrias. Supervisar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y para optimizar la capacidad de respuesta frente a una eventual emergencia que pueda producirse debido al manejo inadecuado de las sustancias químicas. • Capacitar al personal encargado de su manejo y a los propietarios de los establecimientos para un manejo adecuado a la normatividad. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/.25 0000.00	
BENEFICIARIOS:	
Población de la ciudad de Mollendo	
ENTIDAD PROMOTORA	NATURALEZA DEL PROYECTO
Municipalidad Provincial de Islay	ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO
Fondos Municipales	Positivo Alto

IV. ORDENAMIENTO, EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA URBANA - OEU

4.1 SUB PROGRAMA : ASESORAMIENTO TECNICO

FICHA TECNICA 18 – OEU.01	
PROYECTO : ORIENTACION TECNICA EN EL DISEÑO, CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE VIVIENDAS	
UBICACIÓN:	
Nuevas habilitaciones urbanas en la ciudad de Mollendo. Áreas de habilitación urbana de los sectores más populares de la ciudad de Mollendo	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir en la construcción de nuevas viviendas, las consecuencias negativas ante la ocurrencia de un fenómeno natural, especialmente los sismos, mediante la orientación técnica sobre criterios de diseño y el uso de materiales y sistemas constructivos. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto, mediano y largo plazo.	Segunda
DESCRIPCIÓN:	
<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto está orientado a reducir el nivel de riesgo en las nuevas edificaciones de viviendas mediante orientaciones técnicas referidas a la adecuada aplicación de criterios de diseño para el confort y seguridad de la vivienda, el uso correcto de materiales y sistemas constructivos sismo resistentes. • La orientación a la población, en especial en los sectores en donde predomina la autoconstrucción, se realizará mediante charlas informativas y de difusión de cartillas educativas, que incluyan pautas en la elección correcta de la habilitación urbana en cuanto a ubicación, cualidades de terreno, medidas del lote, entre otros, en concordancia con los planes urbanos vigentes. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/.80, 000.00 Nuevos Soles	
BENEFICIARIOS:	
La población de nuevas habilitaciones urbanas de la ciudad de Mollendo.	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Islay, Gobierno Regional, SENCICO, Universidades de la región.	COMPLEMENTARIO
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Fondos municipales, Tesoro Público, cooperación internacional.	Alto

4.2 SUB PROGRAMA : ORDENAMIENTO Y EQUIPAMIENTO URBANO

FICHA TECNICA 19 – 0EU.02	
PROYECTO :EVALUACION FISICA DE LOS PRINCIPALES EQUIPAMIENTOS URBANOS	
UBICACIÓN:	
Distrito de Mollendo	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Determinar las medidas de prevención y condiciones de seguridad que deben cumplir los equipamientos de educación, salud, comerciales e institucionales ante eventos naturales. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto plazo.	Segunda
DESCRIPCIÓN:	
<ul style="list-style-type: none"> • El Proyecto contempla llevar a cabo en el Corto Plazo la evaluación física de los principales equipamientos que incluya el estado de la edificación (elementos estructurales), la funcionalidad del diseño, circulación y las líneas vitales de funcionamiento (servicios). • A partir del análisis de vulnerabilidad física, se dispondrán las obras que cumplan las condiciones necesarias para el buen comportamiento de la infraestructura del equipamiento ante los diversos tipos de peligros y casos de emergencia que afectan el ámbito de Estudio. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/.30,000.00 Nuevos Soles	
BENEFICIARIOS:	
Población del distrito de Mollendo	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Islay, INDECI, MINEDU, MINSA.	DINAMIZADOR
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Tesoro Público	Positivo alto

4.3 SUB-PROGRAMA INFRAESTRUCTURA URBANA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

FICHA TECNICA 20 – OEU .03	
PROYECTO :MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE ÁREAS VERDES	
UBICACIÓN:	
Distrito de Mollendo	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la conservación y mejoramiento del medio ambiente mediante la implementación de parques con especies nativas del lugar, en áreas propuestas por el plan de usos de suelo, los cuales eventualmente podrán servir como áreas de refugio. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto, mediano y largo plazo.	Segunda
DESCRIPCIÓN:	
<ul style="list-style-type: none"> • Se implementará áreas verdes en parques, plazas y en las nuevas áreas recreativas propuestas, mediante el sembrado de especies forestales interceptores del soleamiento, preferentemente nativas de la zona y de bajos requerimientos de aguas, utilizando sistemas de riego con aguas recicladas. • Se debe implementar áreas verdes priorizando zonas periféricas de la ciudad y sectores críticos de riesgo. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/.200, 000.00 Nuevos Soles	
BENEFICIARIOS:	
Población de la ciudad de Mollendo	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Islay,	COMPLEMENTARIO
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Tesoro Público, Cooperación Técnica Internacional, ONGs	MEDIO

V. PROGRAMA: MITIGACION DE DESASTRES NATURALES

5.1 SUB PROGRAMA: SEGURIDAD EN TALUDES Y QUEBRADAS

FICHA TECNICA 22 – MDN.01	
PROYECTO: ESTABILIZACION DEL TALUD EN LA QUEBRADA YALU	
UBICACIÓN:	
Ciudad de Mollendo	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar el asentamiento diferencial de las viviendas que se ubican en las proximidades de la quebrada Yalu. • Proteger la vida de los pobladores y daños en sus viviendas. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto plazo	Primera
DESCRIPCION:	
<ul style="list-style-type: none"> • La existencia de viviendas en las cercanías del talud de la quebrada Yalu, hacen que ante la probable ocurrencia de un movimiento sísmico de intensidades mayores al grado VII MM, éstas sufran un asentamiento diferencial provocando el colapso total o parcial de las viviendas con la probable consecuencia de pérdidas de vidas humanas. • Se sugiere que se ejecuten obras dando una estabilidad al talud. • Las obras, en el caso de las zonas con edificaciones en pendiente, consistirían en estabilizar la pendiente utilizando muros de contención que estén anclados en la roca firme. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/ 50,000.00	
BENEFICIARIOS:	
Los pobladores de las márgenes de la quebrada Yalu.	
ENTIDAD PROMOTORA	NATURALEZA DEL PROYECTO
Municipalidad de Mollendo	DINAMIZADOR Y ESTRUCTURADOR Preventivo, preservar la vida y las infraestructuras.
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO
Fondos Municipales con participación de población beneficiaria.	Positivo alto



FICHA TECNICA 23 – MDN.02	
PROYECTO :“ESTABILIDAD DE TALUDES EN LOS SECTOR E1 Y E3, MOLLENDO	
UBICACIÓN:	
El área de influencia se ubica en la margen izquierda de la carretera principal que va a Mollendo, donde se presentan algunos derrumbes ocasionales.	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> Realizar el diseño, implementación y puesta en marcha de un programa de estabilidad de taludes, para mitigar la caída de rocas. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto plazo	Primera
DESCRIPCION:	
<ul style="list-style-type: none"> La carretera asfaltada que pasa por la ciudad de Mollendo, es una importante vía de acceso utilizada por una numerosa capacidad vehicular que transporta personas y mercadería. Actualmente existen muchos problemas de derrumbes de roca hacia la carretera, con el alto riesgo de pérdidas de vidas humanas y equipos motorizados. El proyecto busca remediar este problema con obras civiles que deben estabilizar los taludes de las laderas de las quebradas. Las obras civiles consistirían en construir muros de protección. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/. 60 000.00 Nuevos Soles.	
BENEFICIARIOS:	
Toda la población de Mollendo, población en tránsito la provincia de Islay y pobladores de viviendas ubicadas en las proximidades al talud.	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Distrital de Mollendo, Gobierno Regional, Ministerio de Transportes y Comunicaciones.	ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR Preventivo, preservar la vida y la infraestructura vial.
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Tesoro público, Gobierno Local.	Positivo alto

5.2 SUB PROGRAMA: DRENAJE PLUVIAL

FICHA TECNICA 24 – DP.01	
PROYECTO :DRENAJES DE AGUA DE LLUVIA	
UBICACIÓN:	
Mollendo En el cruce de la quebrada Chungungo con la Carretera Panamericana y vías transversales.	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Dar solución técnica al embalse de aguas de lluvia y eventual activación de quebrada en los cruces viales cuya solución no técnica no haya sido oportunamente prevista en su construcción. 	
TEMPORALIDAD	
Corto Plazo	Tercera
DESCRIPCION:	
<ul style="list-style-type: none"> • Existen tres puntos a lo largo de la quebrada Chungungo en los que la construcción de las vías y los proyectos de habilitación urbana no han considerado las pendientes del terreno en cuanto a darle una solución al drenaje de agua de lluvia y proveniente de una posible activación de quebrada. • Se requiere la construcción de un canal subterráneo por debajo de la carretera y hacer un estudio de los otros puntos de acumulación de fluidos a lo largo de esta quebrada: uno es en la urbanización Social Progreso y el otro en la urbanización Nuevo Perú y asignar los fondos necesarios para derivar esa agua. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/.100,000	
BENEFICIARIOS:	
Pobladores de las urbanizaciones San Martín, Social Progreso y Nuevo Perú	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Distrital de Mollendo, Ministerio de Transportes y Comunicaciones.	COMPLEMENTARIO
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Tesoro público, Gobierno Local.	

5.4 SUB PROGRAMA: SEGURIDAD ANTE TSUNAMIS

FICHA TECNICA 25 – SAT.01	
PROYECTO : IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ALARMA TEMPRANA EN LAS PLAYAS	
UBICACIÓN:	
Primera, segunda y tercera playas de Mollendo y Playa Catarindo	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Resguardar la vida humana de los visitantes y trabajadores que acuden a las playas en la temporada de verano especialmente 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto plazo	Primera
DESCRIPCION:	
<ul style="list-style-type: none"> • Como parte de una serie de proyectos relacionados a la seguridad ante tsunamis, es muy importante la implementación de un sistema de alarma, que debe instalarse en las playas arriba indicadas para dar oportunamente aviso a los bañistas ante una situación de peligro ante tsunami y de ésta manera ellos puedan evacuar a tiempo la zona y ubicarse en una zona de seguridad. • Este proyecto deberá ser implementado con asesoramiento especializado en el tema. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/.70,000	
BENEFICIARIOS:	
16,500 habitantes de población flotante de verano de las playas de Mollendo y 2000 veraneantes de playa Catarindo.	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Gobierno Regional de Arequipa, Municipalidad Provincial de Islay, INDECI	ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Tesoro Público, Fondos Municipales	Positivo alto

VI. PROGRAMA: MITIGACION DE DESASTRES TECNOLOGICOS

6.1 SUB PROGRAMA: CONTROL FISICO – QUIMICO AMBIENTAL

FICHA TECNICA 26 –MDT. 01	
PROYECTO: MONITOREO DE LA CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA DEL SUELO AGRÍCOLA	
UBICACIÓN:	
Ciudad de Mollendo	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Analizar periódicamente la calidad físico química del suelo agrícola para determinar acciones que prevengan o minimicen su contaminación • Determinar las concentraciones de contaminantes presentes en el suelo agrícola. • Determinar los niveles de contaminación físico-química del suelo. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto plazo	Tercera
DESCRIPCION:	
<ul style="list-style-type: none"> • El programa consiste en realizar evaluaciones físico-químicas de las tierras de cultivo mediante muestreos en calicatas ubicadas en áreas representativas, donde se tomará una muestra por calicata la cual se realizará con una frecuencia recomendada de 6 meses como máximo, para conocer el nivel de contaminación del suelo y proponer soluciones viables a los problemas de contaminación que pudiesen ocurrir en los terrenos agrícolas. • Deberá precisarse los parámetros que se monitorearán. Así mismo se deberá coordinar con SENASA a fin de lograr su participación, y con una universidad que pueda efectuar los análisis para bajas costos. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/. 3 500.00	
BENEFICIARIOS:	
Un sector de la población de la ciudad de Mollendo, especialmente los pobladores de esas zonas y agricultores.	
ENTIDAD PROMOTORA	NATURALEZA DEL PROYECTO
Municipalidad Provincial de Islay	COPLEMENTARIO
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO
Fondos Municipales	Positivo Alto



SUB PROGRAMA: TRANSPORTE QUIMICO SEGURO

FICHA TECNICA 27 – MDT. 03	
PROYECTO: TRASLADO DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES	
UBICACIÓN:	
Ciudad de Mollendo	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar en la ciudad y en las playas de Mollendo el actual peligro de explosión e incendio que implican el actual almacenamiento de combustibles • Ubicar un nuevo lugar donde el peligro no afecto áreas urbanas y de concentración de población. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto plazo	Primera
DESCRIPCION:	
<ul style="list-style-type: none"> • Actualmente tanques de almacenamiento de combustibles, con una capacidad total de 24 000 TM se encuentran dentro del área urbana y próximos a la Playa 3 de Mollendo, lo que constituye un riesgo de intensidad muy alta, en tanto el radio de acción del peligro de explosión de estos almace ne es de aproximadamente 500 m. Además la zona donde se ubican es área de actual expansión de la ciudad, y en un área adyacente a los almacenes se viene construyendo una nueva urbanización. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/. 10,000.00 (para los estudios a nivel de Perfil).	
BENEFICIARIOS:	
Población de la ciudad de Mollendo	
ENTIDAD PROMOTORA	NATURALEZA DEL PROYECTO
Municipalidad Provincial de Islay	ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO
Fondos Municipales	Positivo Alto

VII. PROGRAMA: GESTIÓN DE EMERGENCIA - PG

FICHA TECNICA 28 – PG.01	
PROYECTO :PLAN DE MANEJO DE SALUD AMBIENTAL POST DESASTRE	
UBICACIÓN:	
Ciudad de Mollendo	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Constituir las medidas necesarias para el control de la salud y saneamiento ambiental ocurrido un desastre. • Establecer los instrumentos que permitan una rápida decisión para la asistencia sanitaria. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto, mediano y largo plazo.	Primera
DESCRIPCIÓN:	
<ul style="list-style-type: none"> • El Plan para el corto plazo contendrá las condiciones y acciones necesarias para enfrentar problemas de salud y saneamiento en caso de desastres, así como las prioridades y responsabilidades de las instituciones involucradas en la atención de emergencias. • Se establecerán los recursos necesarios y la logística para prevenir y controlar la generación de transmisión de posibles enfermedades infecto-contagiosas (diarreicas, respiratorias, dermatológicas y oculares); establecer las medidas en desinfección y almacenamiento para garantizar la calidad del agua, la adecuada disposición de excretas, manejo de los desechos sólidos para evitar el aumento de vectores, construcción de letrinas, higiene personal, etc. • El proyecto se consolidará en el mediano y largo plazo con el desarrollo de los proyectos de mejoramiento de la infraestructura y de los servicios de salud, las campañas de educación sanitaria en la población y la identificación de los locales para refugios temporales establecidos en el presente estudio. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/.10 000.00 Nuevos Soles	
BENEFICIARIOS:	
Toda la población de la ciudad de Mollendo	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincia de Islay,, Gobierno Regional, INDECI, MINSA, ONG.	ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Tesoro Público, Cooperación Internacional	Positivo Alto



FICHA TECNICA 29 – PG.02	
PROYECTO :FORTELECIMIENTO DEL COMITÉ DISTRITAL DE DEFENSA CIVIL	
UBICACIÓN: Ciudad de San Mollendo	
OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none"> • Lograr que el Comité Distrital de Defensa Civil desarrolle una adecuada capacidad de respuesta ante las situaciones de emergencia generadas por desastres actuando con eficiencia, rapidez y eficacia. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto, mediano y largo plazo.	Primera
	
DESCRIPCIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a las autoridades y población en actividades conjuntas de manejo de desastres. • Promover el fortalecimiento institucional del Comité Distrital de Defensa Civil de Mollendo a nivel técnico, administrativo y operativo. • Promover la participación activa y coordinada de las entidades involucradas en la seguridad y el desarrollo local y regional. • Gestionar y ejecutar convenios que faciliten la realización de programas de prevención. • Promover la implementación de las recomendaciones del presente Estudio, principalmente en lo relacionado al Plan de Usos del Suelo y a las Medidas de Mitigación. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION: S/.10 000.00 Nuevos Soles	
BENEFICIARIOS: Toda la población de la ciudad de Mollendo	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Islay, INDECI.	ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
FONCOMUN, Tesoro Público, INDECI, Cooperación Internacional	Positivo Alto

VIII.PROGRAMA DE PROYECTOS ESPECIALES - PE

FICHA TECNICA 30 – PE. 01	
PROYECTO : RECUBRIMIENTO DEL CANAL ENSENADA MEJÍA-MOLLENDO – EN TRAMOS CRÍTICOS DE LA CIUDAD (TOTALIZANDO 500 m)	
UBICACIÓN:	
Ciudad de Mollendo	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la utilización del Canal EMM en algunos tramos finales, en los que se ubican AA HH, como depósito de RR SS. • Disminuir la contaminación del agua utilizada para riego y que aguas abajo es tratada para ser utilizada como agua potable. • Mejorar las condiciones de salubridad de la ciudad de Mollendo 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto plazo	Segunda
DESCRIPCION:	
<ul style="list-style-type: none"> • El Canal Ensenada-Mejía-Mollendo, tiene 44 km de largo y conduce agua de río tambo a la irrigación Ensenada, y a las ciudades de Mejía y Mollendo, principalmente con fines de abastecimiento de agua potable, pero también de riego. El canal discurre a una cota alta respecto a los y pueblos del valle de Tambo, pero en a la ciudad de Mollendo ingresa a la zona urbana, en la que el agua sufre de contaminación debido a que los pobladores de los AA HH próximos lo utilizan para desechar RR SS. • El proyecto considera en recubrimiento del canal en tramos que totalizan 500 m antes de que entregue el agua en SEDAPAR. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/ 100,000.00	
BENEFICIARIOS:	
Población de la ciudad de Mollendo	
ENTIDAD PROMOTORA	NATURALEZA DEL PROYECTO
Municipalidad Provincial de Islay	COMPLEMENTARIO
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO
Fondos Municipales	Positivo Alto



FICHA TECNICA 31– PE.02	
PROYECTO :REUBICACION DE COMERCIO AMBULATORIO EN LAS VIAS PUBLICAS	
UBICACIÓN: Alrededores del Mercado de Mollendo y calles aledañas	
OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none"> • Desocupar las áreas públicas ocupadas por comercio ambulatorio y recuperar el uso de la vía para facilitar la llegada de ayuda y las evacuaciones en caso de Emergencia. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto plazo.	Segunda
	
DESCRIPCIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • Especialmente durante los meses de verano, el comercio informal rodea totalmente el Mercado de Mollendo y las calles aledañas a él. Esto genera dificultad para su atención de emergencia y para la evacuación ante un siniestro. • La actividad comercial informal que actualmente constituye un peligro para ella misma y para el público usuario y comerciantes formales de la zona, se ven bloqueados por el comercio informal que ocupa las calles casi en su totalidad. • El Proyecto comprende la determinación por parte de la Municipalidad Provincial de Islay de un área apropiada para reubicar a los comerciantes informales y su implementación a fin de formalizar la actividad comercial, otorgándole seguridad física tanto a ella como a los usuarios de la zona circundante. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION: S/.50,000.00 Nuevos Soles	
BENEFICIARIOS: La población de la ciudad de Mollendo	
ENTIDAD PROMOTORA: Municipalidad Provincial de Islay	NATURALEZA DEL PROYECTO: COMPLEMENTARIO
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO: Fondos Municipales	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO: Positivo Alto

FICHA TECNICA 32 – PE. 03	
PROYECTO ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRE ANTE TSUNAMIS EN LAS PLAYAS DE MOLLENDO Y EN PLAYA CATARINDO	
UBICACIÓN:	
Primera, segunda y tercera playas de Mollendo y Playa Catarindo- Distrito de Mollendo	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> Resguardar la vida humana de toda la población flotante, veraneantes y trabajadores de los locales vinculados a la temporada de verano y actividades recreacionales de Mollendo y Catarindo. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto plazo.	Primera
DESCRIPCION:	
<ul style="list-style-type: none"> Es de suma urgencia la elaboración e implementación de un estudio específico de prevención ante tsunamis en las playas indicadas. Pese a que las playas de Mollendo son una de las tres playas que albergan a los miles de veraneantes de toda la Región Arequipa y gran parte del Sur del país, se tiene un riesgo inminente de desastre con grandes pérdidas humanas ante la ocurrencia de un tsunami. No existen las rutas de evacuación adecuadamente dimensionadas para los 16,500 veraneantes que concurren la las playa de Mollendo en un día pico en la temporada, no se realizan simulacros, no está establecidas las zonas de seguridad, etc. Por ello este proyecto deberá dar solución integral a este riesgo. 	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/. 100,000	
BENEFICIARIOS:	
16,500 habitantes de población flotante de verano de las playas de Mollendo y 2000 veraneantes de playa Catarindo.	
ENTIDAD PROMOTORA	NATURALEZA DEL PROYECTO
Gobierno Regional de Arequipa, Municipalidad distrital de Islay, INDECI	ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO
FONCOMUN, Tesoro Público, INDECI, Cooperación Internacional	Positivo Alto

