

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



**“LINEAMIENTOS DE DESARROLLO PARA EL
DISTRITO DE CERRO AZUL: PLAN DE
MITIGACIÓN DE DESASTRES NATURALES EN EL
DISTRITO DE CERRO AZUL”**

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

OMAR IVÁN SÁNCHEZ DÍAZ

LIMA – PERÚ

2009

ÍNDICE GENERAL

Índice de Cuadros y Gráficos	4
Lista de Símbolos	7
Resumen	8
Introducción	9

CAPÍTULO I

ANÁLISIS BÁSICO FÍSICO – SOCIAL

1. El Medio Físico	10
1.1 Ubicación Política y Geográfica	10
1.2 Características Demográficas y Socioeconómicas	12
1.2.1 Composición de la población por edades	13
1.3 Características Geotécnicas	16
1.4 Características Geomorfológicas	17
1.5 Características Geológicas	17
1.6 Características Climáticas e Hidrometeorológicas	18
1.7 Identificación de amenazas naturales	22
1.7.1 Sismos	22
1.7.2 Tsunamis	22

CAPÍTULO II

ESTADO ACTUAL DEL DESARROLLO Y DEL ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL

2.1 Ocupación del territorio	23
------------------------------	----

2.1.1	Análisis de influencia gravitacional	23
2.1.2	Uso de suelos y densidades de usos de suelos	25
2.1.3	Diagrama de la Red Vial	27
2.2	Estructura Productiva	27
2.2.1	Actividad económica por sector	27
2.2.2	Actividad económica, básica y motriz	32
2.3	Infraestructura y redes de servicio	32
2.3.1	Líneas Vitales	33
2.3.2	Equipamiento Social y productivo	36
2.3.3	Redes de Servicio	37
2.4	Nivel de Vida	39
2.4.1	Análisis de la PEA	40

CAPÍTULO III

DIAGNÓSTICO SECTORIAL

3.1	Diagnóstico de la situación actual de desarrollo y del sector	42
3.2	Definición del problema y sus causas	50

CAPÍTULO IV

REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD

4.1	Desastres Naturales	57
4.1.1	Microzonificación sísmica	57
4.2	Vulnerabilidad sísmica	60
4.2.1	Vulnerabilidad sísmica de edificaciones	60
4.2.2	Peligro Sísmico	62

4.3	Vulnerabilidad ante tsunamis	67
4.4	Reducción de Vulnerabilidad	69
4.4.1	Estructurales	69
4.4.2	No estructurales	72
4.4.3	Reducción de Vulnerabilidad Social	74

CAPÍTULO V

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

5.1	Plan de Mitigación ante sismos	75
5.1.1	Seguridad urbana ante sismos	75
5.1.2	Mapa de Zonificación	76
5.2	Plan de Mitigación ante tsunamis	80
5.2.1	Seguridad urbana ante tsunamis	82
5.2.2	Mapa de Inundación	83
5.2.3	Mapa de envolvente de peligros	84
5.3	Gestión de Riesgo de Desastres	86
5.3.1	Pautas técnicas de habilitación urbana	86

CONCLUSIONES	88
---------------------	-----------

RECOMENDACIONES	91
------------------------	-----------

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ANEXO N° 1 PANEL FOTOGRÁFICO

ANEXO N° 2 PLANOS

ANEXO N° 3 RECUADROS

LISTA DE CUADROS Y GRÁFICOS

CAPÍTULO I: ANÁLISIS BÁSICO FÍSICO - SOCIAL

Cuadro N° 1.1 Acceso a Cerro Azul.....	10
Gráfico N° 1.1 Ubicación de Cerro Azul en mapa geográfico	11
Cuadro N°1.2 Crecimiento Poblacional.....	12
Gráfico N° 1.2 Curva de crecimiento poblacional.....	12
Cuadro N° 1.3 Población por edades.....	13
Gráfico N° 1.3 Árbol de edades.....	14
Cuadro N° 1.4 Tasas Poblacionales.....	15
Cuadro N° 1.5 Datos Poblacionales.....	15
Gráfico N° 1.4 Superficie ocupada en el distrito.....	16
Gráfico N° 1.5 Columna estratigráfica típica.....	18
Gráfico N° 1.6 Vista 3D Batimetría.....	21
Cuadro N° 1.6 Recursos Hidrobiológicos.....	21

CAPÍTULO II: ESTADO ACTUAL DEL DESARROLLO Y DEL ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL

Cuadro N° 2.1 Parámetros de cálculo.....	23
Gráfico N° 2.1 Limite de influencia de Cerro Azul.....	24
Cuadro N° 2.2 Locales de Servicio Municipal.....	26
Gráfico N° 2.2 Porcentaje de Áreas de usos de suelo.....	26
Cuadro N° 2.3 Zonificación de usos de suelo al 2011.....	27
Cuadro N° 2.4 Relación de establecimientos poblacionales...	28

Cuadro N° 2.5 Empresas de Transporte.....	28
Cuadro N° 2.6 Relación de calles por estado de vía.....	28
Cuadro N° 2.7 Porcentajes de vías según estado.....	29
Cuadro N° 2.8 Principales productos comercializados.....	31
Cuadro N° 2.9 Costos de Inversión de Agricultura.....	31
Cuadro N° 2.10 Principales atractivos turísticos.....	32
Cuadro N° 2.11 Características de las Viviendas.....	34
Cuadro N° 2.12 Cantidad de Lotes.....	34
Cuadro N° 2.13 Distribución de edificaciones por número de pisos	35
Cuadro N° 2.14 Servicios Básicos en Viviendas Urbanas	35
Cuadro N° 2.15 Relación de Centros Educativos.....	36
Cuadro N° 2.16 Morbilidad de Cerro Azul.....	37
Gráfico N°2.3 Organigrama Municipal.....	38
Cuadro N° 2.17 Nivel de educación en Cerro Azul.....	39
Cuadro N° 2.18 Analfabetismo.....	39
Cuadro N° 2.19 Servicios Básicos en Centros Poblados.....	40
Cuadro N° 2.20 Resumen del estado actual.....	40
Cuadro N° 2.21 PEA por actividades económicas.....	40
Gráfico N° 2.4 Árbol de PEA Ocupada, desocupada, No PEA, según sexo	41
CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO SECTORIAL	
Cuadro N° 3.1 Canasta Básica.....	51
Cuadro N° 3.2 Pago de Servicios Básicos.....	51
Cuadro N° 3.3 Indicadores de Pobreza.....	52

Cuadro N° 3.4 Relación de Proyectos de Inversión para el 2009	53
Cuadro N° 3.5 PEA en Centros Poblados.....	54
Gráfico N° 3.1 PEA de Cerro Azul y sus Centros Poblados.....	54
Cuadro N° 3.6 Ingreso mensual por categoría de ocupación.....	55
Cuadro N° 3.7 Cálculo del Índice de desarrollo.....	55

CAPÍTULO IV: REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD

Gráfico N° 4.1 Distribución del suelo urbano en Cerro Azul	58
Cuadro N° 4.1 Resumen de Calicatas.....	59
Cuadro N° 4.2 Antecedentes sísmicos en Cerro Azul.....	60
Cuadro N° 4.3 Viviendas afectadas por sismos y tsunamis	60
Gráfico N° 4.2 Relación de daños según material de vivienda	61
Cuadro N° 4.4 Viviendas en riesgo al 2002.....	62
Cuadro N° 4.5 Viviendas en riesgo al 2009.....	62
Cuadro N° 4.6 Análisis de Viviendas.....	63
Gráfico N° 4.3 Mapa de viviendas afectadas por el sismo del 2007	64
Gráfico N° 4.4 Viviendas afectadas por sismo en Cerro Azul	65
Gráfico N° 4.5 Mapa de Zonificación sísmica según RNE, 2 006	66
Gráfico N° 4.6 Esquema de un tsunami.....	69

CAPÍTULO V: MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Cuadro N° 5.1 Vías de Evacuación.....	81
Cuadro N° 5.2 Zonas de refugio de emergencia y temporal	81
Cuadro N° 5.3 Criterios para zonificar mapa de peligros	84
Cuadro N° 5.4 Descripción de Mapa de Peligros	85

LISTA DE SÍMBOLOS

CL: Arcilla Arenosa

Df: Profundidad de Desplante

DB: Densidad Baja

DPL: Ensayo de penetración dinámica ligera

GC: Grava Arcillosa

GM: Grava limosa

HP: Caballos de fuerza

Ms: Magnitud sísmica

Ndpl: Número de golpes del DPL

Nspt: Número de golpes del SPT

N.B.I: Necesidades básicas insatisfechas

PEA: Población económicamente activa

SP: Arena mal graduada

SPT: Ensayo de Penetración estándar

SUCS: Sistema unificado de clasificación de suelos

T.M: Toneladas métricas

U.P.S: Unidades prácticas de salinidad

RESUMEN

El presente informe, se ha desarrollado en cinco capítulos; los tres primeros capítulos se han enfocado desde la perspectiva del Planeamiento Urbano, y los dos últimos se centran en el tema de prevención y mitigación de desastres naturales. A continuación se describe brevemente cada capítulo:

El análisis básico, físico y social, describe los parámetros que describen al distrito, como la población y sus características demográficas, para luego describir el medio físico donde se ha asentado dicha población, detallando su extensión, condiciones climáticas, relieve topográfico, características geológicas, geotécnicas y sus amenazas naturales.

El estado actual del desarrollo y del acondicionamiento territorial, describe el análisis gravitacional, usos del suelo, zonificación, y se detallan el estado actual de la estructura productiva, por sectores, así como sus líneas vitales y redes de servicio, culminando con el nivel de vida alcanzado por la población.

El diagnóstico sectorial, en este capítulo se hace un resumen de la problemática del distrito, presentando su diagnóstico y prognosis, proponiendo los lineamientos de desarrollo respectivo, basado en las causales de los problemas que se han considerado.

La reducción de vulnerabilidad, muestra el problema que afronta el distrito de Cerro Azul, ante las amenazas naturales como sismos y tsunamis, considerando estudios básicos de microzonificación, detallando la vulnerabilidad de sus edificaciones y los efectos del sismo del 2007, para luego plantear algunas consideraciones de cómo reducir las vulnerabilidades tanto estructurales como no estructurales.

En medidas de mitigación, se describe las medidas necesarias, para que el impacto de los fenómenos naturales sea lo mínimo posible, enfocándolo hacia la respuesta de la población y los lineamientos a considerar por parte de las autoridades en los planes de desarrollo municipales, proponiendo planes de mitigación tanto en sismos como en tsunamis, consolidándolos en mapas de zonificación, inundación y peligros.

INTRODUCCIÓN

La provincia de Cañete, comprendida dentro de lo que se denomina Sur Chico, presenta una posición de vanguardia en el desarrollo del país, su posición geográfica colindante a la capital, ha demostrado ir en forma paralela su desarrollo, indicadores socio-económicos, como el Índice de Desarrollo Humano han ubicado al Perú como un país de índice medio, siendo Lima e Ica los departamentos que han presentado índices superiores al promedio nacional.

Sin embargo este desarrollo a lo largo de los años, ha sufrido impactos negativos, debido a los eventos sísmicos producidos en toda la costa peruana y sobre todo la provincia de Cañete, por su cercanía a la falla que se presenta en la zona de subducción de la Placa de Nazca; por lo que el desarrollo alcanzado se ha visto afectado en forma negativa, ocasionando costos a los gobiernos de turno y la pérdida de vidas humanas. Experiencias recientes de fenómenos naturales, como el del 15 de Agosto del 2007, que se convirtió en desastre natural, han demostrado que aun se carece de instrumentos necesarios para afrontar y responder de forma adecuada ante estos eventos, para ello se requieren planes de desarrollo y de prevención articulados a instrumentos técnico-normativos sobre el uso del suelo que permitan una eficiente gestión del riesgo, una optima coordinación con los entes del estado y normas coherentes integradas a la gestión del territorio, resaltando la importancia que tiene cada uno de los actores sociales como entes con grado de responsabilidad, de los planes que se manejen, pues una vez que se suceden los hechos, solo se buscan culpables.

Por lo que el presente informe pretende mostrar la importancia de un Plan de Seguridad, llevada dentro de un marco de política de gestión de riesgo de desastres, para que el desarrollo del Distrito de Cerro Azul no se vea afectado mayormente, y su población tenga la capacidad de enfrentar y responder en forma adecuada ante cualquier eventualidad de la naturaleza.

CAPÍTULO I

ANÁLISIS BÁSICO: FÍSICO Y SOCIAL

1. EL MEDIO FÍSICO

1.1 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA

El distrito de Cerro Azul, se encuentra ubicado en la zona centro occidental del país; entre las coordenadas geográficas: 13°02'21" latitud sur y 76°29'21" longitud oeste, en la provincia de Cañete del Departamento de Lima (Gráfico N° 1.1). El distrito fue creado el 16 de Agosto de 1921, por ley N° 464, en la ciudad de Lima, en el gobierno de Augusto B. Leguía.

DEMARCACIÓN POLITICA

La delimitación política del Distrito de Cerro Azul son los siguientes:

- Por el Norte : Con el Distrito de Asia.
- Por el Sur : Con el Distrito de San Luis.
- Por el Este : Con el Distrito de Quilmaná.
- Por el Oeste : Con el Océano Pacífico.

ACCESIBILIDAD

Para tener una idea de cuánto nos tomaría llegar a la zona, se hace un resumen del acceso a la zona de estudio, según el cuadro N° 1.1

Cuadro N°1.1 Acceso a Cerro Azul

De Cerro Azul a	Distancia (Km)	De Cerro Azul a	Distancia (Km)
Distritos	Carretera Asfaltada	Centros Poblados	
Lurin	94	Sn. Juan de Ihuanco	5.18
Asia	26	Sta. Fe de Veracruz	2.04
Chilca	46	Bellavista	1.38
San Luis	14	Miraflores	0.93
San Vicente de Cañete	18	Sr. De los Milagros	1.49
Imperial	70	Casablanca	2.86
Chincha	68	Puente Tabla	1.02
Ica	176	Tranquera de Fierro	3.16
Lima	130	Pagutodo	0.80

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia

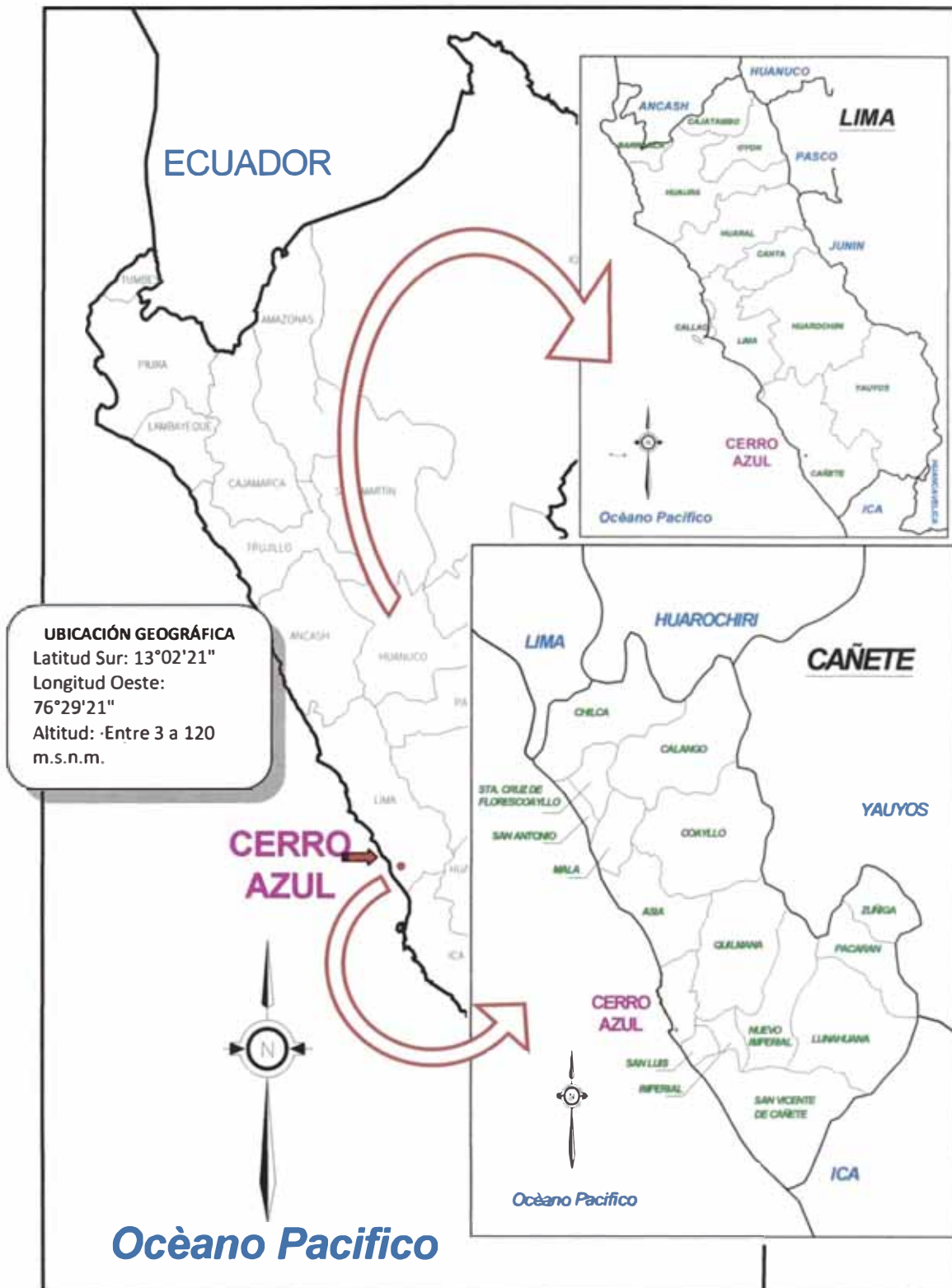


Gráfico N° 1.1: Ubicación de Cerro Azul en Mapa Geográfico

Fuente: Elaboración propia

1.2 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS Y SOCIO ECONÓMICAS

Según el último censo, la población de Cerro Azul asciende a 6893 habitantes, los cuales representan solo el 3.4 % de toda la población provincial, que se concentra en San Vicente e Imperial. Siendo la proporción de hombres de 51% y de mujeres 49%. Además la mayor población es urbana en un 80.14 % (Cuadro N° 1.2 y Gráfico N° 1.2). En el centro urbano, las zonas más densas se presentan en Puerto Cerro Azul, Nuevo Cerro Azul y el asentamiento humano Hurtado de Mendoza.

Cuadro N° 1.2 Crecimiento Poblacional

ANOS	TOTAL	URBANA %	RURAL %
1 972	2609	76.81	23.19
1 981	3478	66.27	33.73
1 993	5124	82.28	17.72
2 005	6491	63.85	36.15
2 007	6893	80.14	19.86

Fuente: Censo INEI 2007, elaboración propia

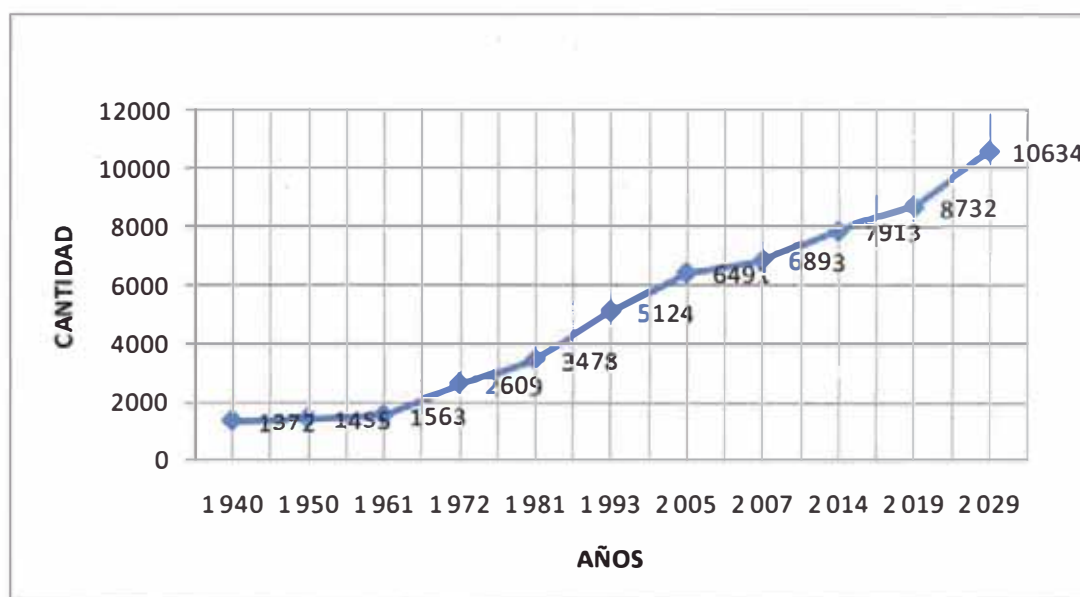


Gráfico 1.2 Curva de Crecimiento Poblacional

Fuente INEI, Censo 2007, elaboración propia

Las proyecciones de crecimiento poblacional en la provincia de Cañete es de 1.5% y en el distrito de Cerro Azul es 1.99% (Censo INEI, 2007), tasa que se considerara para establecer demandas futuras de población en los proyectos.

Además se considera un aumento de 20% por la población flotante, debido al turismo (Municipalidad de Cerro Azul).

1.2.1 COMPOSICIÓN DE LA POBLACION POR EDADES

La población de Cerro Azul es joven, siendo la más representativa el grupo de 15 a 19 años de edad, que son 707 personas y representan el 10.2%, seguido de personas de 5 a 9 años de edad, que representan el 10 % (Ver Cuadro N° 1.3)

Cuadro N° 1.3: Población por Edades

EDADES	HOMBRE	MUJER	TOTAL	%
Menor de 1 año	73	80	153	2.22
De 01 - 04 años	262	307	569	8.25
De 05 - 09 años	321	373	694	10.07
De 10 - 14 años	348	333	681	9.88
De 15 - 19 años	366	341	707	10.26
De 20 - 24 años	303	285	588	8.53
De 25 - 29 años	331	277	608	8.82
De 30 - 34 años	290	243	533	7.73
De 35 - 39 años	230	209	439	6.37
De 40 - 44 años	189	200	389	5.64
De 45 - 49 años	167	158	325	4.71
De 50 - 54 años	151	144	295	4.28
De 55 - 59 años	109	104	213	3.09
De 60 - 64 años	100	96	196	2.84
De 65 - 69 años	90	73	163	2.36
De 70 - 74 años	78	53	131	1.90
De 75 - 79 años	53	41	94	1.36
De 80 - 84 años	30	28	58	0.84
De 85 - 89 años	20	16	36	0.52
De 90 - 94 años	12	5	17	0.25
De 95 - 98 años	2	2	4	0.06
TOTAL	3525	3368	6893	100

Fuente: INEI – Censo 2007, elaboración propia

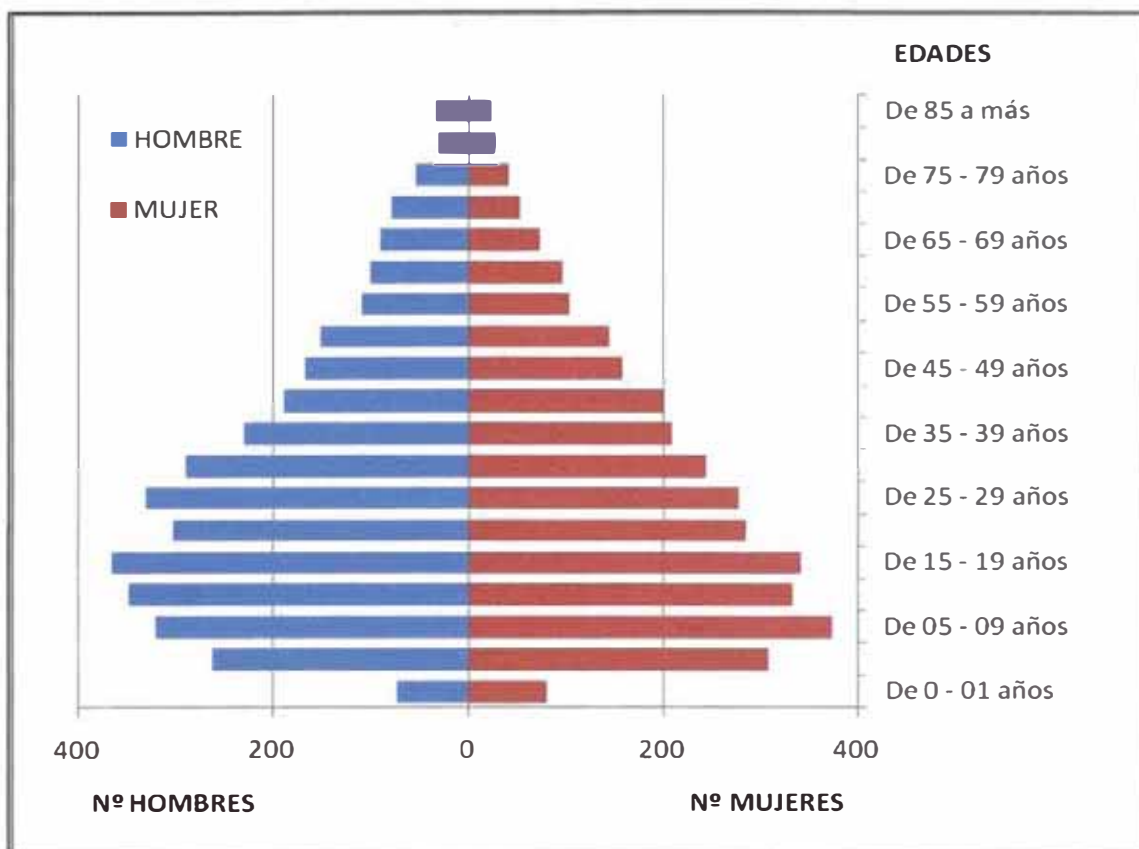


Gráfico N° 1.3 Árbol de edades

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia

La esperanza de vida se ha estimado en promedio entre los 75 a 80 años, el índice de masculinidad, que es el número de hombres por cada 100 mujeres es de 104.7 y el número de hijos por mujer de 1.8 en promedio (Censo INEI, 2007).

POBLACIÓN MINUSVALIDA

En el distrito de Cerro Azul, la población minusválida es de 940 personas de las cuales 792 residen en el área urbana y 148 en la zona rural. Estas personas equivalen al 13.64% de la población total del distrito (Censo INEI, 2007)

INDICADORES POBLACIONALES

Según datos de la Municipalidad de Cerro Azul y el INEI se han calculado los siguientes indicadores poblacionales, resumidos en el cuadro N° 1.4

Cuadro N° 1.4 Tasas Poblacionales

Tasas (Por Mil)	T. Natalidad (A)	T. Bruta Mortalidad (B)	T. Inmigración (C)	T. Emigración (D)	T. Crecimiento Natural (A) - (B)	T. Neta Migración (C) (D)
Cerro Azul	15	3.7	24.8	14	11.3	10.8

Fuente: Censo INEI, 2007, elaboración propia

Según los datos estadísticos, existe un mayor flujo de personas inmigrantes que los que emigran, esto es más fuerte en las temporadas de verano. La mayor causa de la población que emigra se debe al desequilibrio económico y la falta de oportunidades, sobre todo en la población joven. Otras características, como idioma, religión se resumen en el cuadro N° 1.5

Cuadro N° 1.5 Datos Poblacionales

GÉNERO	POBLACIÓN	%	RELIGIÓN	POBLACIÓN	%
Hombres	3 525	51.10%	Católica	4 574	88.34%
Mujeres	3 388	48.90%	Evangélica	395	7.63%
Índice de masculinidad	104.7		Otro / Ninguna	209	4.03%
IDIOMA	POBLACIÓN	%	PEA	POBLACIÓN	%
Castellano	6 295	97.72%	PEA Ocupada	2 569	42.50%
Quechua	100	1.55%	PEA Desocupada	116	1.92%
Otros	47	0.73%	No PEA	3 359	55.58%
EDUCACIÓN	POBLACIÓN	%	ESTADO CIVIL	POBLACIÓN	%
Primaria	1 955	30.35%	Casado	1 606	31.02%
Secundaria	2 700	41.91%	Conviviente	1 303	25.16%
Superior No Universitario	647	10.04%	Separado	203	3.92%
Superior Universitario	463	7.19%	Viudo / Divorciado	205	3.96%

Fuente: Censo INEI, 2007, elaboración propia

La población de Cerro Azul se caracteriza, por ser mayormente de religión católica, el castellano es el idioma predominante, presenta a sí mismo una misma proporción de casados y convivientes, que pueden regularizar su situación por medio de matrimonios masivos. En cuanto a educación la mayoría solo concluyo sus estudios básicos y primarios, siendo el porcentaje de los que siguieron estudios superiores bastante bajo, pues para lograrlo tuvieron que emigrar a San Vicente o a la capital.

También se muestra el alto porcentaje de la NO PEA (55.58%); esto quiere decir que existe una alta tasa de desempleo en todo el distrito, siendo este factor determinante en el desarrollo socio- económico de la población y el distrito.

BREVE RESEÑA HISTORICA

Con el fin de comprender el comportamiento de la población, y entender sus costumbres se resume su desarrollo histórico, desde las épocas preincaicas, como un señorío con fortaleza, pasando luego a ser al lugar de pescadores y agricultores, acrecentada después en la época de la emancipación como puerto de embarque para productos de la región, estando hasta antes de su elevación como distrito anexado a la jurisdicción geopolítica de San Vicente y de San Luis, y finalmente constituirse como balneario turístico, acrecentado en la actualidad, por efecto de la fuerza centrífuga capitalina.

ALTITUD

Su geografía es mayormente plana, presentando alturas desde los 3 msnm hasta aproximadamente 120 msnm.

SUPERFICIE

Se tiene una superficie de 10,508 hectáreas, siendo mayor cantidad de tierras del distrito, zonas eriazas y terrenos agrícolas. Ver Gráfico N° 1.4

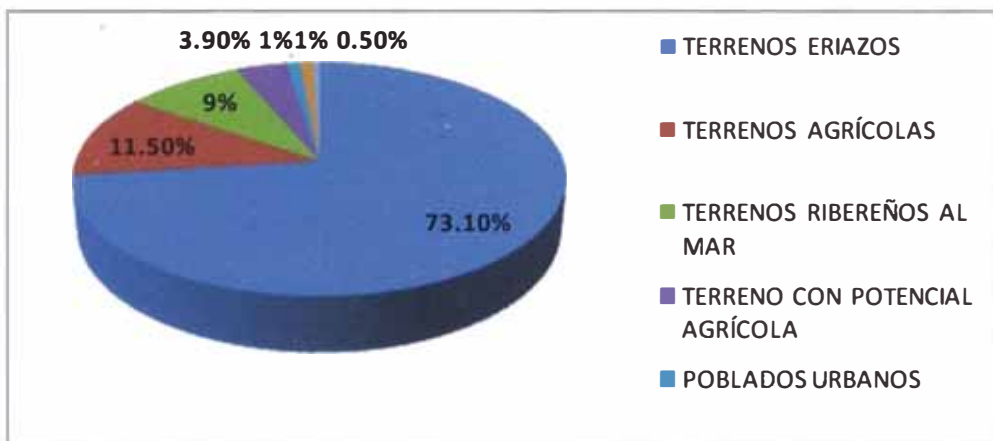


Gráfico N° 1.4 Superficie Ocupada en el Distrito

Fuente Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia

1.3 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

Los suelos de Cerro Azul son de origen aluvial y muy estratificados, existiendo sub-sectores cuyo primer estrato hasta 1.0 m es mayormente granular con presencia de finos en los substratos más profundos, y otros sub-sectores de menor extensión con texturas medias, mientras que los estratos inferiores a 1.0 m son en general medios, presentándose también problemas de salinidad.

Cerro Azul tiene el problema, que su drenaje natural es limitado por condiciones topográficas, ya que su cercanía al mar, la poca elevación de los terrenos con respecto a éste, su pendiente natural promedio de 0.5 %, aunado a la presencia de materiales de origen marino conglomerados en su perfil, hacen que el flujo subterráneo sea bastante restringido.

FISIOGRAFÍA

Se distinguen las siguientes formas de relieve:

Cerros, colinas, isla (Islote Gallardo), Bahía (Cerro Azul y Corriente)

1.4 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

Presenta un territorio de relieve mayormente plano, en el cual destacan de Oeste a Este tres unidades morfológicas denominadas:

- Playas y acantilados, a lo largo del litoral.
- Pampas costaneras, con áreas relativamente planas y amplias.
- Etribaciones del frente andino, distribuidos en forma de dunas, barjanas.

1.5 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

Su geología está conformada por depósitos aluviales del Cuaternario Reciente y por el Batolito de la Costa denominado Super Unidad Linga, que está constituida por afloramientos de rocas intrusivas, que pertenecen al Cono de Deyección del Rio Cañete.

Depósitos Aluviales: Estos depósitos están ampliamente distribuidos en las pampas costaneras del distrito. Por lo general conforman un manto continuo, algunas veces cubiertos por depósitos eólicos, el material aluvial consiste de gravas, arenas y limo arcillosos.

Superunidad Linga: Representado por el plutón de Quilmaná, que es un cuerpo de aproximadamente 14 Km de ancho, que se encuentra entre el pueblo de Quilmana y Punta Lobos – Cerro Azul, las litologías más comunes son monzodioritas pasando a monzogranitos y granodioritas en menor proporción.

ESTRATIGRAFÍA

La columna estratigráfica del bloque de cuadrángulos estudiados comprende una secuencia de rocas sedimentarias y volcánicas que en edad van desde el Triásico superior hasta el Cuaternario reciente.

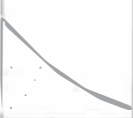




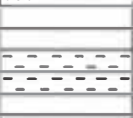
ERA	SISTEMA	SERIE	FORMACION GEOLOGICA	SECCION	DESCRIPCION LITOLOGICA
CENOZOICO	CUATERNARIO	RECIENTE	Depósitos Eólicos		Acumulación de arenas eólicas de grano medio a fino
			Depósitos Coluviales		Gravas, cantos y bloques sub-angulosos con matriz arenolimsa
			Depósitos Aluviales		Acumulaciones de gravas, arenas, limos y arcillas
	PLEISTOCENO	Formación Cañete		Conglomerado semiconsolidado con una matriz arenolimsa	
	TERCIARIO	INFERIOR	Formación Paracas		Areniscas, areniscas calcáreas, algunos horizontes de limolitas y hacia la base un paquete de conglomerados
MESOZOICO	CRETÁCEO	INFERIOR	Grupo Morro Solar		Areniscas, lutitas y ocasionales horizontes volcánicos

Gráfico N° 1.5 Columna Estratigráfica Típica

Fuente: IGP

1.6 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS E HIDROMETEOROLÓGICAS

CLIMA

Es subtropical-árido y se caracteriza por ser templado cálido con excesiva humedad atmosférica (con un 85% de humedad relativa), pero sin lluvias regulares. La atmosfera de la zona es húmeda y fría, debido a la acción de las brisas marinas, que entran en contacto con la tierra, después de recorrer la superficie de las aguas frías de la corriente del Humboldt. En general presenta un clima ideal para la agricultura.

PRECIPITACIÓN PLUVIAL

Según la información obtenida, las precipitaciones pluviales no tienen mayor importancia, ya que su promedio anual varía de 26.6 mm a 29.2 mm.

TEMPERATURA

La temperatura media anual oscila entre los 16.3°C a 24°C, siendo el rango máximo de oscilación de la temperatura media anual es de 7.3 °C, que corresponde a la diferencia entre el promedio mensual de 24 °C en verano (Febrero) y el de 16.3 °C en invierno (Agosto).

En los meses de verano a similitud de lo que ocurre en la costa peruana la temperatura sube ostensiblemente oscilando entre los 25°C a 30°C.

En general se puede decir que el área no presenta problemas de orden térmico que pueda afectar la agricultura.

VIENTOS

Existe durante todo el año un viento dominante de dirección SO, que no llega a ser intenso; durante las estaciones de verano, invierno y primavera, alcanzan la denominación de “brisa ligera”, según la escala Beaufort (7 a 12 km/h), y en la estación de otoño, la de “viento débil” (2 a 6 km/h). Durante el año, se presentan también otros vientos suaves de baja frecuencia, siendo 9.9 km/h la velocidad media más alta.

HORAS DE SOL

Existe dos épocas bien marcadas de insolación, en los meses de Diciembre a Abril, el promedio mensual fluctúa entre 170 y 200 horas mensuales de sol; en cambio, en los meses de Mayo a Noviembre, el promedio mensual es menor, variando entre 51 y 128 horas mensuales de sol. La variación de las horas de Sol, guarda relación estrecha con la nubosidad, el estrato nuboso actúa como una plataforma de intercepción de los rayos solares y al ser más denso en invierno (7/8 de cielo cubierto), es causa de que se registren menores horas de sol en esa época.

EVAPORACIÓN

Los mayores valores mensuales de evaporación son: de 105.6 mm a 151.6 mm, que ocurren entre los meses de Noviembre a Abril. Los más bajos valores corresponden de 92.8 mm a 48.7 mm, y se registran en los meses de Mayo a Octubre.

RECURSO MARÍTIMO

El distrito de Cerro Azul cuenta con salida al mar a través de sus 13 Km de litoral, que ocupan aproximadamente 9 hectáreas (Plan Municipal, 2007)

LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

La temperatura superficial del mar es un aspecto físico de la oceanografía que influye en la actividad marina y en la biomasa marina, esta información a lo largo del año mantiene una temperatura promedio anual de 19°C.

SALINIDAD SUPERFICIAL DEL MAR

Según la unidad de percepción remota satelital, y la información recibida de imágenes satelitales, el mar peruano frente a las costas del distrito de Cerro Azul se tiene 35 ups.

CORRIENTES SUPERFICIALES

Según la unidad de percepción remota satelital, y la información recibida de imágenes satelitales tenemos para Cerro azul velocidades de 15 cm/s cerca al litoral llegando a 50 cm/s a 30 millas mar adentro. En la bahía de Cerro Azul, cuando el mar crece, revientan las olas frente al balneario, y son tipo rápidas de tipo tubular.

BATIMETRÍA

Los datos referidos al fondo marino de las costas de Cerro Azul refieren que a una distancia de 30 millas (55.5 km = 0.5° Latitud) del litoral frente al distrito de Cerro Azul, distancia promedio de la pesca artesanal, nos encontramos aproximadamente a una profundidad de 200 metros, y es ahí que el mar del distrito es uno de los más ricos en diversidades marinas, como consecuencia de la abundancia del plancton.

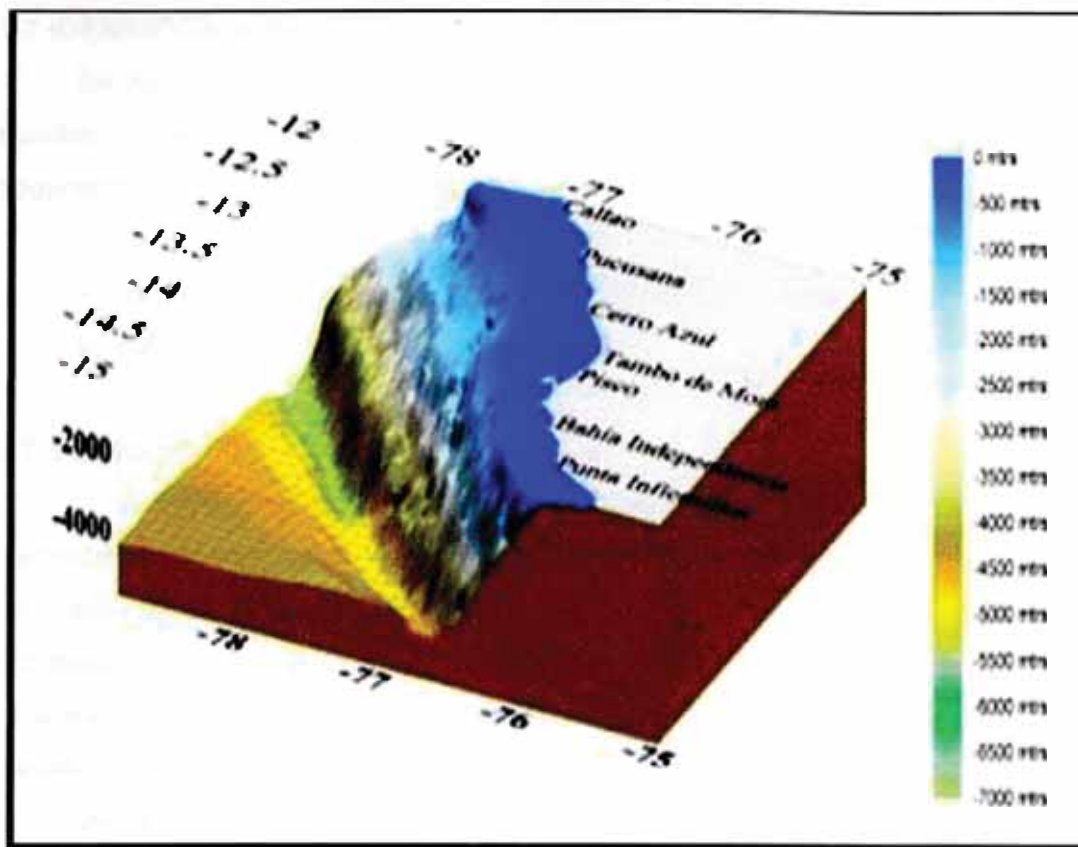


Gráfico N° 1.6 Vista 3D Batimetría

Fuente: IMARPE

FLORA

Se han identificado algunos pastos naturales, que crecen con las neblinas y garúas, formando una densa vegetación conocido en el medio como lomas, entre las que tenemos: Lomas de tabacal y Carretilla.

FAUNA

La fauna de Cerro Azul, es básicamente marina, detallada en el cuadro N° 1.6

Cuadro N° 1.6 Recursos Hidrobiológicos

PECES	Bonito, chita, toyo, lorna, pejerrey, jurel, anchoveta, raya, etc.
CEFALÓPODOS	Calamar, pulpo, pota
CETÁCEOS	Chancho marino, bufeo, cachalote
CRUSTÁCEOS	Cangrejos
MOLUSCOS	Choros, raca, conchitas, caracol, chanque, mariscos
AVES MARINAS	Pájaro niño, pelicanos, gaviotas, guanay, piquero, etc

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia

1.7 IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS NATURALES

Se han identificado dos fenómenos naturales, que son una amenaza y pueden convertirse en un desastre natural, de no contemplar políticas de seguridad y prevención. Según su proceso de generación, se tiene:

- Sismos: Por la Geodinámica interna de origen tectónico.
- Tsunamis: Por la Geodinámica externa.

1.7.1 SISMOS

El Perú pertenece a una región de alta sismicidad por encontrarse en el Cinturón de Fuego del Pacífico. Toda la provincia de Cañete se encuentra asociada al proceso de subducción de la Placa de Nazca bajo la Placa Continental y aproximadamente el 70 % de los epicentros de los sismos se han producido en el mar. Tres antecedentes sísmicos han marcado la zona de estudio los sismos de los años: 1 940, 1 966 y 1 974, causando severos daños.

Se debe tener en cuenta que según estudio de suelos, la provincia de Cañete en general, se encuentra un potencial peligro de licuación de suelos

1.7.2 TSUNAMIS

Los tsunamis, son fenómenos poco frecuentes, generados por alteraciones sísmicas de la corteza sumergida, y que se manifiestan en la costa por medio de grandes olas, penetrando tierra adentro con gran energía.

Es de tener en cuenta, que la altura de las olas son mayores en litorales con contornos y batimetría desfavorables, tipo V o U, pues estas concentran energía en sus vértices, como es el caso de Cerro Azul.

Las condiciones normales, que por experiencia han determinado la ocurrencia de un tsunami, como consecuencia de un sismo, es que su magnitud sea superior a 6.5 (Escala de Richter), con epicentro ubicado en el mar o cerca a la costa y la profundidad del sismo es inferior a 60 kilómetros.

Esta identificación de amenazas naturales sumado a estudios básicos de microzonificación, permitirán determinar criterios fundamentales para la planificación urbana y la ubicación óptima de las obras civiles.

CAPÍTULO II

ESTADO ACTUAL DEL DESARROLLO Y DEL ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL

2.1 OCUPACIÓN DEL TERRITORIO

2.1.1 ANÁLISIS DE INFLUENCIA GRAVITACIONAL

FUERZAS CENTRÍPETAS DE LOS DISTRITOS QUE LIMITAN CON CERRO AZUL Y ÁMBITO DE INFLUENCIA

Se hará un análisis cuantitativo, por medio de la siguiente expresión:

$$\frac{M}{x^2} = \frac{m}{(d-x)^2} \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

M = Población de Cerro Azul = 6893 Hab.

m = Población con el distrito a analizar

d = distancia en horas; x = distancia de influencia por calcular

ANÁLISIS CON DISTRITOS DE ASIA, QUILMANA Y SAN LUIS

Se han considerado los parámetros del Cuadro N° 2.1, a reemplazar en la expresión (1)

Cuadro N° 2.1 Parámetros de cálculo

	ASIA	QUILMANA 1	QUILMANA 2	SAN LUIS
Poblacion (Hab)	6618	13663	13663	11940
Distancia (Km)	42.364	13.72	21.7	10.66
Velocidad (Km/h)	65	65	30	65
Tiempo (h)	0.65	0.21	0.72	0.16
Cálculo	x=0.33 h o 21.4 Km	x=0.21h o 21.7 Km	x=0.18h o 5.31 Km	x=0.07h o 4.6 Km

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul; elaboración propia

Para Quilmana se consideró dos vías: Asfaltada (1) y Afirmada (2), por lo que su distancia total será 278.01 Km.

Luego, graficando en el mapa provincial, se tiene:

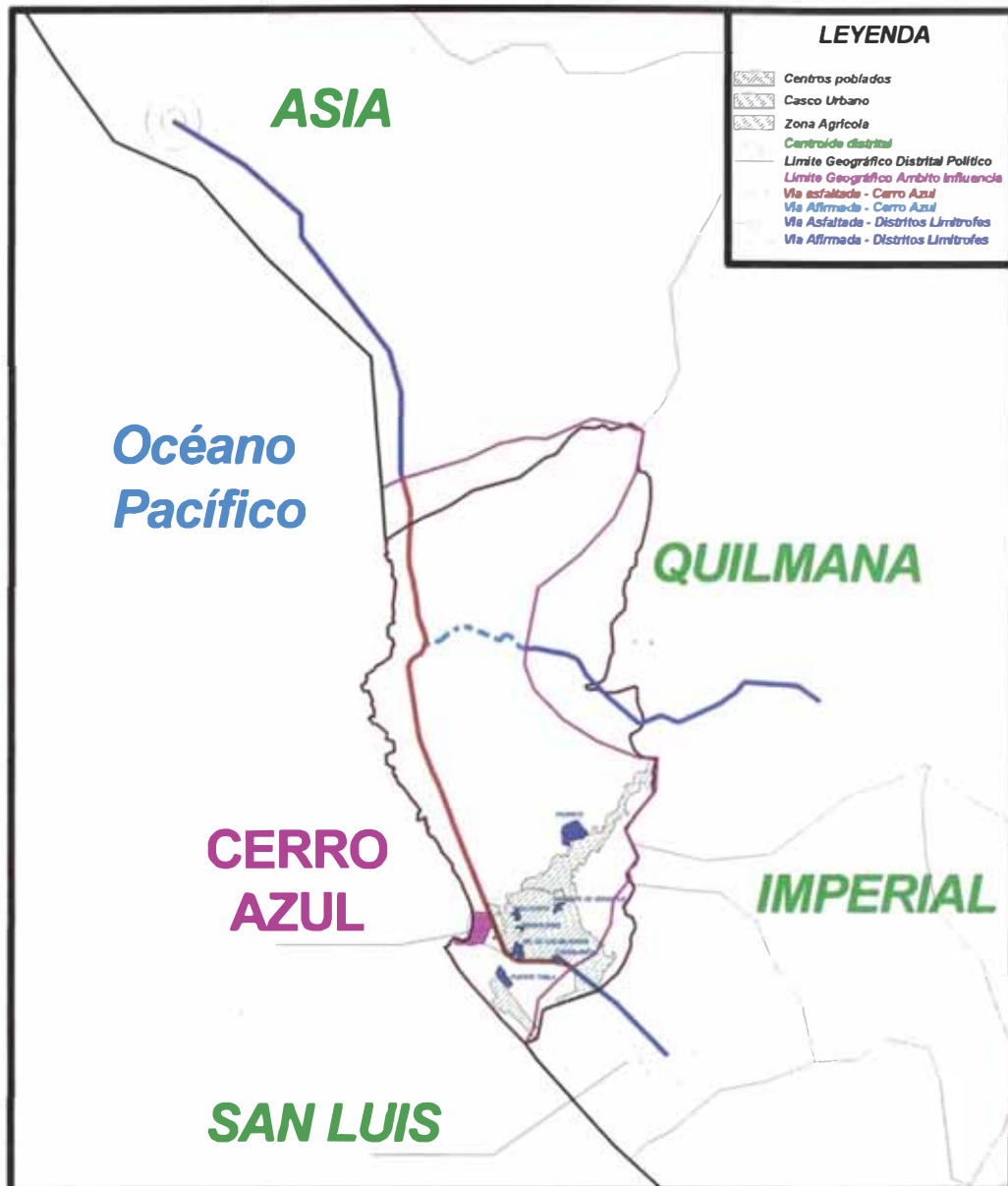


Gráfico N° 2.1 Límites de influencia de Cerro Azul

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia

Del gráfico N° 2.1, podemos concluir que la fuerza centrípeta del Distrito de San Luis y de Quilmaná absorbe parte del territorio de Cerro Azul. Una de las razones es porque la población de Quilmaná y San Luis duplican la población de Cerro Azul.

Los centros poblados cercanos al límite sur tienden a comercializar con el Distrito de San Luis; por ejemplo en el Centro poblado de Casablanca, algunos agricultores y ganaderos realizan transacciones comerciales con los pobladores de San Luis y también del propio San Vicente como capital de provincia.

2.1.2 USO DE SUELOS Y DENSIDADES DE USOS DEL SUELO

Actualmente la Municipalidad maneja un plano de zonificación y usos de suelo, en el cual se prevé su uso con proyección al 2011, mas no se indica si estos usos son técnicamente recomendables y/o compatibles. La densidad poblacional computado como los 6 893 habitantes distribuidos en las 10 508 Ha, resulta en 0.66 Hab/Ha, la cual es categorizada como densidad baja (DB).

USO RESIDENCIAL

Donde el uso es destinado a viviendas y complejos habitacionales. En el plan municipal se ha contemplado los siguientes usos:

Zona residencial de alta densidad: R5, R4

Zona residencial de densidad media: R3

Zona residencial de baja densidad: R2 y R1.

Tenemos a las siguientes calles, con uso residencial: Calles Alfonso Ugarte, Jorge Chávez, Calle Italia y los Asentamientos Humanos Puerto Cerro Azul, Nuevo Cerro Azul, Hurtado de Mendoza.

USO COMERCIAL

Por su cercanía al mar y el acceso fácil a las playas colindantes, los ejes de la Avenida Comercio y Malecón José Olaya, se han definido como uso comercial, donde la tendencia es el desarrollo de proyectos turísticos y comerciales como son los rubros de hoteles y restaurantes, de igual manera se da en los ejes de la Avenida 28 de Julio y Calle Bolívar. La zona de Puerto Viejo tiene una tendencia para comercio turístico y un 50% uso residencial multifamiliar.

USO INDUSTRIAL

Existe un local industrial ubicado en el kilometro 135, que se dedica al procesamiento de alimentos para ganado. Este uso muestra una tendencia a seguir desarrollándose a lo largo de la Panamericana donde se ubican las granjas ganaderas. Así mismo en el centro poblado San Juan de Ihuanco, se encuentra instalado la granja industrial San Fernando, que emplea mano de obra del lugar para sus actividades, facilitándoles el agua por medio de sus pozos.

USO SERVICIOS

Se tiene un área aproximada de 7.5 Ha en el centro urbano, en los que encontramos los siguientes establecimientos: Colegios, posta, locales comunales, entre otros. Los locales de servicio a la población se detallan en el Cuadro N° 2.2 y se encuentran ubicados en el plano P01.

Cuadro N° 2.2 Locales de Servicio Municipal

DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
Local Comunal	Calle Paz Soldan
Mercado Municipal	Calle Alfonso Ugarte
Estadio Municipal	Av. Estadio Municipal (Pista Antigua)
Complejo Deportivo: "José Pain "	Calle Jorge Chávez
Coliseo de Gallos: "Renzo y Piero"	Pasaje Renzo
Iglesia	Plaza de Armas
Capitanía de Puerto / FONDEPES	Calle Vilela con Malecón José Olaya
Local de Pescadores AISICAP	Calle Miguel Grau

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia

Se han determinado los siguientes porcentajes de áreas encontrados en el casco urbano de Cerro Azul. (Ver Plano P 02)

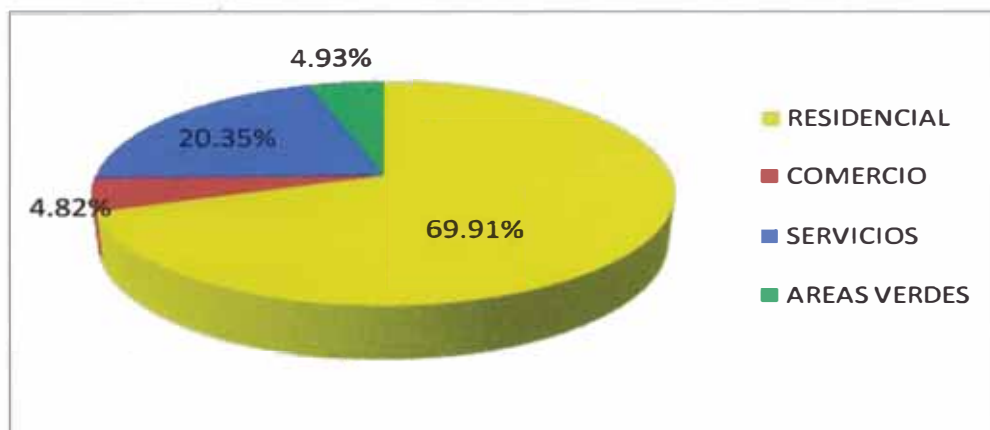


Gráfico N° 2.2 Porcentaje de Áreas de uso del suelo

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia

La mayor parte del suelo en la zona urbana, esta dedicado al uso residencial, sin embargo esto solo representa un 1% del área total del distrito, por lo que existen bastantes áreas por urbanizar al futuro. También es de resaltar, las pocas áreas verdes que cuenta el distrito, estas solo representan el 4.93 % aproximadamente, siendo el estándar normal un 10% para una ciudad.

Además la Municipalidad en su plan de desarrollo urbano al 2011, ha proyectado los usos detallados en el cuadro N° 2.3.

Cuadro N° 2.3 Zonificación de usos de suelos al 2011

ZONIFICACION	CODIGO	USOS	ZONIFICACION	CODIGO	USOS
ZONA RESIDENCIAL DE ALTA DENSIDAD	R5	Vivienda Residencial	ZONA DE RECREACION PUBLICA Y PESCA	ZRPP	Malecones, puesto policial
		Multifamiliar	ZONA DE RECREACION PUBLICA	ZRP	
		Conjunto Resid.	ZONA VIVIENDA TALLER	IRP	Unifamiliar / Multifamiliar
ZONA RESIDENCIAL DE DENSIDAD MEDIA	R4	Unifamiliar / Multifamiliar		ZRE	
		Conjunto Residencial	ZONA MONUMENTAL - ARQUEOLOGICA		
	R3	Unifamiliar / Multifamiliar			
		Conjunto Residencial	ZONA DE COMERCIO VECINAL	C3	
ZONA RESIDENCIAL DE DENSIDAD BAJA	R2	Unifamiliar	ZONA DE COMERCIO TURISTICO	CT	Comercio Sectorial/Vecinal
		Multifamiliar	ZONA DE COMERCIO TURISTICO RECREACIONAL	CTR	Hoteles, discotecas
ZONA RESIDENCIAL DE DENSIDAD BAJA	R1	Unifamiliar	ZONA MONUMENTAL	ZM	Museo Sitio, casetas control
		Multifamiliar	ZONA FORESTACION	ZF	
ZONA DE HABILITACION RECREACIONAL DE VIVIENDA PLAYA	ZHRVP		ZONA IND. ELEMENTAL Y COMPLEMENTARIA	I1	
			ZONA INDUSTRIAL LIVIANA	I2	
ZONA DE HABILITACION RECREACIONAL	ZHRVP	Jardines, parques, campos	ZONA GRAN INDUSTRIA	I3	
		deportivos, juegos infantiles	ZONA DE USO AGRICOLA Y PECUARIA	AGR	Agroindustria

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia

2.1.3 DIAGRAMA DE RED VIAL

Cerro Azul es accesible por la Panamericana Sur y cuenta con avenidas principales y secundarias, según se detalla en el plano P03.

2.2 ESTRUCTURA PRODUCTIVA

2.2.1 ACTIVIDAD ECONÓMICA POR SECTOR

ACTIVIDADES DISTRIBUTIVAS

COMERCIO

La actividad comercial que presenta Cerro Azul, resulta del intercambio comercial, tanto urbano como rural, con la provincia de Cañete, Lima y otros distritos de Cañete en menor grado. Este intercambio comercial se realiza con moviidades que salen de Cerro Azul hacia Lima, como los recursos hidrobiológicos, y otros productos de agricultura. Se cuenta con un mercado municipal para el comercio local.

Actualmente, la actividad comercial se concentra en el Centro Urbano de Cerro Azul, y las avenidas Malecón José Olaya y Calle Comercio en la época de verano, por lo que algunas vías públicas son usadas para el comercio informal.

Así mismo algunas viviendas se han adaptado para uso de restaurantes, cafeterías, hospedajes y bodegas que generalmente ocupan las Avenidas Comercio, Malecón José Olaya y 28 de Julio.

Cuadro N° 2.4 Relación de Establecimientos Comerciales

LOCALES COMERCIALES	
Hospedajes	18
Hoteles	4
Restaurantes	25
Chicharronerías	2
Pollerías	3
Dulcería	1
Chifas	1
Total	54

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia

TRANSPORTE

El transporte en el distrito de Cerro Azul es público y particular. El servicio público vehicular se compone de couster ó autos; la Municipalidad del distrito solo permite circular 4 líneas de transporte público tipo couster.

Cuadro N° 2.5 Empresas de Transportes

SERVICIO DE TRANSPORTES		
COMBI / COUSTER	AUTOS / COLECTIVOS	MOTOTAXIS
Emp. N° 09	Emp. "El Frayle Azul"	Asociación "El Encanto del Sur"
Emp. "ASERGEN"	Emp. "Los Delfines"	
Emp. "El Rápido"	Emp. "Cielo Azul"	
Emp. "Puerto de los Ensueños"		

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia

Se cuenta con 7 paraderos "formales", pero que en la práctica según la demanda se vuelven informales, estos se ubican: Uno al ingreso de Cerro Azul, en la Avenida 28 de Julio, dos cerca a la Plaza de Armas, entre las avenidas Alfonso Ugarte y Bolognesi, tres más a lo largo de la Avenida Malecón José Olaya y uno a la salida de Cerro Azul por la nueva Autopista Cerro Azul – Ica. El servicio de transporte es accesible en los sentidos de sur a norte y viceversa utilizando la Carretera Panamericana Sur. No cuenta con terminal terrestre, ni

local ni interprovincial. Los accesos a los centros poblados son en su mayoría trochas carrozables. El estado y la calidad de las vías se resumen en los cuadros N° 2.6 y 2.7.

Cuadro N° 2.6 Relación de calles por estado de vía

ASFALTADA	EMPEDRADA	AFIRMADA	TIERRA
Av. 28 de Julio	Calle Cantuta	Se encuentran por	Calle Mariscal Caceres
Av. Primavera	Calle Bolognesi	sectores, bordeadas	Calle Rivera del Mar
Av. Comercio	Calle Bolivar	por las calles	Calle La Alameda
Calle Jorge Chavez	Calle 28 de Julio	28 de Julio y la	Calle Paraiso
Calle Bolognesi	Calle Italia	Calle Cerro Azul.	Calle de Centros Poblados
Calle Alfonso Ugarte			

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia

Cuadro N° 2.7 Porcentajes de vías según estado

CALIDAD DE VIAS	
DESCRIPCION	%
Vía Asfaltada	33.50%
Vía Asfaltada en mal estado	3.40%
Vía Empedrada vehicular	2.20%
Vía Empedrada peatonal	1.28%
Vía Afirmada o tierra con veredas de concreto	24.80%
Vía Afirmada o tierra sin veredas de concreto	8.32%
Vía de Tierra nivelada	26.50%

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia

Como se indica en el Cuadro N° 2.7, aún existen más del 50 % de calles por asfaltar y es notoria la existencia de vías solamente afirmadas dentro del casco urbano.

ACTIVIDADES EXTRACTIVAS

PESCA

Actualmente Cerro Azul se considera un puerto menor donde se realizan actividades de pesca artesanal y de comercialización de especies marinas. La pesca artesanal que se realiza a lo largo de sus 13 Km de playas, es a través del uso de cangrejeras, cordel, red cortina o atarraya, y también en embarcaciones tipo chalanas o botes, con motor de 12 a 70 HP, y otras mayores como lanchas con motores de 30 a 80 HP, realizan sus faenas entre las 60 a 70

millas y su reglamento se establece según ordenanza municipal. La actividad pesquera mar adentro es jurisdicción de la Capitanía de puerto, este órgano estatal se encarga del salvamento y seguridad de la vida humana; el control del orden y de embarcaciones pesqueras; a la seguridad de muelles y terminales marítimos; y a la represión del contrabando y de cualquier otra actividad ilícita en el ámbito de su jurisdicción. Se cuenta también con el apoyo del fondo de desarrollo pesquero (FONDEPES), que opera en coordinación con la capitanía.

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

AGRICULTURA

Los pobladores rurales de Cerro Azul, poseen parcelas agrícolas con una extensión promedio de 4 hectáreas por familia, practicando la agricultura tipo extensiva en su mayoría. Los principales cultivos son: hortalizas, legumbres y otros como: maíz, camote, papa, yuca entre los principales, algunos frutales como: Plátano, níspero, pacaes, guanábana, etc. Un pequeño grupo se dedica a la intensiva, cultivando algodón (Variedad Tanguis) y la vid (Ver Cuadro N° 2.8). El área agrícola es de 1 208.98 Has, que representa el 11.50% del total, de los cuales se cultiva en aproximadamente 629.1 Has que representa el 52% (Municipalidad de Cerro Azul).

Utilizan fertilizantes orgánicos y sintéticos para abonar los suelos e insecticidas y fungicidas para combatir las plagas, su sistema de riego es a través de surcos de regadío y la disponibilidad de agua la administra la Junta de Regantes de la zona. Se han detectado algunas áreas con problemas de salinización de tierras.

La inversión promedio que realizan los productores agrarios, para cultivar una hectárea, con rendimiento alto, es en promedio S/. 4250, según el cuadro N° 2.9

Cuadro N° 2.8 Principales productos comercializados

PRODUCTO	1999		2000		2001	
	Producción TM	Monto (S/.)	Producción TM	Monto (S/.)	Producción TM	Monto (S/.)
Ají	29	11890	8	6400	191	152800
Ajo	72	140400	54	75600	174	187920
Alfalfa	79	15471	79	15728	79	16919
Algodón	1599	3797625	1600	3125333	1547	3890705
Camote	4264	1037573	4087	895734	5810	1621958
Maíz Amarillo Duro	2096	1144067	1532	810567	1885	1027325
Maíz Chala	360	21600	739	49267	1634	104920
Maíz Choclo	162	31752	60	28500	67	32383
Mandarina	185	111000	80	48000	140	91000
Manzano	14	18200	400	200000	14	8680
Otras Hortalizas	160	93333	143	85800	242	145200
Pallar Grano Seco	10	13650	2	2700	88	79200
Papa	236	55067	96	48480	285	93338
Vid	610	518500	562	546264	245	220500
Yuca	2528	606720	1064	278413	4368	1725360
Zapallo	262	52400	60	12000	467	163450
Total	12940	7956548	10713	6321141	17635	9739188

Fuente: Ministerio de Agricultura, elaboración propia

Cuadro N° 2.9 Costos de Inversión de Agricultura

DESCRIPCIÓN	COSTOS (S/.)
Preparación del Terreno	330
Siembra	505
Mantenimiento de cultivo	2773
Cosecha	645
Total	4253

Fuente: Boletín del Ministerio de Agricultura: Valle de Cañete.

GANADERÍA

La ganadería que se desarrolla en el distrito de Cerro Azul es principalmente intensiva. Las principales características son los siguientes:

Utilizan alimentos balanceados y/o concentrados, preparados en base a chala o mata de maíz, que se localizan en los alrededores de la ciudad.

Se crían en establos y granjas ubicados en la periferia de la ciudad y cuentan con asistencia técnica de personal capacitado.

Está conformada por razas selectas, por su alto rendimiento en carne y leche. La raza de ganado porcino que se cría es en su mayoría Landrace (Blancos) y las razas de ganado vacuno son Holstein y Brown Swiss.

Además, se tiene otro pequeño grupo que practica la ganadería extensiva, que usan para la alimentación de sus ganados los pastos cultivables y naturales de la zona. Su principal mercado es la Empresa Gloria, que tiene el monopolio de toda la zona.

Estas actividades se dan principalmente en el centro poblado de Señor de los Milagros, y su capacidad adquisitiva y/o su calidad de vida es mejor que la de los agricultores, etc. También tenemos actividades relacionadas como la avicultura que se desarrollan en Puerto Viejo y en San Juan de Ihuanco.

Se encuentran siete granjas avícolas, tres en el Fundo Pedregal, una en Ihuanco, una en Los Lobos y la última en La Ranza, donde se cría la raza Hy Line Brow, de color rojo, preferida por su carne y ser buena ponedora.

2.2.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA BÁSICA Y MOTRIZ

El desarrollo económico de Cerro Azul, cuenta con un limitado desarrollo económico, por lo que solo sostiene su desarrollo en base a una infraestructura básica, desarrollada actualmente por el turismo.

INDUSTRIA TURÍSTICA

El distrito de Cerro Azul tiene como principal atractivo turístico sus playas, las cuales se complementan con otros atractivos resumidos en el cuadro N° 2.10

Cuadro N° 2.10 Principales atractivos turísticos

CERRO AZUL: PUERTO DE LOS ENSUEÑOS			
FESTIVIDADES	PLATOS TÍPICOS	ATRACTIVOS	DEPORTES
San Pedro: 29 Junio	Picante de Laguna de Yuyo	El Huarco	Surf
Fiesta de las Cruces: 14 Septiembre	Ceviche	Monumento a Japoneses	WindSurf
Aniversario Distrital: 16 Agosto	Picante de Mariscos	La Gorieta	Vela / Yate
Semana Santa	Parihuelas y Sudados	Playas	Motonáutica

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia

Esta industria se ha visto incrementada en los últimos años, a consecuencia de la fuerza centrífuga capitalina, y toma su mayor auge en las épocas de verano. Se resalta que actualmente la Municipalidad está haciendo esfuerzos, en lo que constituye un problema; pues la presión que existe por convertir las playas públicas en privadas es fuerte, limitando las posibilidades turísticas, así como la pesca artesanal.

2.3 INFRAESTRUCTURA Y REDES DE SERVICIO

2.3.1 LÍNEAS VITALES

INFRAESTRUCTURA SANITARIA

Las obras de saneamiento, cubren el 90% del casco urbano, y en los centros poblados el abastecimiento es parcial.

Contempla los servicios básicos de la población, como son: Agua, Desagüe, la disposición de residuos sólidos y la administración está a cargo de EMAPA Cañete S.A.

Abastecimiento de Agua

Cerro Azul, se abastece de aguas subterráneas, captada por galerías filtrantes, el agua es desinfectada y clorada según normas de saneamiento; también se cuenta con un reservorio apoyado, con capacidad de 250 m³.

Sistema de Alcantarillado.

Para la disposición de las aguas residuales, el distrito de Cerro Azul, cuenta con una laguna de estabilización, construida hace 7 años aproximadamente. Debido a la topografía del terreno, se hace necesario bombear las aguas servidas a través de cinco cámaras de bombeo hasta la laguna, que se ubica a 2,0 Km. aproximadamente del distrito de Cerro Azul, cuya cota de terreno es de 32,40 m.s.n.m.

Existen centros poblados que no cuentan con la red pública de desagüe dentro de la vivienda, y hacen uso de pozos sépticos. También se cuenta con letrina, y otros aprovechan la cercanía al dren y/o canales sin revestir, para construir su red de desagüe desde su casa hacia el dren.

INFRAESTRUCTURA VIVIENDA

En el distrito de Cerro Azul se logró identificar que el tipo de vivienda predominante, considerando el material de construcción, es el de ladrillo o bloque de cemento, seguido de construcciones realizadas con adobe o tapial. En general es estado de conservación es media a buena, con excepciones de las viviendas ubicadas en los centros poblados y asentamientos humanos como:

Hurtado de Mendoza, Nuevo Cerro Azul y Ketín Vidal dentro del área urbana, abasteciendo a la población local. Según el último censo nacional del 2007, el equipamiento de las viviendas, existen 135 viviendas sin artefactos eléctricos, y 514 viviendas que no cuentan con ningún servicio de información ni comunicación.

Cuadro N° 2.11 Características de las Viviendas

VIVIENDA					
USO	CONDICIÓN	TENENCIA	MATERIAL		
			TOTAL	PAREDES	PISOS
Residencia = 86.5%	Ocupada, presentes = 45.13%	Propia=79.99%	Ladrillo / C.A = 53.6%	Ladrillo= 55.07%	Cemento= 50.42%
Residencia / Comercio=13.5%	Ocupada, ausentes= 6.99 %	Alquilada= 7.92%	Adobe / Tapia=38.48%	Quincha=16.14%	Tierra= 42.67%
	Uso ocasional = 37.44 %	Otros=12.9%	Otros= 7.92%	Adobe/Tapia= 13.56%	Otros= 6.91%
	Otros = 10.44 %			Otros= 15.23%	

Fuente: INEI, Censo 2007, elaboración propia

Del cuadro N° 2.11, se resalta que existe un 37.44% de viviendas con uso ocasional, que demuestra que la población flotante o temporal es importante en la condición de las viviendas.

Con respecto a la densidad constructiva, no se tienen mayores datos representativos, sin embargo la Municipalidad de Cerro Azul, tiene datos catastrales, levantados con su personal y escasos recursos, en cuanto a la cantidad de lotes, resumidas en el cuadro N° 2.12

Cuadro N° 2.12 Cantidad de Lotes

CENTRO POBLADO	LOTES	PORCENTAJE (%)
Casco Urbano	1315	61.74%
Señor de los Milagros	186	8.73%
Casablanca	168	7.89%
San Juan de Ihuanco	120	5.63%
Bellavista	90	4.23%
Puente Tabla	70	3.29%
Miraflores	60	2.82%
San Jacinto	50	2.35%
Los Angeles	36	1.69%
Tranquera de Fierro	20	0.94%
Santa Fe de Veracruz	15	0.70%
Total	2130	100.00%

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia

Se ha determinado que en el centro poblado de Casablanca, el 90% de las viviendas son de ladrillo y un 6.7% son de adobe; en el centro poblado de Señor

de los Milagros, el 30% de las vivienda son de ladrillo y un 22.5% son de adobe, siendo la diferencia de otro material, generalmente liviano como madera o estera (INEI, 2007). La cantidad de edificaciones clasificadas por el número de pisos, así como sus servicios básicos, se resumen en los cuadros N° 2.13 y 2.14 respectivamente. (Ver Plano P01)

Cuadro N° 2.13 Distribución de edificaciones por número de pisos

NÚMERO DE PISOS	CANTIDAD
1 Piso	979
2 Pisos	108
3 Pisos	30
4 Pisos	8
Total	1125

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia

Cuadro N° 2.14 Servicios básicos en las viviendas urbanas

SERVICIO DOMICILIARIO	TIENE	
	SI	NO
Conexión Domiciliaria de Agua	69.06%	30.94%
Conexión de Alacantarillado	55.69%	44.31%
Energía Eléctrica	76.83%	23.17%

Fuente: Censo INEI, 2007, elaboración propia

La mayoría de viviendas que cuentan con los servicios básicos, se ubican en el centro urbano, siendo los centros poblados los que carecen de dichos servicios.

RED DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

El recojo de residuos sólidos se realiza de manera inter-diaria en la mayor parte de los centros poblados del distrito, a excepción de los más alejados, donde el recojo de los residuos sólidos se realiza dos veces por semana en invierno y una vez a la semana en verano; debido a que en esta época del año se da prioridad a la limpieza en las playas.

No existe una planta de tratamiento, ni relleno sanitario, solo un botadero, a tajo abierto, que se encuentra ubicado a la altura de la Av. Panamericana Sur, Km. 121, Playa Puerto Fiel, tiene un área aproximada de 2,000 m². Este botadero funciona con el sistema de excavación a tajo abierto, depositando en el interior los residuos sólidos de la ciudad y centros poblados del distrito. Existen

dos camiones recolectores de basura, un camión baranda y una compactadora, todos de propiedad municipal.

La empresa autorizada por el Ministerio de Salud para comercializar con los residuos sólidos es Cerro Azul Exportaciones E.I.R.L. y el encargado de la programación del recojo de los residuos sólidos es el área de Servicios Generales de la Municipalidad de Cerro Azul, la cual cuenta con una oficina dentro del palacio municipal.

2.3.2 EQUIPAMIENTO SOCIAL Y PRODUCTIVO

EDUCACIÓN

En el campo educativo, el distrito cuenta con entidades públicas y privadas, y se encuentra en proyecto un nuevo centro educativo "José Pain Cilich", el Municipio ha establecido un centro informático equipado con 10 computadoras, al servicio de la población. Solo cuenta con un centro ocupacional básico, por lo que la mayoría de jóvenes que desean continuar estudios superiores migran a San Vicente. En el cuadro N° 2.15 se detallan los centros educativos, públicos y privados.

Cuadro N° 2.15 Relación de Centros Educativos

N°	UBICACIÓN	NOMBRE	NIVEL	GESTIÓN	ÁREA	N° ALUM.
1	Calle Italia s/n	"JOSÉ OLAYA BALANDRA # 20131"	Primaria	Público / MINEDU	Urbana	493
2	Centro Poblado Sr. De los Milagros, Pna. Sur Km. 134	# 20212	Primaria	Público / MINEDU	Rural	25
3	C.P Sr. De los Milagros, Pna. Sur Km. 135	# 20965	Primaria	Público / MINEDU	Rural	26
4	Calle Alfonso Ugarte s/n	# 413	Inicial / Jardín	Público / MINEDU	Urbana	147
5	Avenida Comercio # 342	"CERRO AZUL"	CEO / Academia	Público / MINEDU	Urbana	47
6	Avenida las Américas s/n	"GERARDO SALOMON MEJÍA SACO"	Secundaria	Público / MINEDU	AA.HH	381
7	Calle Jorge Chavez # 492	"REYNA DE LOS ANGELES"	Inicial / Primaria / Secundaria	Privado	Urbana	215
8	Calle Simon Bolivar s/n	"SAN JUAN BAUTISTA"	Inicial / Primaria / Secundaria	Privado	Urbana	169
9	Centro Poblado San Juan de Ihuanco	# 20212	Inicial / Primaria	Público / MINEDU	Rural	
10	Centro Poblado Casablanca		Inicial	Público / MINEDU	Rural	
11	Centro Poblado Bellavista		Inicial	Público /	Rural	

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia

SALUD

El Distrito de Cerro Azul, cuenta con una posta médica y un centro de Salud en el Centro Poblado Señor De los Milagros, que no se encuentra operativa, ambas pertenecen al Ministerio de Salud. La posta "Cerro Azul" se ubica en la Calle Bolognesi, su cobertura son las 24 horas del día, cuenta con 37 trabajadores y una ambulancia equipada, se desarrollan programas de salud contra la desnutrición. Su atención en verano suele duplicarse, por lo que nos abastece en dichas temporadas, la infraestructura es de albañilería confinada de 1 solo nivel. Los índices de morbilidad muestran que las enfermedades de mayor frecuencia de la población son: Infecciones respiratorias, intestinales y a la piel. (Ver Cuadro N° 2.16)

Cuadro N° 2.16 Morbilidad de Cerro Azul

ENFERMEDADES	VERANO	INVIERNO
Infecciones agudas de vías respiratorias	25%	75%
Infecciones intestinales, parasitosis y diarrea	85%	15%
Infecciones a la piel y tejido celular	50%	50%

Fuente: Posta Médica de Cerro Azul

COMUNICACIONES

Sus medios de comunicación son limitados, sólo en la Plaza de Armas, se encuentra un servicio de internet de fax y de teléfono público, con respecto al servicio de telefonía fija y móvil es solo parcial. En el distrito de Cerro Azul se cuenta con dos emisoras locales privadas: Radio "Carolina" y Radio "Centinela".

2.3.3 REDES DE SERVICIO

SEGURIDAD Y GOBIERNO

La red de seguridad está compuesta por: La Policía, 14 Juntas de Seguridad Ciudadana y el Comité de Defensa Civil. El local se inauguró el 25 de Septiembre de 1996, ubicado en la quinta cuadra S/N del Jr. Alfonso Ugarte Mz "U" Lt 35 en la Plaza de Armas. Pertenece a la jurisdicción policial de la Comisaría de Cerro Azul – Cañete, su área es 343 m², es una estructura aporticada de concreto, de dos pisos. Los recursos humanos y equipos son:

1 Oficial y 12 suboficiales, por lo que a un policía, le corresponde resguardar a 574 habitantes.

Una camioneta y un vehículo menor, le corresponde patrullar 52.54 Km².

El gobierno local se encuentra organizado, según el gráfico N° 2.3

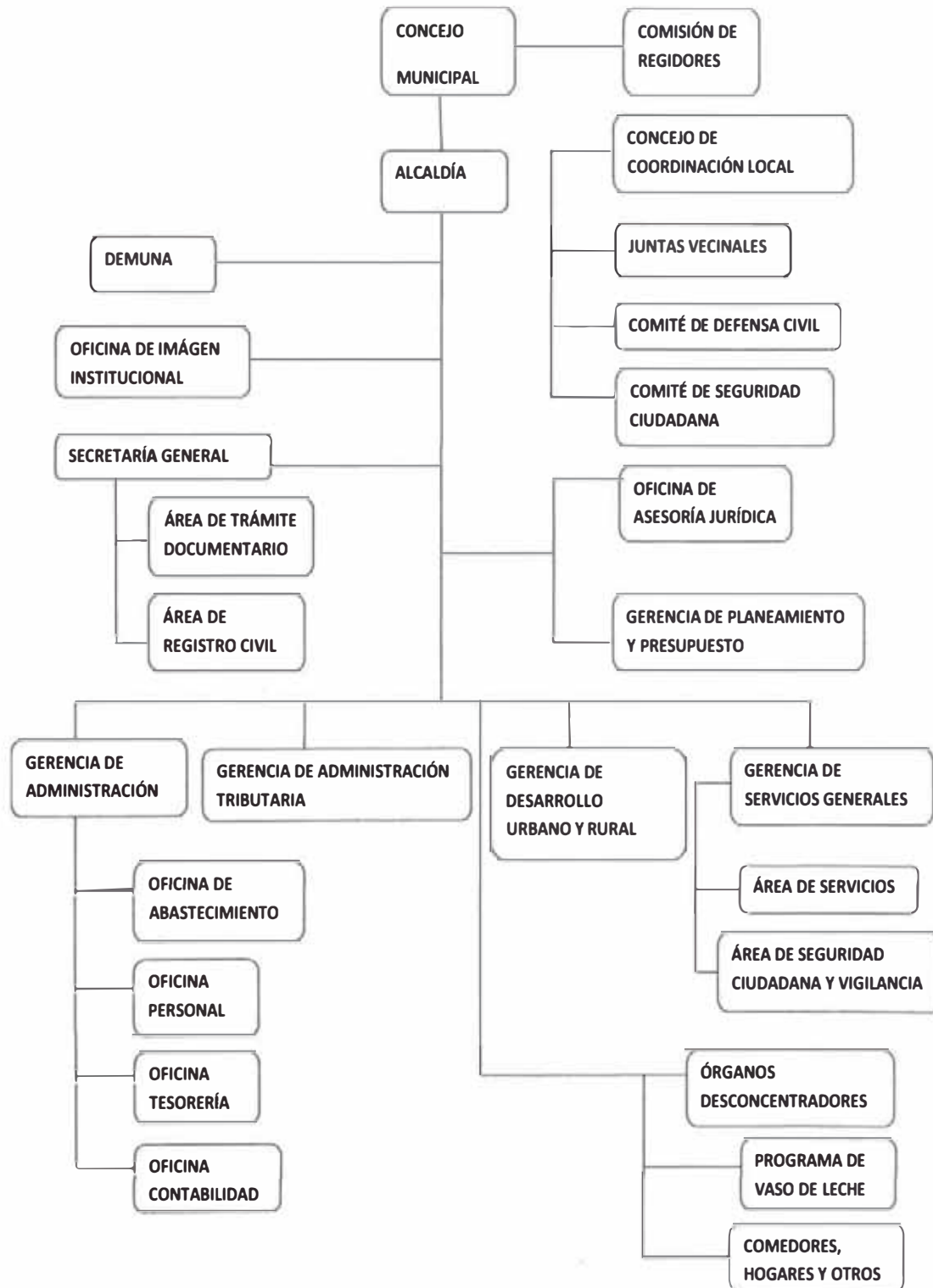


Gráfico N° 2.3 Organigrama Municipal

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul

2.4 NIVEL DE VIDA

EDUCACIÓN

La población educacional de Cerro Azul es 6442 habitantes, de los cuales 41.91% tiene educación secundaria, con 30.35% con educación primaria, y sin nivel con 7.98%.

En el distrito de Cerro Azul la situación educacional se muestra en el cuadro N° 2.17

Cuadro N° 2.17 Nivel de educación en Cerro Azul

NIVEL DE EDUCACIÓN ALCANZADO	TOTAL	%	HOMBRES	%	MUJERES	%
DISTRITO	6442	100.00%	3315	51.46%	3127	48.54%
Sin nivel	514	7.98%	207	3.21%	307	4.77%
Inicial o Pre-escolar	163	2.53%	73	1.13%	90	1.40%
Primaria	1955	30.35%	935	14.51%	1020	15.83%
Secundaria	2700	41.91%	1503	23.33%	1197	18.58%
Superior No Universitaria incompleta	267	4.14%	145	2.25%	122	1.89%
Superior No Universitaria completa	380	5.90%	193	3.00%	187	2.90%
Superior Universitaria incompleta	215	3.34%	114	1.77%	101	1.57%
Superior Universitaria completa	248	3.85%	145	2.25%	103	1.60%

Fuente : INEI, Censo 2007, elaboración propia

ANALFABETISMO

El porcentaje de población analfabeta de Cerro Azul es alta, ésta representa el 9.25%, según el último censo, tal como se muestra en el cuadro N° 2.18

Cuadro N° 2.18 Analfabetismo

	TOTAL	%	HOMBRES	%	MUJERES	%
Condición de analfabetismo	6442	100.00%	3315	51.46%	3127	48.54%
Sabe leer y escribir	5846	90.75%	3073	47.70%	2773	43.05%
No sabe leer ni escribir	596	9.25%	242	3.76%	354	5.50%

Fuente: INEI, Censo 2007, elaboración propia

SERVICIOS BÁSICOS

Respecto a los centros poblados el abastecimiento de los servicios básicos como; Agua, Desagüe y luz es parcial, según cuadro N° 2.19

Cuadro N° 2.19 Servicios Básicos en Centros Poblados

CENTRO POBLADOS	AGUA	DESAGUE	LUZ
CASABLANCA	SI	NO	SI
MIRAFLORES	SI	NO	SI
PUENTE TABLA	NO	NO	NO
SAN JUAN IHUANCO	NO	NO	NO
SR. DE LOS MILAGROS	SI	NO	SI
SANTA FE DE VERACRUZ	NO	NO	NO
TRANQUERA DE FIERRO	SI	NO	NO
LOS ANGELES	NO	NO	NO
SAN JACINTO	SI	NO	SI
BELLAVISTA	SI	NO	SI

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia

Luego se resume el estado de la mayoría de servicios y redes que integran a Cerro Azul, es en general deficitario a moderado. (Ver Cuadro N° 2.20)

Cuadro N° 2.20 Resumen del estado actual

DESCRIPCIÓN	NIVEL ALCANZADO
Educación	Moderado
Salud	Moderado
Transporte	Moderado
Comercio	Moderado
Comunicaciones	Deficitario
Turismo	Regular
Agua	Deficitario
Desague	Deficitario
Luz	Deficitario
Vivienda	Moderado
Residuos Sólidos	Moderado
Seguridad	Moderado

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia.

2.4.1 ANÁLISIS DE LA PEA

Las principales actividades económicas que realiza la población, son la agropecuaria, construcción y el comercio al por menor. (Ver cuadro N° 2.21)

Cuadro N° 2.21 PEA por actividades económicas

ACTIVIDAD ECONOMICA	PORCENTAJE (%)
Agricultura / Ganadería	22.58%
Construcción	17.44%
Comercio Minoritario	12.38%
Otros	47.60%

Fuente: INEI, Censo 2007, elaboración propia

En el gráfico N° 2.4; podemos observar en forma general el comportamiento de la PEA, el núcleo central es la PEA ocupada, donde se refleja que el mayor índice lo representa el sexo masculino, y en menor proporción el femenino. Esto se puede deber a que parte de la población femenina se dedica a las labores domésticas.

También podemos observar la población que no es económica activa NO PEA, representa un gran volumen de la población total del distrito de Cerro Azul, esto se debe en gran parte a la población menor de 10 años, que no participan en la actividad económica del distrito, una de las causas es que se encuentran en etapa escolar.

Otro punto resaltante es la NO PEA femenina de 10 años a más, la cual es mucho mayor que la NO PEA masculina, esto se observa claramente en el gráfico, el volumen del árbol al lado derecho es mayor; con respecto a la PEA desocupada, se puede observar que su incidencia es menor.

Agrupando la PEA por zona, se obtiene que la personas ubicadas en la zona urbana inciden en la actividad económica ocupada en un 81.16%, mientras que las personas que viven en zonas rurales ocupan un 18.84%, siendo en la zona urbana su principal actividad la construcción con un 15.26% y en la zona rural la agricultura con un 9.89% (Censo INEI, 2007)

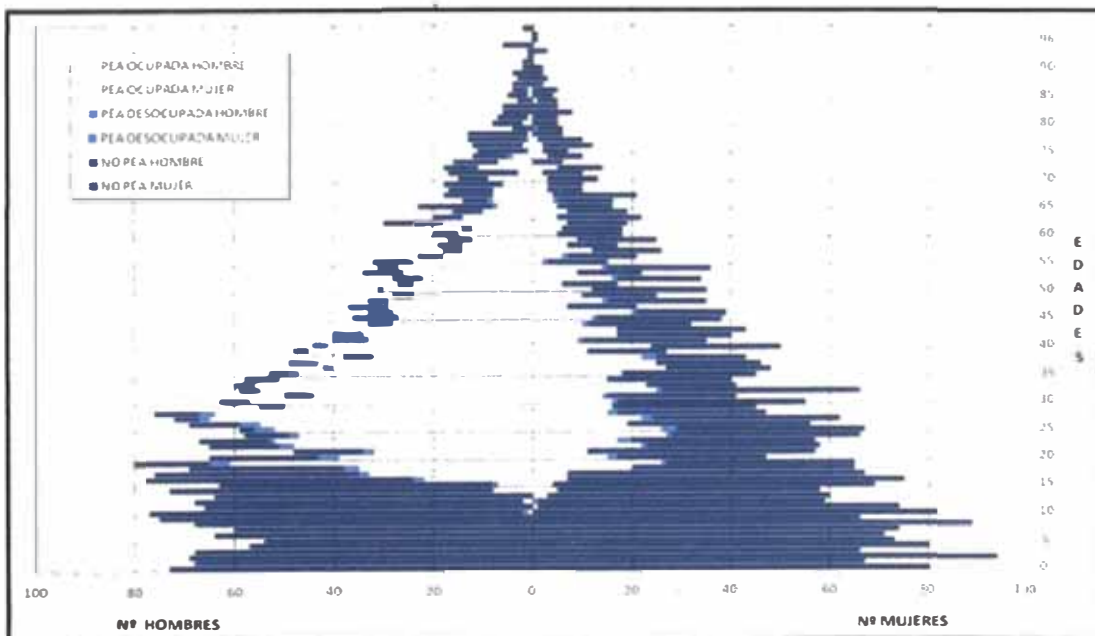


Gráfico N° 2.4 Árbol de PEA Ocupada, desocupada, No PEA, según sexo

Fuente: INEI, Censo 2007, elaboración propia

CAPÍTULO III

DIAGNÓSTICO SECTORIAL

3.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE DESARROLLO Y DEL SECTOR

El análisis realizado en base a la información recopilada y las visitas de campo, han permitido identificar las potencialidades y problemas del distrito, con la finalidad de diagnosticar la situación actual. Luego priorizar y elaborar un plan de desarrollo integral, contemplando lineamientos que permita relacionar los objetivos y metas principales, ajustadas a la realidad para poder alcanzar lo propuesto.

EDUCACIÓN

Más de la mitad de la población no cuenta con estudios superiores, la población presenta una tasa de analfabetismo de 9.25%, detectándose una falta de criterio educativo, en la aplicación de los programas curriculares, en las realidades rural y urbana, también falta de capacitación y actualización por parte de los profesores.

Esto trae como consecuencia la reducción de oportunidades laborales, limitando al poblador a alcanzar un mejor nivel de vida. Así mismo, esto ha traído como consecuencia un aumento en la violencia familiar, por la asimetría de poderes que se da en el núcleo familiar.

Por lo que se propone la creación de un Centro Tecnológico Productivo (CETPRO) a mediano plazo, con programas orientados a las actividades productivas como: turismo, pesca, construcción y agricultura. Esta capacitación también se puede realizar a corto plazo, mediante talleres promovidos por la Municipalidad.

La causa de las altas tasas de analfabetismo que existe en las zonas rurales, es debido a la falta de coordinación entre los sectores político – administrativos con los sectores productivos, así como la escasez de acciones directivas de la comunidad.

SALUD

Por tener un solo centro de salud y otro en un centro poblado, el distrito no abastece a la demanda de los pobladores, sobre todo en épocas de verano, teniéndose que derivar al Hospital de San Vicente. En la salud pública también existen cifras crecientes de alcoholismo sobre todo en la población joven, la morbilidad del distrito, se acentúa en enfermedades respiratorias, piel e infecto-contagiosas debido a los malos hábitos de higiene, esto a consecuencia de la falta del servicio de agua y desagüe, que deberán reducirse cuando los centros poblados cuenten con agua y desagüe. Sumado a esto la capacidad de atención, es limitada por falta de médicos especialistas, no hay farmacias. Se propone:

Ampliación de infraestructura y el equipamiento para casos de emergencia.

Y en épocas de verano prevenir emergencias, mediante el apoyo de centros de atención móviles, a corto plazo.

La Municipalidad, en coordinación con el centro de salud, deberá promover campañas de salud, así como programas de atención en los meses de verano, así como talleres de educación sexual, para reducir los embarazos precoces.

TRANSPORTE

El Distrito de Cerro Azul, presenta déficit referente a la señalización vial horizontal y vertical, se ha podido identificar que la principal Av. 28 de Julio, solo cuenta con señalización horizontal, orientando la entrada hacia el centro urbano de manera intermitente, esta vía y la Av. Primavera, deberán soportar la carga vehicular, ya que es y será la entrada y salida de Cerro Azul y las playa colindantes. En la Plaza de Armas solo se ha podido identificar señalizaciones para el cruce peatonal en las cuatro esquinas, por lo tanto el distrito en el ámbito urbano no cuenta con la señalización vial adecuada y suficiente que puedan orientar y prevenir a los pobladores en su recorrido por el distrito.

URBANO

El 40 % de las vías que comprenden el casco urbano se encuentra pavimentado, y la diferencia se encuentra aun en proyectos de pavimentar.

RURAL

Casi el total de vías en estas zonas son tipo trochas carrozables, siendo asfaltado solo el ingreso en algunos centro poblados.

Implementar obras relacionadas a veredas, sardineles, zonas de parqueo y señalización de tránsito, para complementar las obras de pavimentación y mejorar el ornato urbano. Para evitar el deterioro de algunas calles, se deberá re capear y parchar los tramos más deteriorados.

TURISMO

A pesar de ser una referencia turística para los pobladores capitalinos y deportistas de aventura, los planes que hasta ahora ha tratado de impulsar la Municipalidad, no han resultado los más convenientes por diversos factores. Uno de ellos, debido a la fuerte presión por parte del capital privado y la escasa capacidad de respuesta del Municipio de ordenar y reglamentar, por ejemplo se presentan problemas de contaminación en la napa freática y el mar, producto del excesivo uso de los pozos sépticos de estas habilitaciones urbanas en las playas. Desarrollo de un plan integral turístico sostenible, el cual se deberá desarrollar considerando las siguientes fases:

Planificación del Territorio, articulados y respetando el medio ambiente.

Planificación de destinos turísticos, a lo largo de sus playas y deportes marinos.

Capacitación de los inversores, con políticas de incentivo y promoción.

Se detallan una lista de probables obras necesarias para impulsar este sector.

Construcción del nuevo malecón “José Olaya” que contemple: Muros rompeolas, terrazas permeables, señalización, adecuada iluminación de tal manera que sea atractiva a la población no solo flotante sino local.

- Construcción de un terminal terrestre, a largo plazo.
- Construcción de un mirador en el Cerro Camacho.
- Construcción de parques con fines recreativos
- Construcción de un boulevard que sirva de acceso a la zona arqueológica “El Huarco”, anulando el actual pasaje Real, que sirve de acceso.
- Construcción de un museo de sitio arqueológico.

COMERCIO

Las vías públicas son propensas a ser ocupadas en el comercio informal o ambulatorio en el casco urbano, situación que debería evitarse para no desmejorar la imagen urbana de la ciudad. Esto se suele dar en verano congestionándose las Av. Comercio y José Olaya, sobre todo en épocas de verano, afectando el ornato urbano. Esto podría generar un desorden urbano, que afectaría el turismo y la seguridad ciudadana, por lo que la Municipalidad deberá formalizar las zonas de comercio ambulatorio con programas y/o campañas de inserción laboral, para pobladores dedicados al comercio ambulatorio.

VIVIENDA

La situación de la vivienda en general es de buen estado, sobre todo en la parte urbana, con excepciones en los asentamientos humanos y los centros poblados.

Capacitaciones a la población con respecto a donde sus viviendas deben construirse y donde están expuestas a los fenómenos naturales.

El criterio antisísmico no solo será suficiente sino deberán tener un carácter tsunami resistente, sobre todo las zonas desde el malecón José Olaya hasta la Avenida Comercio, para esto el Municipio deberá implementar su control y supervisión.

La Municipalidad tendrá que reglamentar, normar y supervisar las futuras ampliaciones de las viviendas existentes por expansión vertical, sobre todo las que por su ubicación se encuentran expuestas a mayor vulnerabilidad por sismo y tsunamis.

AGRICULTURA

La producción actual solo cubre las necesidades básicas de la población, lo cual no genera ingreso económico adicional ni una expectativa de mejorar su nivel de vida, agravando esto la falta de agua y el limitado flujo comercial de sus productos.

Existe poco apoyo técnico por parte de las entidades locales, para fomentar el desarrollo de esta actividad.

Se intensificara el éxodo rural, según los resultados del último censo del 2007 nos indica que la PEA ocupada en éste sector paso del 35% al 15%.

Para ello se propone un programa de ampliación de frontera agrícola, para obtener más área por cultivar, acción que deberá ir en simultáneo en mejorar la red de distribución y comercialización de los productos cultivados.

PESCA

Actualmente está limitada a la pesca artesanal, y sus productos sólo cubren el mercado local, no hay una infraestructura adecuada para la comercialización.

Mejoramiento y ampliación de la infraestructura pesquera actual, destinando zonas para el comercio y/o acopio, etc.

Implementación de un equipamiento en la capitanía para el registro, control y seguridad de las pequeñas embarcaciones dedicadas a la pesca artesanal.

Se requiere así mismo, un plan de manejo de desechos por parte del Municipio, ya que muchas veces se manipula en forma inadecuada los desechos.

REDES VITALES

RED VITAL DE AGUA

URBANO

El servicio de agua potable dentro de la vivienda es cubierto en un 72% (INEI, 2007); para poder cubrir la demanda de la población es necesario que los gobiernos locales proyecten más redes de distribución y tanques de almacenamiento.

RURAL

Este servicio sólo abastece al 8% de las viviendas rurales de todo el distrito (INEI, 2007); estas vivienda favorecidas pertenecen al centro poblado de Miraflores, en el caso del centro poblado Casa Blanca, se cuenta sólo con las redes de distribución quedando por ejecutar las conexiones domiciliarias, lo mismo pasa con el centro poblado Señor de los Milagros.

RED VITAL DE DESAGUE

URBANO

El 68% de la población cuenta con la red de desagüe en su vivienda (INEI, 2007); siendo los centros poblados de Puente Tabla y Paguatodo los que no cuentan con redes colectoras.

RURAL

El 6% de las viviendas rurales cuentan con la red de desagüe dentro de la vivienda (INEI, 2007), estas viviendas pertenecen al centro de poblado de Miraflores.

En el caso del centro poblado de Casablanca se cuenta con las redes colectoras, también en una zona del centro poblado Señor de los Milagros.

En el caso del centro poblado de Veracruz, San Juan de Ihuanco y Bellavista, no cuentan con las redes colectoras de desagüe.

Así mismo se deberá capacitar a la población para el uso óptimo de estos servicios.

RED VITAL DE ENERGÍA

ELÉCTRICA

URBANO

El 92% de las viviendas en la zona urbana cuenta con energía eléctrica (INEI, 2007); esto significa que satisface a una buena parte de la población y esta red vital, es una de las bases que requiere el distrito para su desarrollo sostenible.

RURAL

El 34% de las viviendas en la zona rural cuenta con energía eléctrica (INEI, 2007), lo que significa que gran parte de la población rural, no tiene dicho servicio, sin embargo actualmente ya se ha construido las líneas de distribución de baja tensión al centro poblado San Juan de Ihuanco, quedando pendiente una segunda ampliación y las conexiones domiciliarias.

El centro urbano de Cerro Azul, tiene el servicio de energía eléctrica pública, y domiciliaria en el 100% de su área urbana.

ALTERNATIVA

La alternativa de energías renovables, es una opción real, como el biogás, aprovechando el relleno sanitario, que permitiría aprovecharla convirtiéndola en electricidad. Además este proceso tiene la ventaja de reducir el CO2 en el ambiente. Siendo el proyecto de bajo costo de inversión y rápido de implementar.

RED VITAL DE COMUNICACIONES

El servicio de telefonía fija es bastante limitado en los centros poblados. Actualmente solo se cuenta con un solo teléfono de uso público. Las radio difusoras actuales: Radio Carolina y Centinela, más han priorizado sus intereses particulares, económico y comerciales, dejando como segunda prioridad la canalización del sentir del poblador distrital en los problemas distritales.

SEGURIDAD Y GOBIERNO

Respecto a la seguridad y gobierno, existen escasos recursos, no se cuenta con información y seguimiento de la actividad delictiva y problemas que enfrenta la población, así como falta de control y normativas para regular el turismo, sobre todo de campistas en las épocas de verano, pues se presenta hacinamiento que incrementa el robo de los enseres del turista. Por lo que se deberá reforzar e impulsar el apoyo de las juntas de seguridad ciudadana.

Falta de Alianzas estratégicas de integración, con los otros distritos en sus necesidades de desarrollo, como la actividad turística, por ejemplo con Lunahuana donde esta actividad predomina.

Se ha detectado que falta más integración de la población con el municipio, en cuanto a la promoción e impulsión de sus actividades por falta de concertación.

Falta de asesoramiento técnico referente al financiamiento y ejecución de proyectos de inversión pública y privada.

La mayor inversión privada e ingresos que percibe la municipalidad, se ha dado por la demanda de construcción de casas de playa, siendo muy poca o nula la

inversión y el apoyo a las micro y pequeñas empresas que decidan apostar por Cerro Azul.

Actualmente se ha detectado, los siguientes problemas sociales:

- Alcoholismo
- Drogas: Venta y consumo
- Delincuencia: Hurtos y robos
- Violencia Familiar

Todos estos problemas se presentan especialmente en la población joven, teniendo como factor común la falta de valores éticos y morales en el entorno familiar así como la falta de oportunidades para un mejor nivel de vida como educación y trabajo. Se detallan las causas de estos problemas:

Incremento de la delincuencia común y la violencia familiar:

Debilitamiento del sistema educativo

Incremento de la pobreza y la extrema pobreza

Falta de oportunidades de empleo

Incremento de una cultura de violencia

Incremento de crisis familiares

Escasez de recursos de la policía:

Reducido personal policial.

Bajos recursos logísticos.

Inadecuada infraestructura policial.

Bajo nivel de coordinación y concertación interinstitucional

Inaplicación de la ley de Seguridad Ciudadana.

La seguridad ciudadana no es priorizada por las instituciones.

Falta de conciencia y débil participación ciudadana

Escasa sensibilización de la ciudadanía para organizarse y enfrentar el problema.

ORNATO URBANO

Falta de áreas verdes, parques y jardines, estos no llegan al 10 % que es lo establecido en una ciudad.

Existen muchos pasajes que cruzan las avenidas Malecón José Olaya y la Av. Comercio, esto se vuelve más crítico al contemplar el plan de evacuación. Estos pasajes deberán clausurarse prontamente.

Los drenes de agua de regadío, se deberá evitar el exceso de maleza en el cauce, por lo que se controlara con programas continuos de limpieza, ya que las aguas servidas que discurren por estas, constituyen un foco infeccioso generando plagas de zancudos. Luego a mediano plazo estos deberán evitarse, cambiándolos por canales revestidos, así como su respectivo tratamiento antes de verterlos al mar, como actualmente se hace.

El municipio deberá hacer respetar el dominio de las playas públicas, delimitando los 250 metros para actividades deportivas y recreativas.

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS

Desarrollo de un proyecto que contemple la construcción de un relleno sanitario adecuado para la población demandante futura.

Implementar un plan para el mejoramiento de la gestión de los residuos sólidos.

Se deberá evitar el arrojado indiscriminado de los desechos marinos al mar, pues estos atentaran contra el atractivo de sus playas.

Las aguas servidas, deberán ser usadas de manera intensiva y en forma conjunta con los anexos y casa de playa, para convertir las tierras eriazas en agrícolas. A ello también se deberá priorizar la ampliación del servicio de la laguna de estabilización que actualmente es insuficiente.

3.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS

El nivel de vida, es el parámetro que mide el grado de satisfacción de las necesidades humanas de una población, tiene en su problemática, factores de tipo socio-económicas que explican su estado actual, por lo que se analizarán los indicadores de pobreza y sus estadísticas económicas.

MEDICIÓN DEL NIVEL DE POBREZA

Existen tres criterios para cuantificar el nivel de pobreza:

1. Método de Línea de Pobreza
2. Método de la Necesidades Básicas Insatisfechas
3. Método de Medición Integrado

Según el Mapa de Pobreza del INEI, basados en el Método de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), que es un método directo de medición del nivel de pobreza, que refleja la necesidad considerada dentro de una canasta familiar, existen 2097 pobladores, casi la tercera parte del total (30.2%) que se encuentran en pobreza total y un 2.3% que están en pobreza extrema.

CANASTA BÁSICA FAMILIAR

El nivel de ingresos mensuales por poblador y por familia en Cerro Azul, es como se detalla en el cuadro N° 3.1

Cuadro N° 3.1 Canasta Básica

MONTO (S/.)	%
Menor a S/. 500	2.74
Entre S/. 500 y S/.700	40.41
Entre S/. 700 y S/. 900	22.60
Mayor a S/. 900	34.25

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia

Por lo que se considera un ingreso familiar promedio de S/. 750. Con respecto a la capacidad de pago por los servicios básicos: Agua, desagüe, luz y comunicaciones, estos se resumen en el cuadro N° 3.2

Cuadro N° 3.2 Pago de Servicios básicos

SERVICIO	MONTO (S/.)
Agua y Desague (5%)	37.50
Luz	42.33
Telefonía Fija	58.29

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia

INDICADORES DE POBREZA

Cerro Azul es un distrito con un deficiente desarrollo económico y su población por consiguiente, es pobre, y en algunos centros poblados esta es extrema, los indicadores se resumen en el cuadro N° 3.3

Cuadro N° 3.3 Indicadores de Pobreza

INDICADORES	CANTIDAD	% INCIDENCIA
POBLACIÓN CENSADA	6 893	
POBREZA MONETARIA		
Incidencia de Pobreza total	2 097	30.42%
Incidencia de Pobreza extrema	129	1.87%
GASTO PER CÁPITA		
Gasto per cápita (S/.)	342	
Gasto per cápita a precios de Lima (S/.)	425.5	
POBREZA NO MONETARIA (N.B.I)		
Población por N° N.B.I		
Con al menos una N.B.I	3 172	46.02%
Con dos o más N.B.I	1 024	14.86%
POBLACIÓN POR TIPO DE N.B.I		
Viviendas con características físicas inadecuadas	1 173	
Viviendas con hacinamiento	1 136	
Viviendas sin desagüe de ningún tipo	1 064	
Hogares con niños que no asisten a la escuela	223	
Hogares con alta dependencia económica	216	

Fuente: INEI, Censo 2007

Si bien existe un crecimiento en la zona urbana, este no es homogéneo en la parte rural, y es que mientras no se atiendan los servicios básicos de los centros poblados, como: Agua y desagüe, el crecimiento y el desarrollo no se podrá dar en estas zonas, por lo que habrán dos realidades totalmente diferentes, la urbana y la rural. Además la brecha de pobreza total es de 7% (Censo INEI, 2007).

Al respecto, según el presupuesto participativo para el presente año 2009, los proyectos de inversión se han priorizado, según estas necesidades como se aprecia en el Cuadro N° 3.4

Cuadro N° 3.4 Relación de Proyectos de Inversión para el 2009

RUBRO / RED VITAL	CANTIDAD	MONTO (S/.)
Turismo / Recreación	6	145 000.00
Saneamiento	3	484 474.60
Salud	2	98 652.93
Educación	2	160 969.74
Energía	1	30 000.00
Transporte	2	245 987.34
Seguridad	1	7 000.00
Total	17	1, 415 184.61

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia

SITUACIÓN DEL EMPLEO

El problema del empleo no es el desempleo, sino la gran cantidad de personas que se emplean en actividades de baja productividad e ingresos; por eso las altas tasas de subempleo. Así, las políticas de empleo debieran dirigirse mayormente a la proporción de trabajadores en situación de subempleo, quienes son aquellos de baja productividad y bajos ingresos.

Por consiguiente, la respuesta a los problemas de empleo empieza con la estrategia de crecimiento económico que se adopte. En la medida que la misma induzca tasas mucho más elevadas de crecimiento de la inversión privada, sustentables a lo largo del tiempo, y se desarrollen actividades con significativos efectos directos e indirectos sobre el empleo, se estará cumpliendo con una de las precondiciones para acelerar la creación de empleo productivo y de calidad.

Cuadro N° 3.5 PEA en Centros Poblados

CENTROS POBLADOS	POBLACIÓN DE 6 Y MAS AÑOS		PEA		TASA DE ACTIVIDAD
	TOTAL	%	TOTAL	%	
Casco urbano de Cerro Azul	3796	62.8%	1632	63.5%	43.0%
Señor de los Milagros	439	7.3%	186	7.2%	42.4%
Casablanca	565	9.3%	236	9.2%	41.8%
Bellavista	222	3.7%	95	3.7%	42.8%
Otros	1022	16.9%	420	16.3%	41.1%
Distrito de Cerro Azul	6044	100.0%	2569	100.0%	42.5%

Fuente : INEI, Censo 2007, elaboración propia

En el cuadro N° 3.5, se ha calculado la tasa de actividad en el distrito de Cerro Azul y algunos Centro Poblados, obteniendo valores entre 41 y 43%, lo que refleja la problemática de desempleo que sufre todo el distrito.

La mayor tasa de actividad se presenta en el casco urbano con 43%.

Los porcentajes de la PEA, de cada centro poblado con respecto a la PEA total del distrito se muestran en el Grafico N° 3.1

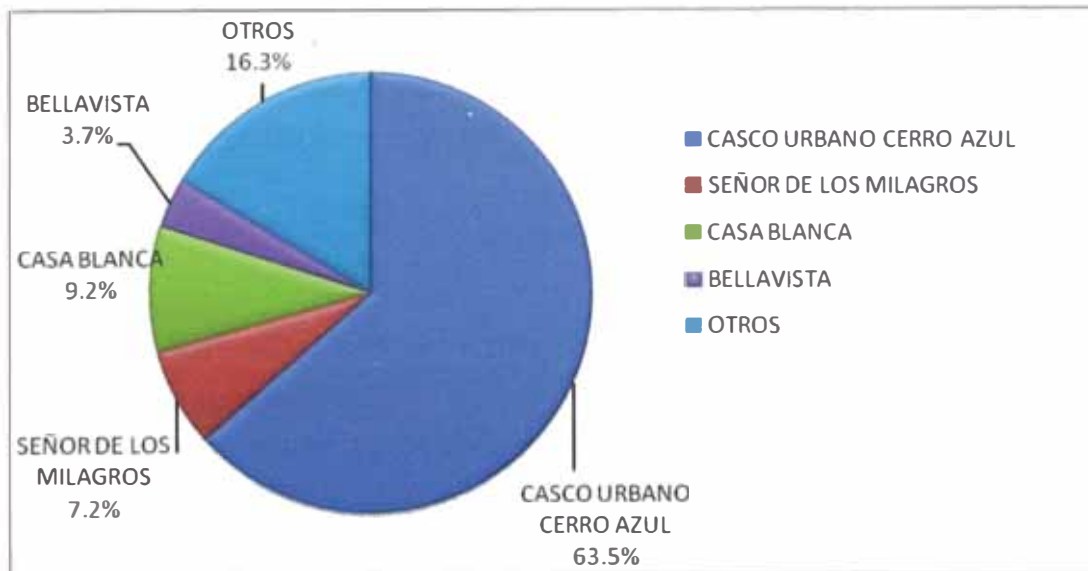


Gráfico N° 3.1 PEA de Cerro Azul y sus Centros Poblados

Fuente: INEI, Censo 2007, elaboración propia

Como resultado obtenido apreciamos que el mayor porcentaje se presenta en el casco urbano con 63.5%, esto se puede justificar por el número de habitantes

relativamente mayor con respecto a los demás centros poblados. Además los centros poblados, con mayor incidencia en la PEA distrital son Casablanca y Señor de los Milagros, con 9.2% y 7.2% respectivamente.

El cuadro N° 3.6, muestra el ingreso promedio por ocupación, y como es de esperarse el ingreso en el área rural es mucho menor que en el área urbana, además para los trabajadores independientes y del hogar, el ingreso promedio está por debajo del sueldo mínimo que es de S/. 550 soles.

Cuadro N° 3.6 Ingreso mensual por categoría de ocupación

Categoría de ocupación	Ingreso promedio (en S/.)	
	Urbano	Rural
Sector Público	1,334	759
Empleadores	1,126	396
Independientes	503	217
Trabajadores del hogar	455	282

Fuente : INEI, Censo 2007, elaboración propia

ADMINISTRACIÓN DEL DESARROLLO (A.D) URBANO Y RURAL INDICE ADMINISTRACIÓN DEL DESARROLLO (A.D)

Este parámetro se define como:

$$\text{Indice A.D} = \frac{\text{Población Total}}{\text{PEA Ocupada}}$$

Luego se calcula este índice tanto para el sector urbano como el rural, según se resume en el cuadro N° 3.5

Cuadro N° 3.7 Cálculo del Índice de Desarrollo

A.D	URBANO	RURAL
Población (Hab)	5524	1369
PEA Ocupada (Hab)	2085	484
Indice A.D	2.65	2.83

Fuente: Censo INEI, 2007; elaboración propia

El resultado obtenido nos indica que en promedio en Cerro Azul, existen dos personas que dependen económicamente de una sola; y en la zona rural

encontramos que son casi tres personas las que dependen de una sola persona activa económicamente.

SITUACIÓN ECONÓMICA – PRODUCTIVA

Se encuentra que la población tiene un bajo poder adquisitivo. La PEA presenta una falta de capacitación y un alto porcentaje de la PEA se mantiene subocupada.

Para promover el desarrollo del distrito se requiere incentivar las inversiones y la actividad económica, para ello se debe brindar las condiciones necesarias que permitan y convoquen la inversión de capital en el ámbito territorial, condiciones básicas para alcanzar mejorar el nivel y calidad de vida de los pobladores.

Otro punto importante es dar énfasis a la “seguridad física del distrito”, ya que los efectos producidos por fenómenos naturales y tecnológicos intensos pueden causar pérdidas de magnitud en las ciudades, lo que originaría un brusco descenso en el nivel de vida de sus habitantes e imposibilitaría el desarrollo sostenible de la ciudad si es que no se toman las medidas preventivas adecuadas.

Para lograr el desarrollo de las actividades económicas, se debe dar el tratamiento urbanístico necesario, ordenamiento territorial, regulación del transporte público y la mejora de las vías.

CAPÍTULO IV

REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD

4.1 DESASTRES NATURALES

Cerro Azul es un distrito que por su ubicación geográfica se encuentra expuesto a fenómenos naturales, principalmente sismos y tsunamis, que pueden convertirse en desastres naturales, si la ciudad no se encuentra preparada para afrontar estos fenómenos. A la actualidad, el distrito solo ha sufrido efectos secundarios, sin embargo, la eventualidad de ocurrir un sismo frente a sus costas y como consecuencia un tsunami, es latente.

4.1.1 MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA

Desde el punto de vista del planeamiento urbano, los estudios de microzonificación constituyen un instrumento y un método para la planificación urbana, esto es, proporciona un criterio para la expansión urbana, determinado por un plano de zonificación y uso de suelo, así como la ubicación de las obras civiles a proyectar.

Nuestro objetivo es delimitar áreas con diferente comportamiento sísmico, en función a estudios geológicos, topográficos, sismológicos y geotécnicos, entre otros, para determinar su respuesta frente a sismos y tsunamis. Para ello, asumiremos datos basados en estudios de suelos realizados en campo, y otros estudios realizados en expedientes que la Municipalidad nos brindo a través de expedientes técnicos.

De la Población:

Estimación de la población:

Asumiendo una tasa de crecimiento de 1.99 %, se calculara la población para un horizonte de 30 años en promedio, según la fórmula de interés:

$$Pf = Po(1+i)^t$$

Con: Pf : Población a calcular

i: Tasa de crecimiento

Po: Población conocida a la fecha

t: Tiempo en años proyectado

Luego reemplazando datos: P2040= 12 697 Hab.

Esta población será la que habrá que proyectar y densificar en el territorio.

De la Topografía:

La zona urbana, en estudio, es relativamente plana, por lo que aumenta la vulnerabilidad física de la ciudad; las curvas de nivel que cruzan el centro urbano son desde los 3 hasta los 7 metros, encontrándose dos cerros: Colorado y Camacho, estos datos nos permitirán definir los criterios para definir las áreas de seguridad y refugios, así como delimitar las áreas de inundación. Ver Plano Topográfico P04.

Del Suelo:

Se hicieron estudios básicos, sobre las características geotécnicas de los suelos de cimentación, basados en 17 calicatas y cuatro ensayos de penetración ligera (DPL). Mediante las excavaciones o calicatas se ha identificado la estratigrafía del terreno y la obtención de muestras alteradas, de tal manera que se programen ensayos en laboratorio que nos permitan obtener parámetros para el análisis de cimentación y sectorización del entorno urbano.

Las calicatas, alcanzaron profundidades máximas de 1.50 m. a 2.50 m., según detalla el Cuadro N° 4.1. Las muestras obtenidas, fueron identificadas con etiqueta y colocadas en bolsas de polietileno para ser enviadas al laboratorio. La distribución del suelo, se muestra en el Gráfico N° 4.1y el Plano P07.

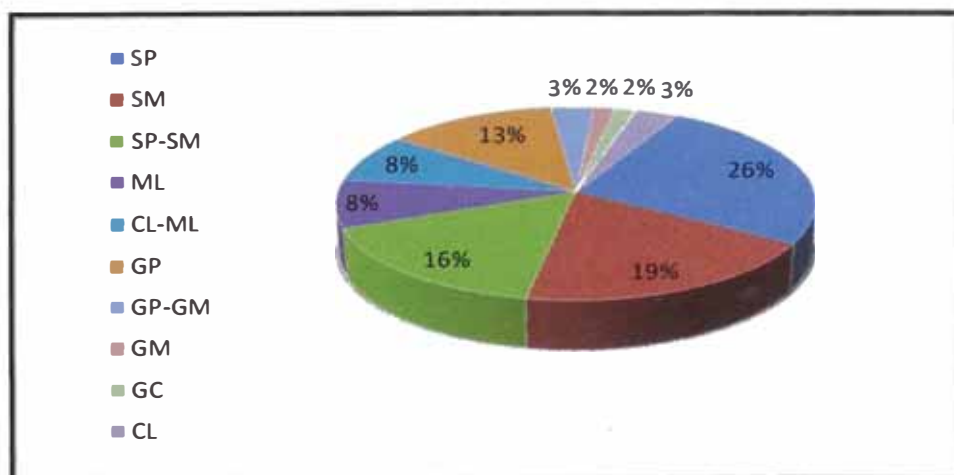


Gráfico N° 4.1 Distribución del suelo urbano de Cerro Azul

Fuente: Estudio de suelos por TCINGE S.A.C

Los suelos mayormente encontrados son granulares hasta el primer metro de profundidad seguido de finos alternados hasta los dos metros en promedio: Arenas y gravas con potencias variables de 0.50 metros a 1 metro, seguido de suelos finos medianamente compactos, con potencias entre 0.50 metros y un metro, el nivel freático oscila entre un metro y medio hasta los dos metros, con excepción de unas zonas donde se encontró a dos metros y medio.

Cuadro N° 4.1 Resumen de Calicatas

Ubicación	Coordenada Norte	Coordenada Este	Calicata	Profundidad (m)	Nivel Freático (m)	Nº de Muestras Alteradas
Calle Alfonso Ugarte – Av. 28 de Julio	8560044.35	339813.11	C – 1	1.80	1.50	03
Calle Alfonso Ugarte – Calle Cerro Azul	8560402.81	339769.80	C – 2	1.80	1.60	02
Calle Cerro Azul	8560414.65	339843.64	C – 3	1.80	1.55	03
Calle Los Geranios	8560288.73	340066.88	C – 4	2.00	2.00	03
Av. Malecón Olaya	8559935.62	339624.22	C – 5	0.70	N.P.	01
Pasaje Renzo	8559641.84	339787.84	C – 6	2.00	2.00	02
Comunidad Campesina de Cerro Azul	8559422.73	339962.86	C – 7	1.50	1.00	02
Calle Las Hortencias	8560187.24	340188.09	C – 8	1.50	1.00	02
Comunidad Campesina de Cerro Azul	8559284.60	340026.19	C – 9	1.60	1.40	03
Comunidad de Cañete	8560646.32	339967.91	C – 10	1.70	1.70	03
Camino Carrozable a Ihuanco	8560178.61	340385.56	C – 11	2.00	N.P.	02
Calle Palmeras	8559554.62	339443.32	C – 12	2.00	1.70	03
SS.HH. Complejo Deportivo José Pain Cilich	8559665.07	339754.40	C – 13	2.80	N.P.	01
Calle Miguel Grau	8560059.21	340034.80	C - 14	2.00	1.80	02
Calle Jorge Chávez	8559827.85	339757.98	C - 15	1.80	1.80	02
Calle Jorge Chávez – Av. Primavera	8559568.14	339625.78	C - 16	1.60	1.40	02
Estadio Municipal	8559733.11	340094.44	C - 17	2.40	2.40	02

Fuente: Estudio de suelos por TCINGE S.A.C

4.2 VULNERABILIDAD SÍSMICA

La actividad sísmica en el país, es el resultado de la interacción de las placas tectónicas de Nazca y Sudamericana y de los reajustes que se producen en la corteza terrestre. Según INDECI la provincia de Cañete y específicamente Cerro Azul, ha sido catalogado como **zona de riesgo muy alto**. Su historia sísmica se resume en el cuadro N° 4.2

Cuadro N° 4.2 Antecedentes Sísmicos en Cerro Azul

Fecha	Ubicación	Magnitud	Intensidad Máx. (MM)
28/10/1746	Costa de Lima	8.4	X – XI
24/05/1940	Lima	8.2	VII-VIII
24/08/1942	Nazca Ica	8.4	IX
17/10/1966	Lima	7.5	VIII
03/10/1974	Lima	7.5	VIII
18/04/1993	Lima	6.1	VI
12/11/1996	Nazca Ica	7.5	VII-VIII
15/08/2007	Pisco Ica	7.9	VIII

Fuente: CISMID

Los antecedentes de impactos de sismos y tsunamis en viviendas, se resumen en el cuadro N° 4.3

Cuadro N° 4.3 Viviendas afectadas por sismos y tsunamis

EVENTO	DESTRUÍDAS	AFECTADAS
Sismo	15523	21635
Inundación	7343	30695

Fuente: Kuroiwa Horiuchi, Julio

Del cuadro N° 4.3, podemos afirmar que los sismos destruyen más viviendas que los tsunamis, pero que sin embargo una inundación por tsunami puede afectar mucho más viviendas que un sismo, esto también dependerá de diversos factores, como su vulnerabilidad física y social.

4.2.1 VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES

Para el área de estudio, nuestra muestra la constituirán las viviendas asentadas en el casco urbano por ser las más expuestas a los fenómenos naturales. Partiendo del principio de que en una estructura actúa permanentemente, durante la vida útil, su peso propio, y las fuerzas sísmicas son excepcionales, es labor del ingeniero reducir al máximo la posibilidad de que

la estructura la soporte sin tener pérdidas humanas que ocupen la estructura. En ese sentido la experiencia ha demostrado que una estructura rígida ha tenido mejor comportamiento que una estructura flexible; sin embargo, se ha podido observar en el área de estudio, dos estructuras con el mismo sistema constructivo, asentadas en la misma área con características de suelo de fundación similar, pero han sido afectadas en grados diferentes ante sismos.

TIPOS DE VULNERABILIDAD

Según las características de los elementos afectados se tiene:

Vulnerabilidad estructural: Aquella que afecta el sistema resistente de una estructura, como: Cimentación, columnas, vigas, losas, etc.

Vulnerabilidad No estructural: Referida a los elementos arquitectónicos y equipamiento e instalaciones de las estructuras.

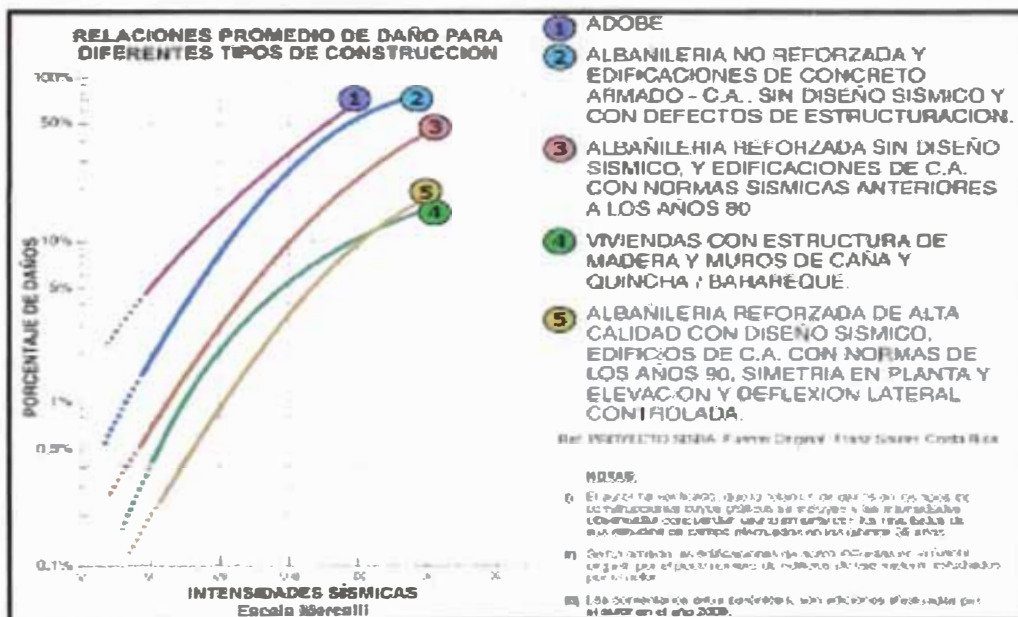


Gráfico N° 4.2 Relación de daños según material de vivienda

Fuente: "Reducción de Desastres" por Julio Kuroiwa Horiuchi

Del Gráfico N° 4.2, se puede deducir que, una edificación de adobe, al estar sometida a un sismo de grado IX, los daños son casi el 100 %, esto quiere decir vulnerabilidad 1, tal como lo muestra la curva 1 mientras que una edificación, de albañilería reforzada, ante un sismo de grado VI, presenta casi ningún daño, esto es cero vulnerabilidad, como se aprecia en la curva 5.

4.2.2 PELIGRO SÍSMICO

El peligro sísmico, es la probabilidad que en un determinado lugar y tiempo, ocurra un evento sísmico de una intensidad mayor a la esperada. Siendo la actividad sísmica de la zona, el resultado de la interacción de la Placa Sudamericana con la de Nazca, y el proceso de reajuste tectónico del aparato andino.

El 2002, el Instituto de Defensa Civil (INDECI), como parte del programa de ciudades sostenibles, elaboró un mapa de peligros (Ver Plano P05) mostrando las viviendas en riesgo, clasificados en alto y medio, resumidos en el cuadro N° 4.4

Cuadro N° 4.4 Viviendas en riesgo, al 2002

SECTOR	UBICACIÓN	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS						NIVEL DE RIESGO
		SUPERFICIE		POBLACIÓN		VIVIENDAS		
		Has	%	Hab	%	N°	%	
A	Litoral (Oeste)	21.71	53.02	1896.00	45.00	494.00	46.00	ALTO
B	Sur (Este)	15.63	38.16	2317.00	55.00	581.00	54.00	MEDIO
Total Area Crítica		37.34	91.18	4213.00	100.00	1075.00	100.00	
Total ciudad		40.95	100.00	4213.00	100.00	1075.00	100.00	

Fuente: INDECI 2002, elaboración propia

Por lo que hasta esa fecha se tenían un total de 1075 viviendas en la zona urbana, de las cuales un 46 % se consideraron con riesgo alto y un 54% con riesgo medio. Al 2009, según los datos de campo obtenidos, y basados en expedientes técnicos de la Municipalidad, se consideran más viviendas en peligro, sumando un total de 1125. (Ver Cuadro N° 4.5)

Cuadro N° 4.5 Viviendas en riesgo, al 2009

SECTOR	UBICACIÓN	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS						NIVEL DE RIESGO
		SUPERFICIE		POBLACIÓN		VIVIENDAS		
		Has	%	Hab	%	N°	%	
A	Litoral (Oeste)	21.71	53.02	2586	45.00	518	46.00	ALTO
B	Sur (Este)	15.63	38.16	3160	55.00	607	54.00	MEDIO
Total Area Crítica		37.34	91.18	5746.00	100.00	1125.00	100.00	
Total ciudad		40.95	100.00	5746.00	100.00	1125.00	100.00	

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia

Por lo que, al actualizar y comparar datos, se tienen 1533 personas adicionales, de los cuales, 690 están en peligro alto y 843 personas en riesgo

medio, así como de 50 viviendas adicionales, 24 viviendas en condición de riesgo alto y 26 viviendas en riesgo medio.

Las viviendas de Cerro Azul, son estructuras de albañilería confinada, en su mayoría, que representan un 55.1 %, de uno a dos pisos en su mayoría, algunas hasta tres y muy pocas llegan a 4 pisos (Ver Cuadro N° 2.13) actualmente existe una edificación de cinco pisos en el centro urbano. Existe un 13.63 % de viviendas de adobe, sobre todo asentadas en los asentamientos humanos como Hurtado de Mendoza, que también fueron una de las zonas más afectadas. La mayoría de problemas observados se resumen en el cuadro N° 4.6, que son las típicas fallas de casas autoconstruidas y en su mayoría condicionadas por el factor económico.

Cuadro N° 4.6 Análisis de Viviendas

PROBLEMAS DE LAS VIVIENDAS DE CERRO AZUL		
ESTRUCTURALES	NO ESTRUCTURALES	PROCESO CONSTRUCTIVO
Columna corta	Falta de confinamiento de tabiquería	Cangrejeras
Fallas por impacto, falta de junta sísmica	Vidrios rotos, por falta de junta flexible	Baja calidad del concreto
Piso blando	Desprendimiento de tarrajes	Falta de horizontalidad y verticalidad
Fallas por excentricidad	Volcadura de parapetos	Falta de juntas de vaciado
Fallas por falta de estribos y anclaje		
Fallas por corte en muros		
Baja calidad del concreto		
Flexión de muros		

Fuente y elaboración propia

ANÁLISIS DE VIVIENDAS AFECTADAS POR SISMOS

Los efectos del sismo del 15 de Agosto del 2007, afecto a todo el Sur Chico, con mayor incidencia en Pisco, Chincha e Ica, según se muestra en el Gráfico N° 4.3, con los respectivos daños en personas y viviendas.

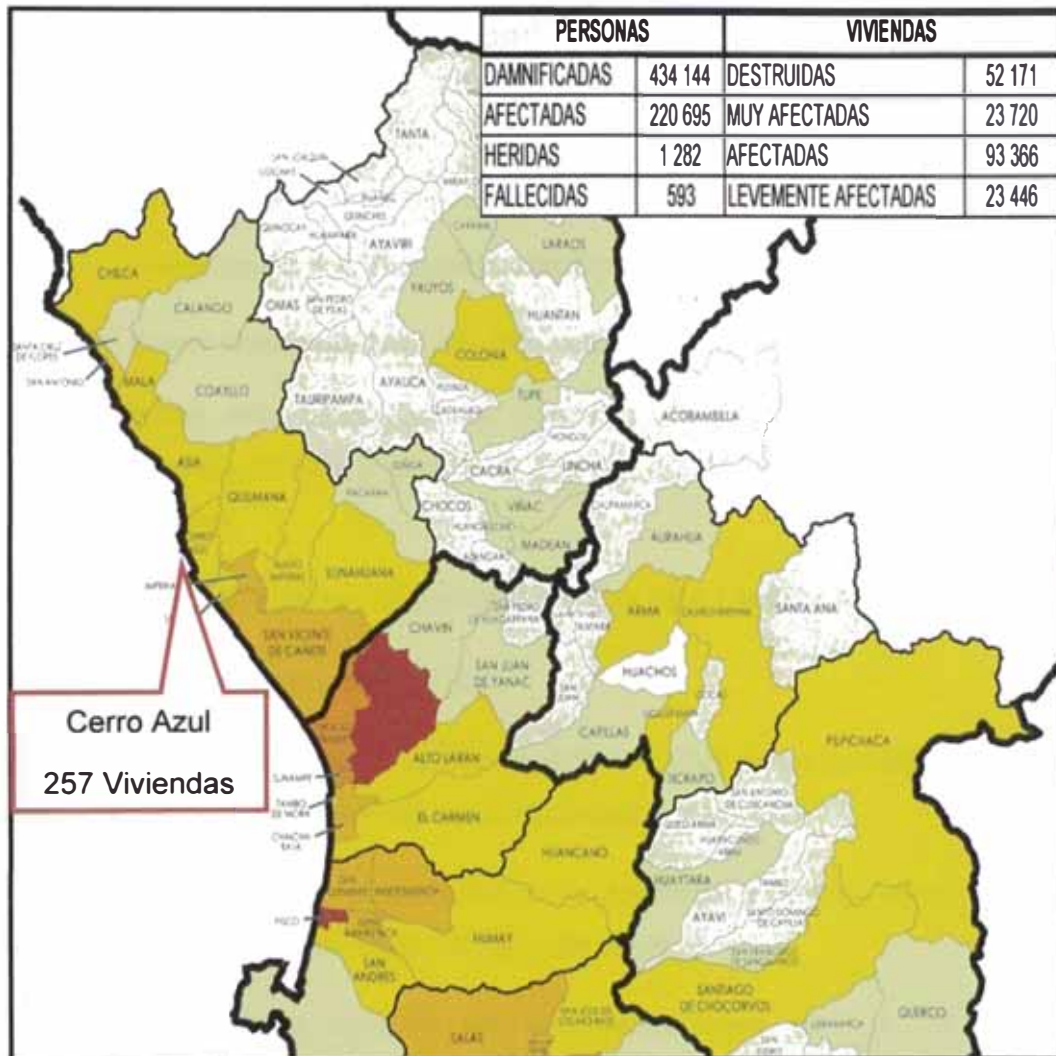


Gráfico N° 4.3 Mapa de viviendas afectadas por el sismo del 2 007

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia

En Cerro Azul se registraron un total de 257 viviendas afectadas, en una primera etapa de inspección técnica, que fueron las más afectadas y que fueron apoyadas por un bono económico de S/. 6000, para la reparación de dichas viviendas, que hasta la fecha, algunas viviendas aun no han sido reparadas.

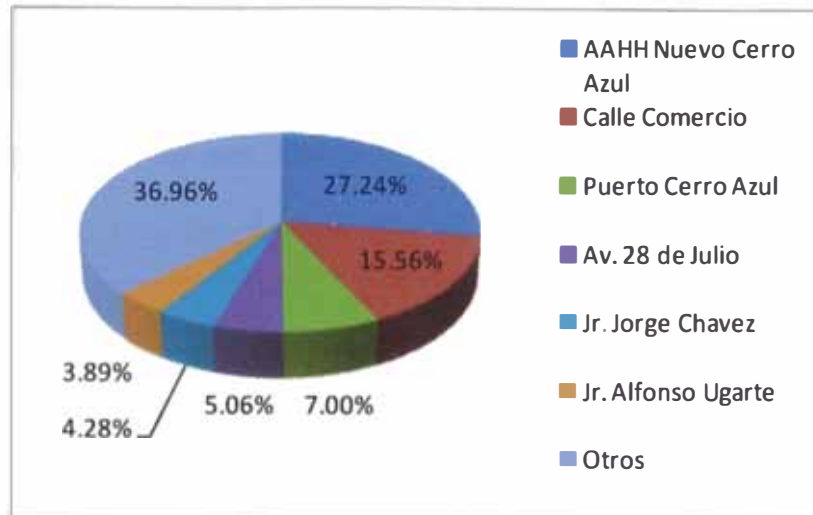


Gráfico N° 4.4 Viviendas afectadas por sismo en Cerro Azul

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul, elaboración propia

Siendo las más afectadas las viviendas ubicadas en el Asentamiento Humano Nuevo Cerro Azul y la Calle Comercio, donde hasta la fecha se puede observar los daños.

FACTORES PARA QUE UN EVENTO SÍSMICO SEA UN DESASTRE

Entre los principales factores tenemos:

Falta de organización de los Comités de Defensa Civil de los gobiernos locales.
Carencia de planes de prevención, contingencias y respuesta.

Falta de concientización y preparación de la población y su crecimiento urbano es sin control ni respeto del mapa de usos de suelo.

Los gobiernos locales ignoran las recomendaciones de los estudios y organismos técnicos, que promueven en beneficio de la comunidad.

Falta de ejercicios de evacuación: Simulacros.

Antigüedad de las viviendas, uso de materiales vulnerables y falta de dirección

Técnica, así como sus servicios públicos básicos son vulnerables.

Carencia de un catastro actualizado (Humano y material) para el uso inmediato en situaciones de emergencia.

PARÁMETROS SÍSMICOS

Los parámetros sísmicos a considerar en el cualquier proyecto de infraestructura, serán los que define la norma sísmica. El factor Z, resulta del gráfico N° 4.5.

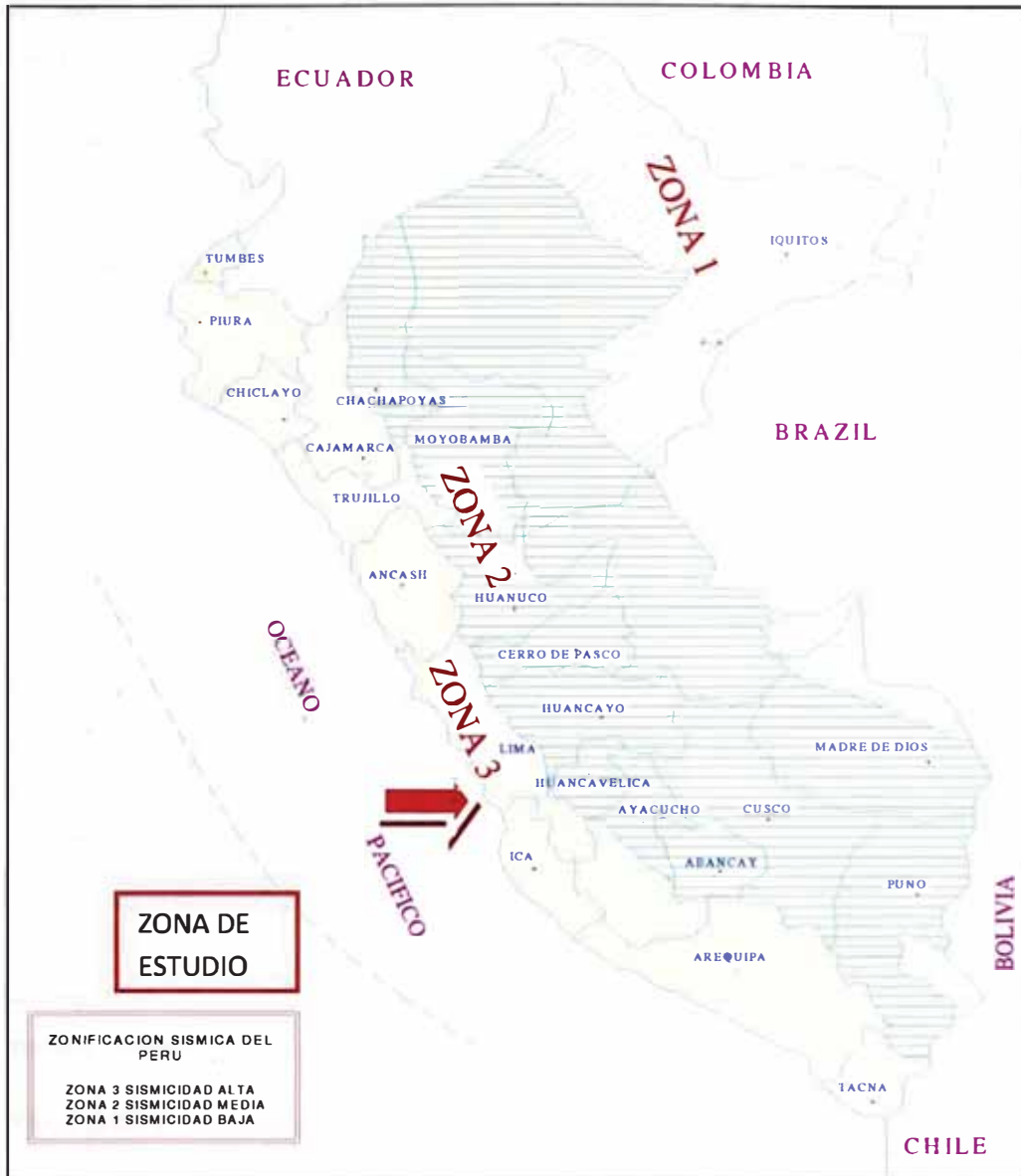


Gráfico N° 4.5 Mapa de zonificación sísmica del Perú

Fuente: Norma Técnica Sismo resistente E030

Según las Normas Sismo Resistente E.030 y E.050 de Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, al Distrito de Cerro Azul, le corresponde una sismicidad alta de intensidad media a mayor de IV a VIII en la Escala Mercalli Modificado, esto es zona 3, con un valor Z igual 0.40.

Los parámetros geotécnicos corresponden a un suelo de perfil tipo S3 (Flexible), con periodo predominante de $T_p = 0.90$ s y $S = 1.40$, para ser usados en la Norma de Diseño Sismo Resistente, los otros parámetros serán función de la estructura a proyectar. Según los estudios de suelos realizados, definimos las condiciones de cimentación y los detalles técnicos de las viviendas tanto las que ya están emplazadas como las que se proyectan según los mapas de zonificación y de usos de suelo.

4.3 VULNERABILIDAD ANTE TSUNAMIS

Los tsunamis son fenómenos marítimos poco frecuentes, generalmente asociados a sismos con grado mayor o igual a 7 en la escala de Richter, por lo que se suele considerar como un evento poco probable.

Se genera por una perturbación de un volumen de agua en el mar, asociada en la mayoría de casos, con sismos cuyos epicentros están en el lecho de océanos. Esta alteración, posteriormente al volver a su equilibrio natural, generara una serie de ondas en todas las direcciones a través del océano.

Si el epicentro del sismo estuviera frente a las costas de Cerro Azul, se pueden producir grandes desplazamientos de masas de agua, por la sucesión de grandes olas, que invaden la costa haciendo estragos sobre todo lo que esté ubicado en sus orillas, como edificaciones, viviendas, embarcaciones, muelle, etc., a esto se suman otros factores como: la configuración en U de la bahía, la topografía casi plana y la batimetría que presenta su costa, que harían más destructivo el efecto de un tsunami. Basados en información hablada de pobladores de la zona, estas olas han llegado a retirarse hasta cerca de los 100 metros, dentro de la ciudad.

FACTORES PARA QUE UN TSUNAMI SEA UN DESASTRE

Encontramos los siguientes factores:

Desconocimiento de la población del tema de tsunamis, y falta de conciencia real del peligro, poca participación en simulacros, esto es vulnerabilidad social.

Falta de implementación por parte de las autoridades, de zonas de amortiguamiento, a fin de no permitir asentamientos poblacionales en dichas zonas.

Congestionamiento en las rutas de evacuación de las zonas costeras

Factores que modifican la altura:

En zonas cercanas a la costa: Las ondas se modifican por características topográficas, batimetría, y accidentes geográficos de la bahía, se modifica su periodo y altura, pudiendo convertirse en olas de gran poder destructivo.

La configuración de la bahía, si se angostan en formas de U o V, como Cerro Azul, se concentrara más energía, con la consiguiente aumento de altura de la ola.

Influencia de la Marea: Mareas de mayor altura se producen en luna llena y luna nueva, cuando el sol y la luna entran en conjunción, pues se suman sus efectos de atracción de ambos astros sobre el agua. En el litoral peruano las mareas son semidiurnas, es decir dos pleamares cada veinticuatro horas.

La velocidad de propagación del tsunami es mayor en aguas profundas, por lo tanto la dirección de propagación gira gradualmente hacia la zona menos profunda, donde la velocidad es menor, viajando en un mar de profundidad variable.

Del área de Inundación

El nivel del mar al momento del tsunami influye en la altura de la ola y en consecuencia en la extensión de la zona de inundación y daños provocados.

Como una estimación inicial, se considera hasta la cota de terreno cuya altura es igual a la altura de la ola en costa; pero debe corregirse por efectos de pendiente y la posible convergencia o divergencia del frente de ola causada por la topografía, que en nuestro caso es baja.

Siendo el terreno casi plano, la penetración puede ser de kilómetros, pero la máxima cota que alcanza la inundación es menor que la altura de la ola en la costa, lo que hace pensar que en este caso las perdidas por fricción en tierra serían bastante significativas. En forma aproximada se estima que por cada metro de altura de la ola, esta tiene un alcance horizontal de 100 m., reduciéndose en un 2% según la rugosidad de la costa.

En el gráfico N° 4.6, se esquematiza la generación de un tsunami.

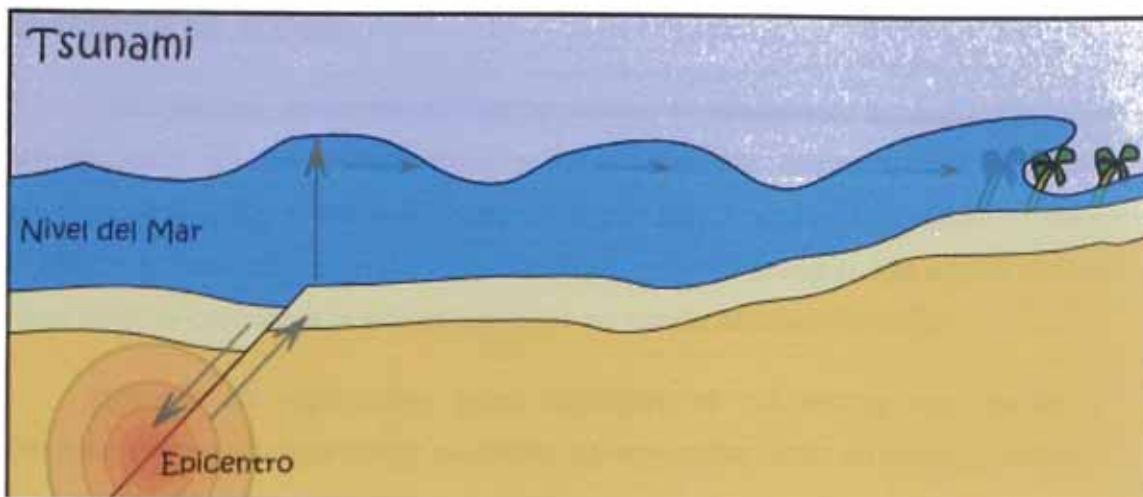


Gráfico N° 4.6 Esquema de un tsunami

Elaboración propia

4.4 REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD

POR SISMOS

Estarán basados en el detalle y criterios técnicos al momento de proyectar y construir edificaciones.

POR TSUNAMIS

Estas medidas estarán basadas en la resistencia de las mismas para tomar presiones hidrostáticas e hidrodinámicas, así como la resistencia erosiva de su cimentación, y su respectivo plan de evacuación.

4.4.1 ESTRUCTURALES

POR SISMOS

Control de la deriva lateral en edificaciones de concreto armado y albañilería, en la práctica esto se logra con la inclusión de muros rígidos simétricamente ubicados y sin cambios de área y sección resistente en altura. Esto tendrá mayor importancia en edificaciones indispensables; como los centros de salud.

VIVIENDAS DE ADOBE

En general, su vulnerabilidad se reduce al seleccionar terrenos donde la amplificación de las ondas sísmicas sea baja. No ubicarlas sobre suelos húmedos y sueltos o sobre estratos de arena eólica sueltos apoyados en roca rígida, pues las ondas sísmicas se amplifican, o sobre arena suelta o limo, con el nivel freático cercana a la superficie, pues se puede producir licuación.

Inclusión de viga collar, pues normalmente los techos son ligeros y flexibles comportándose como un cerco. La viga collar, ante un sismo, mantiene a la estructura como una unidad, evitando el colapso del techo.

Uso de adobes de 0.30 m por 0.30 m, para obtener muros de 0.30 m como espesor óptimo, para las viviendas, pues adobes de mayor espesor, como los visto en Cerro Azul, de 0.40 m., hacen que la estructura sea muy pesada y por consiguiente más vulnerable ante los sismos.

Las alturas de las viviendas deberán ser como máximo de tres metros, pues viviendas muy esbeltas, las hacen mas vulnerables sísmicamente.

Colocación de caña chancada, en las juntas de construcción, para incrementar la resistencia al corte de los muros. Así mismo reforzar los vanos de puertas y ventanas con caña chancada.

El techo debe apoyarse sobre una viga firmemente unido al muro, debidamente anclados y fijando las ultimas hiladas, de tal manera de evitar su caída.

VIVIENDAS DE MADERA, QUINCHA

Estas viviendas son flexibles y su periodo de vibración es largo, por lo que su emplazamiento deberá ser en un suelo rígido de periodo corto, así se minimizara su vulnerabilidad sísmica.

Para tomar las cargas laterales, estas deberán contemplar el uso de elementos diagonales estratégicamente ubicados; similarmente en los techos.

Uso de conectores metálicos, para unir las piezas de madera a la cimentación y al techo.

VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA

Buscar el equilibrio de densidades en los muros, en las dos direcciones de la vivienda, pues son estos los elementos que toman las cargas en los sistemas de albañilería confinada, que es el sistema más común usado en las viviendas de Cerro Azul. La experiencia ha demostrado que existe una correlación entre la densidad de los muros y el grado de daños sufridos por sismos.

Se deberá procurar la simetría estructural: Masas y rigideces, y de ser necesario, incluir elementos de concreto armado para absorber las cargas laterales sísmicas.

Inclusión de vigas y columnas de amarre, confinando todos los muros de albañilería, que elevan su resistencia sísmica.

Diseño y arriostre debido a los elementos en voladizo, como parapetos y cercos, que son los más vulnerables ante fuerzas sísmicas perpendiculares a su plano, ya que su volcamiento ha ocasionado pérdida de vidas humanas.

Las casas de playa observadas, a pesar de tener un mejor proceso constructivo, por la misma facilidad del recurso económico, presentan problemas de ubicación, como su emplazamiento en arenas poco consolidadas y en pendiente, pudiendo colapsar en un evento sísmico.

POR TSUNAMIS

La reducción de la vulnerabilidad estará orientada a incrementar la resistencia de la estructura, al empuje lateral de las olas.

Las estructuras deberán contemplar criterio tsunami resistente. En Japón, por ejemplo es ya común observar construcciones con dichos criterios, por lo que a largo plazo, se deberá contemplar estas medidas y políticas.

Configuración y estructuración en función al área de contacto de la ola por el tsunami, de tal manera de minimizar la presión hidrodinámica del agua al entrar en contacto con la estructura, es decir minimizar la fuerza de la ola, para ello es necesario contar con un estudio referente a la dirección de propagación de las olas, para que la dirección de las edificaciones se oriente en forma perpendicular, minimizando el área de contacto.

Aislamientos de los sistemas constructivos, mediante juntas, contemplando el paso del agua, es decir una vez que ataque la ola, permitirle el paso, y evitar que desestabilice la estructura.

Prohibición de construcciones de tierra, como adobe o tapial en zonas inundables, pues al permanecer húmedos, estas pierden su resistencia y estabilidad, colapsando totalmente.

Las viviendas de quincha, madera u otro material liviano, deberán rigidizarse ante los esfuerzos laterales incluyendo elementos diagonales, pues su resistencia natural es baja ante cargas horizontales.

Las viviendas de ladrillo o concreto armado, han demostrado por experiencia su mejor resistencia ante inundaciones, esto es, una vez que pasa la inundación pueden volver a ser ocupadas, sin embargo flujos rápidos pueden desestabilizar a la estructura desde su cimentación, pudiendo colapsar.

Se deberá proteger las cimentaciones de las fuerzas erosivas. Considerando que las estructuras de la cimentación, son más vulnerables ante una inundación, por lo que se deberá prever en las viviendas ubicadas en zonas inundables, protegerlas con piedras de buen tamaño con el fin de evitar el arrastre por las corrientes de agua, de tal manera que sirva como filtro.

4.4.2 NO ESTRUCTURALES

POR SISMOS

Los elementos arquitectónicos, como tabiquerías internas y externas, deberán quedar enmarcados y fijamente unidos por lo menos por dos de sus lados, a la estructura resistente, como un tabique unido y que rellene un vano entre dos columnas y dos vigas.

El equipamiento y el mobiliario, de edificaciones indispensables, son también importantes, por lo que se considera indispensable su reducción de vulnerabilidad, estos fallan normalmente por volcaduras o desplazamientos laterales, por lo que se deberá anclar el mueble o equipo al piso mediante ángulos metálicos y contra la pared, en lo posible. De existir equipos pesados, se deberá agregar el anclaje al piso por medio de pernos de acero.

Los elementos colgados, como artefactos de iluminación, falsos cielos rasos, entre otros, que cuelgan de los techos o vigas sujetos a la acción de la gravedad, que en un sismo se comportan moviéndose en todos lados, poniendo en peligro a quienes se encuentran debajo de ellos, por lo que su fijación al techo, deberá ser en forma diagonal, para evitar desplazamientos horizontales, y los desplazamientos verticales, contrarrestados por elementos rígidos verticales.

Las tuberías, que cruzan las juntas de construcción entre dos edificaciones, son elementos que fallan por cizallamiento ante un evento sísmico, por lo que se recomienda la colocación de juntas flexibles, en las entradas y salidas de las tuberías, y en zonas de cruce de dos construcciones separados por pocos centímetros.

Los sistemas de distribución de agua, deberán proyectarse con tuberías de acero dúctil, y con juntas de que permitan rotación y desplazamientos longitudinales, pues estos tienen alta resistencia sísmica.

POR TSUNAMIS

Estas dependerán de la estabilidad de los materiales y el equipamiento para permanecer inmersos bajo agua temporalmente. Las medidas no estructurales estarán basadas en los planes de emergencia, esto es, para poder reducir la vulnerabilidad por acción de un tsunami, se deberá contemplar:

Establecimiento de los límites de inundación y las rutas de evacuación, para ello se considerara:

Zona de Peligro, que advierte del peligro en el lugar que se encuentra.

Zona Segura: Indica el espacio lejos del alcance de la inundación

Ruta de evacuación: Indica la dirección más adecuada para evacuar.

Plan de evacuación y señalización.

Desarrollar lineamientos para la implementación de sistemas de alerta temprana.

Así mismo se deberá contar con datos básicos de una ingeniería básica para poder establecer los parámetros, en los cuales se fundamentara el plan,

estos son: Altura de la ola, área de inundación y tiempos de llegada, entre los más principales parámetros.

4.4.3 REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD SOCIAL

La vulnerabilidad social, se define “como el conjunto de características psicológicas, sociales, económicas, políticas y culturales de una población, que condicionan el comportamiento preventivo y la capacidad de respuesta de un grupo social ante un desastre natural “⁽¹⁾

Su reducción, por ende, es determinante en el éxito o fracaso de un plan de mitigación, por lo que se deberán considerar las siguientes pautas, para reducirlo:

La indiferencia, superable con campañas masivas que despierten la atención y el interés de la población, con el mayor objetivismo posible, sin caer en sensacionalismos.

La ignorancia, se la enfrenta con educación en todos los niveles y modalidades.

La desidia, se vence promoviendo y apoyando a las organizaciones comunales, esto es incentivando el liderazgo, y el sentir del clamor popular, de tal manera que permita a la población ejercer sus capacidades de decisión en los planes de la comuna.

(1) Definición de Julio Kuroiwa Horiuchi, “Reducción de desastres”

CAPÍTULO V

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

La mitigación de desastres naturales, se define como la acción continua para reducir o eliminar a largo plazo el riesgo, de peligros naturales y sus efectos, tanto sobre las personas como sobre sus propiedades.

5.1 PLAN DE MITIGACIÓN ANTE SISMOS

Se presenta un conjunto de acciones, con el fin de contemplar una planificación, control y mitigación, aplicado a las viviendas de Cerro Azul, con el objetivo de minimizar las posibles consecuencias humanas, ante un sismo, primero enfocado a las viviendas y luego al entorno urbano en general.

EN VIVIENDAS

En sitios donde el nivel freático sea alto, es necesario colocar en la base de cimientos un material impermeable (Plástico, geomembrana) para evitar que la humedad suba por el fenómeno de capilaridad y pueda dañar los sobrecimientos y los muros de edificaciones con presencia de salitre.

Viviendas en zonas inundables, deberán construirse sobre plataformas por encima de los 0.30m por encima de la vereda con una ligera pendiente hacia la fachada, que considere el drenaje de patios o jardines interiores.

Los muros de albañilería deben hacerse sobre una base de sobrecimiento de concreto ciclópeo del ancho del muro con una altura de 0.30m como mínimo del falso piso para proteger de la humedad.

No permitir el uso de adobe en los sectores críticos afectados por problemas de inundación o drenaje.

Supervisar por parte del municipio, las construcciones en zonas de mayor peligro.

5.1.1 SEGURIDAD URBANA ANTE SISMOS

Las ciudades deben manejar planos de uso de suelo, para saber dónde y con que consideraciones construir las obras civiles.

Las edificaciones y las obras civiles emplazadas en el suelo urbano, son las que deberán resistir los efectos sísmicos y estas fallarán cuando la fuerza sísmica sea mayor que la fuerza de resistencia de la construcción. Por lo que se presentan dos situaciones:

Ubicar la edificación, en lotes disponibles o en su zona de expansión, para que una vez que actúe el sismo, reforzarlo adecuadamente para que resista, o ubicarlo en un lugar donde la fuerza de sismo, sea menor que la resistencia de la construcción.

Ante esta disyuntiva, hasta ahora la primera opción es la común en nuestro país, y Cerro Azul, no es ajeno a ello, por lo que deberá conjugarse estos dos criterios, de tal manera de tratar de ubicar las construcciones de acuerdo a las enseñanzas de la naturaleza, según los estudios de microzonificación.

5.1.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN

La evaluación de las características geotécnicas de los depósitos de suelos de la ciudad de Cerro Azul, fue realizada a partir de la información geológica existente y de la información geotécnica desarrollada en el presente estudio por la empresa TCINGE S.A.C, y recopilada de estudios anteriormente realizados con fines de cimentación y pavimentación. Los objetivos principales fueron los siguientes: determinar los tipos de suelos existentes en profundidad, determinar la distribución de estos suelos en toda el área de la ciudad, obtener sus parámetros de resistencia, definir la posición del nivel freático, determinar rangos de valores de capacidad de carga y evaluar probables zonas de comportamiento crítico, la ubicación de las 18 calicatas y 4 ensayos de penetración ligera (DPL) se ven en el plano P06. Con la evaluación de las características geotécnicas, se obtuvieron los tipos de suelo según clasificación SUCS (Ver Plano P07) y se delimitaron las zonas agrupando en ellas las áreas de la ciudad con similares características de los depósitos de suelos que la conforman. Se han considerado cuatro micro zonas las cuales son ilustradas en el Plano P-08. A continuación se presenta las características geotécnicas de las zonas consideradas.

ZONA I

Esta zona cubre parte sur oeste de Cerro Azul; está compuesta por rocas intrusivas se hallan representadas por el conjunto de intrusiones del Batolito de

la Costa, cuyas clasificaciones petrológicas en la región varían desde monzogranitos a monzodioritas. En los taludes son estables, pero en ocasiones son proclives a la formación de bloques; la caída de estos fragmentos forma acumulaciones de coluvios en las bases de los cerros. De acuerdo a su composición varían de andesitas a microdioritas, las andesitas son frecuentemente porfiríticas. En los afloramientos aunque relativamente fracturadas y algo alteradas, se muestran muy duras y resistentes. La capacidad admisible para esta zona es mayor a 3.0 kg/cm².

ZONA II

Cubre la parte central de Cerro Azul y el área comprendida entre la Carretera Panamericana y el límite del casco urbano. Está conformada por una capa superficial de arena limosa (SM) compacidad suelta, intercalado con arenas mal graduadas (SP) y gravas mal graduadas con arenas (GP) hasta 0.40 m. de espesor. Luego continua arena mal graduada (SP) con 53% de arena y 45% de gravas sub-redondeadas, húmeda a saturada, en estado suelto a medianamente denso hasta profundidades de 2.00 m, hacia la Calle Las Hortencias se intercalan suelos arcillosos arenosos (CL) de tonalidad beige, húmeda en estado blando. Los valores de resistencia a la penetración (N_{DPL}) registrados con el Ensayo de Penetración Dinámica de Cono DPL, varían de 1 a 5 golpes/10cm hasta los 2.00 m., estos valores indican un grado de densidad suelto, a partir de los 2.00 m. se obtiene como resultado $N_{DPL} > 25$ golpes/10cm estos valores indican que estamos en el estrato arenoso (SP) con más de 40% de gravas en el estrato, llegando el ensayo de penetración dinámica al rechazo indicándonos un grado de densidad del estrato medianamente densa a densa. En la parte central de la ciudad en la Plaza de Armas de Cerro Azul el nivel freático se encuentra a 1.50 m. hacia el Centro Educativo Gerardo Salomón Mejía Saco, el nivel freático se encuentra a 1.55 m. a 1.60 m., en la calicata ubicada en la Calle Los Geranios y Calle Los Claveles C-4, el nivel freático se encuentra a 2.00 m. La capacidad admisible de carga para esta zona varía de 1.40 a 1.80 Kg/cm², considerando la cimentación en el estrato granular arenas mal graduadas con gravas, para una cimentación superficial corrida con $D_f = 1.50$ m.

ZONA III

Esta zona cubre la parte sur este y oeste de Cerro Azul; está compuesta por una capa superficial de relleno teniendo un espesor de 0.30 m, este relleno está conformado por arcilla mezclada con grava sub-angulosa color beige, ligeramente húmeda de consistencia media a firme. Por debajo del estrato superficial anterior se encuentra una arena limosa (SM), color gris beige con 63% de arena y 36% de finos no plásticos, húmeda. Su compacidad varía de suelta a medianamente densa, con intercalaciones de arenas mal graduadas (SP) húmeda, compacidad suelta, presentando estas características en un espesor promedio de 1.30 m., continúa debajo del estrato anterior depósitos finos intercalados con materiales granulares, tales como arcilla ligera arenosa (CL), tonalidad variable verde a beige, húmeda a muy húmeda, consistencia blanda a media con 68% de finos plásticos y 30% de arena estos depósitos han sido identificados en los terrenos de propiedad de la Comunidad Campesina de Cerro Azul en el Estadio Municipal y en el C.P. Paguatodo. Los valores de resistencia a la penetración (N_{DPL}) registrados con el Ensayo de Penetración Dinámica de Cono DPL, varían de 1 a 8 golpes/10cm hasta los 1.40 m., continuando con el ensayo de penetración hasta los 3.00 m. obteniendo resultados N_{DPL} de 11 a 33 golpes/10cm estos valores indican con un grado de densidad medianamente densa a densa. Las intercalaciones con los materiales granulares gravas limosas (GM), gravas arcillosas con arenas (GC) y de compacidad suelta depósitos orientada entre la Comunidad Campesina de Cerro Azul y la Playa Puerto Viejo, estas características de este ultimo estrato se encuentra hasta la profundidad de estudio de 2.00 m. En esta zona se ha detectado la presencia de agua (nivel freático) en una profundidad variable de 1.00 m. en los terrenos pertenecientes y colindantes a la Comunidad Campesina de Cerro Azul y 2.50 m. en los terrenos contiguos al estadio Municipal y C.P. Paguatodo. La capacidad admisible de carga para esta zona varía de 0.80 a 1.40 Kg/cm², considerando la cimentación en el estrato arcilloso y granular, para una cimentación superficial corrida con profundidad de desplante de 1.40 m.

ZONA IV

Esta zona cubre la parte este de Cerro Azul, encontrándose a continuación de la Zona II. Está compuesta por una capa superficial de arena limosa (SM), siendo su espesor de 0.30 m. Subyaciendo a este estrato se encuentra arena mal

graduada (SP) varía de medianamente densa a suelta. Se detectó la presencia del nivel freático a 1.00 m. Los valores de resistencia a la penetración (N_{DPL}) registrados con el Ensayo de Penetración Dinámica de Cono DPL, varían de 1 a 13 golpes/10cm hasta los 1.50 m., estos valores indican un grado de densidad suelta a medianamente denso, a partir de 1.50 m. a 2.00 m. los valores obtenidos son de 5 a 15 golpes/10cm, estos valores nos indican que este estrato presenta un grado de densidad medianamente denso, posteriormente profundizando el ensayo hasta los 3.00 m. los números de golpes permanecen constantes en el orden de 5 golpes/10cm indicando un grado de densidad suelta. La capacidad admisible para esta zona es menor a 0.80 kg/cm², la cimentación deberá llegar hasta el terreno natural (arena mal graduada), es decir la profundidad de desplante será 1.50 m. pudiéndose alcanzar las mejores condiciones de cimentación si la profundidad de desplante alcanza la arena mal graduada con gravas.

Estas cuatro zonas se han dibujado en el Mapa de Zonificación Geotécnica (Ver Plano P08)

Del potencial de licuación:

Debido a la presencia de suelos saturados con resistencia a la penetración relativamente baja y debido a la naturaleza sísmica de la región, se realizó la evaluación del potencial de licuación de suelos para determinar los efectos de la probable ocurrencia de este fenómeno durante un terremoto severo. Se usó el programa D-Licua, desarrollado en el CISMID-UNI (Parra, 1991).

La aplicación del programa DLICUA para el terremoto de diseño de 7.5 de magnitud M_s y 0.30 g de aceleración máxima, fue efectuada procesando previamente la información de resistencia a la penetración, clasificación de suelos, contenido de finos y ubicación del nivel freático. Se ha considerado la posición del nivel freático a 1.0 m de profundidad, lo cual representaría una condición extrema, debido a la posibilidad de que en épocas de avenidas este nivel ascienda por encima del encontrado durante la exploración de campo, hasta ubicarse muy cerca de la superficie del terreno.

Se han identificado algunas zonas con mayor potencial de licuación de suelos, según el análisis realizado, estos corresponden a la zona IV (Ver Plano P08)

5.2 PLAN DE MITIGACIÓN ANTE TSUNAMIS

Partiendo del principio que: No existe una defensa eficaz contra los tsunamis, lo que si podemos hacer es encontrarnos organizados, preparados, con sistemas de alerta eficaz, tipo alerta temprana, accesible a toda la población, que nos indique el momento adecuado para evacuar a un área o refugio de seguridad debidamente escogido y señalizado.

Un plan de mitigación, para que sea efectivo ante la amenaza de tsunami, deberá incidir en un seguro plan de evacuación y luego las áreas de refugio temporales y de emergencia, para mitigar su efecto.

La principal tarea de la planificación urbana, basado en la preparación para afrontar tsunamis, tanto a la ciudad como su población, es disminuir en tanto sea posible la magnitud del daño, mediante un plan de usos de suelo adecuado, y trasladar los establecimientos más importantes que protegen a las personas y a la propiedad a las zonas donde estas estén a salvo, como los terrenos más altos.

RUTAS DE EVACUACIÓN

Estas rutas son las destinadas a usarse en el momento de un fenómeno natural que permitirán acceder a un mayor cota topográfica rápidamente, por lo que deberán mantenerse libres, fuera de áreas inundables, y ser de conocimiento de la población, para su efectivo uso. Se clasifican en principales y secundarias.

Las Principales, reciben mayor flujo vehicular y peatonal que provienen de la zona inundable. Deberán tener pendiente ascendente y un ancho de vía en función a la masa poblacional y vehicular, por lo que se recomienda que sean vías de doble tráfico y transitables después de un sismo.

Las Secundarias, son mas angostas que las principales y se usan para dirigir hacia las principales como afluentes o también como evacuación directa.

Con estos criterios, se han considerado las vías según detalle del cuadro N° 5.1, tanto peatonales como vehiculares, y separadas en principales de secundarias.

Cuadro N° 5.1 Vías de Evacuación

VIAS			
DE EVACUACION PEATONAL		DE EVACUACION VEHICULAR	
PRINCIPAL	SECUNDARIA	PRINCIPAL	SECUNDARIA
Calle Los Eucaliptos	Calle Rivera del Mar	Calle Eucaliptos	Calle Bolognesi
Calle Bolivar	Calle Saenz Peña	Av. Primavera	Calle Rivera del Mar
Calle Italia	Calle Paz Soldan	Empalme con Pna. Sur	
Calle Bolognesi	Av. El Estadio	Av. 28 de Julio	
Av. Las Americas	Calle las Palmeras		
Calle Cerro Azul			

Fuente: INDECI, elaboración propia

ZONAS DE REFUGIO

Las zonas de refugio son lugares que ofrecen un nivel de seguridad al poblador en caso de producirse una inundación por tsunami, su selección se determina por las zonas más altas que se presenten, estos se clasifican en refugios de emergencia y refugios temporales. Ver Cuadro N° 5.2

Cuadro N° 5.2 Zonas de Refugio: Emergencia y Temporal

ZONAS DE REFUGIO	
EMERGENCIA	TEMPORAL
Cerro La Huaca	Colegio Gerardo Mejía Salomon
Cerro Camacho	Centros Poblados: Bellavista, Ihuanco, Miraflores, Sr. De los Milagros
Conjunto habitacional Malecón Rivera del Mar	Edificio de 5 pisos ubicado en intersección de Jorge Chávez con Bolognesi

Fuente: INDECI, elaboración propia

También se podrán usar como segunda opción, las instalaciones del palacio municipal y la iglesia, ubicadas en la Plaza de Armas, como lugares de refugio (Ver Plano P09)

PLAN DE SEÑALIZACION

PRINCIPIOS:

- Atraer atención sobre el riesgo de tsunami, siendo esta naturaleza su color
- Dar a conocer mensaje y conducta a seguir
- Ser clara, de interpretación automática y única
- Debe existir la posibilidad real de cumplir con lo que indica

- Alertar al individuo cuando se produzca una situación de emergencia que tome medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar al individuo la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección y evacuación en casos de emergencia.

TIPOS

- Señal de advertencia: Zona peligro de tsunami, dimensiones 0.80x0.60 m, espaciado cada 100m, ubicadas dentro de la zona de peligro
- Señal de evacuación: ruta de evacuación, 0.60x0.80 m, cada 100m, a lo largo de rutas de evacuación
- Señal de seguridad: Zona segura en caso de tsunami, 0.60x0.80 m, en zonas fuera de peligro o en instalaciones de emergencia y/o refugios.
- Colores: Azul y Blanco, altura mínima 2.10 m, desde la vereda.

BRIGADAS

La población deberá estar organizada, en brigadas, y deberán estar conformadas:

Brigada de Evacuación, que orientara la evacuación peatonal por las rutas de escape hacia las zonas de refugio.

Brigada de Comunicaciones, que difundirá la alerta de tsunami y coordinara con la brigada de evacuación.

Brigada de Transporte: será la que colabore en el transporte de niños, ancianos, mujeres y discapacitados mediante los vehículos disponibles.

Brigada de Avanzada, será la que llega rápidamente hacia la zona de refugio y habilita los accesos y la recepción de los damnificados.

Brigada de Primeros Auxilios, será la que atiende a los heridos y gestiona el traslado de los más graves hacia el Hospital Rezola de Cañete.

5.2.1 SEGURIDAD URBANA ANTE TSUNAMIS

ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN

Las estructuras de protección, serán ubicadas estratégicamente, asimilado dentro del paisaje urbano, en la Avenida Malecón José Olaya, pues estos

disminuyen los efectos destructivos de los tsunamis, dentro de los cuales podemos considerar:

- Cinturón forestal.
- Espigones o muros rompeolas
- Estructuras de drenaje apropiadas.

Referente al cinturón forestal, en general no son del todo eficaces, pero su propuesta obedece a que un bosque amplio y bien mantenido puede reducir la velocidad de flujo de las olas, ya que crea una barrera contra los escombros flotantes y ayuda a disminuir los daños a las viviendas que se encuentran tierra adentro. Experiencias pasadas como el último tsunami asiático reportaron que muchas vidas se salvaron por aferrarse a los árboles mientras las olas retrocedían. Las plantaciones que mejores resultados han dado son las palmeras y pinos, como en Japón.

En cuanto a las obras como espigones, se menciona como punto de referencia, ya que partiendo de la premisa que un tsunami abrirá una brecha, estas obras de protección, podrán servir como barrera ante el flujo de escombros y amortiguara su energía, y también servirán como protección a los elementos ubicados detrás de ellos, pero que sin embargo por experiencias pasadas, es difícil determinar su eficacia con precisión, sobre todo si estas olas sobrepasan los 4 m, en la que dichas estructuras de protección prácticamente tendrían muy poco efecto.

Además estas obras tendrán que considerarse en el impacto visual del malecón José Olaya, y los proyectos turísticos que ahí se desarrollen a largo plazo.

5.2.2 MAPA DE INUNDACIÓN

El Instituto de Defensa Civil, dentro del programa de ciudades sostenibles, realizó un mapa base de inundación el 2002, el cual solo consideraba dos sectores, bien diferenciados:

Zona de Inundación severa, que comprendía desde la playa hasta la cota de 3 m, que incluía parte de la Plaza de Armas.

Zona de Inundación moderada, delimitada desde la cota topográfica de 3 m hasta la cota topográfica de 5 m.

Según los últimos registro de mareas altas y su límite de inundación, se han tenido retiros del mar de hasta casi 100 m, según el último reporte, por lo que, se proponen tres zonas de inundación (Ver Plano P10)

Zona Altamente Inundable, que comprende desde la playa hasta el borde definido por la Calle Comercio.

Zona Medianamente Inundable, comprendida desde la calle Comercio hasta la cota topográfica de 3 m.

Zona de Inundación Moderada, delimitada por la cota topográfica de 3 m. hasta la cota topográfica de 5 m.

5.2.3 MAPA DE ENVOLVENTE DE PELIGROS

Luego de superponer los mapas de zonificación geotécnica, de áreas inundables, topográfico y con las consideraciones del cuadro N° 5.3.

Cuadro N° 5.3 Criterios para zonificar mapa de peligros

GRADO DE PELIGRO	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLOS	RESTRICCIONES Y RECOMENDACIONES DE USO
ALTAMENTE PELIGROSO	<p>a) Las fuerzas naturales o sus efectos son tan grandes que las construcciones efectuadas por el hombre no las pueden resistir.</p> <p>b) De ocurrir el fenómeno las pérdidas llegan al 100%.</p> <p>c) El costo de reducir los daños es tan alto que la relación costo-beneficio hace impracticable su uso para fines urbanos.</p>	<p>a) Sectores amenazados por alud-avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo (huaicos). - Áreas amenazadas por flujos piroclásticos o lava. Fondos de quebradas que nacen de la cumbre de volcanes activos y sus zonas de deposición afectables por flujos de lodo.</p> <p>b) Sectores amenazados por deslizamientos. Zonas amenazadas por inundaciones con gran fuerza hidrodinámica, velocidad y poder erosivo.</p> <p>c) Sectores contiguos a las vértices de bahías en forma de V o U amenazados por tsunamis. - Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones.</p>	<p>Prohibido su uso con fines urbanos. Se recomienda utilizarlos como reservas ecológicas, recreación abierta, o para el cultivo de plantas de ciclo corto.</p>
PELIGROSO	<p>a) La amenaza natural es alta pero se pueden tomar medidas efectivas de reducción de daños a costos aceptables, utilizando técnicas y materiales adecuados.</p>	<p>a) Franjas contiguas a los sectores altamente peligrosos, la amenaza se reduce notoriamente, pero el peligro todavía es alto. - Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas. - Sectores, que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. - Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos.</p>	<p>Se permite su uso urbano después de estudios detallados por especialistas con experiencia, para calificar el grado de peligro y fijar los límites con el sector anterior. Recomendable para usos urbanos de baja densidad.</p>
PELIGRO MEDIO	<p>a) Amenaza natural moderada.</p>	<p>a) Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. - Inundaciones muy esporádicas con bajo tirante y velocidad.</p>	<p>Adecuado para usos urbanos. Investigaciones geotécnicas normales.</p>
PELIGRO BAJO	<p>a) Suelos donde se producirá baja amplificación de las ondas sísmicas. b) Donde es muy remota la probabilidad de ocurrencia de fenómenos naturales intensos o falla gradual del suelo.</p>	<p>a) Terrenos planos o con poca pendiente, roca o suelo compacto y seco, con alta capacidad portante. b) Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznable. No amenazados por actividad volcánica o tsunamis.</p>	<p>Ideal para usos urbanos de alta densidad y la ubicación de edificios indispensables como hospitales, centros educativos, cuarteles de policía, bomberos, etc.</p>

Fuente y elaboración: Julio Kuroiwa Horiuchi, "Reducción de Desastres"

Se proponen la zonificación del área urbana de Cerro Azul en, las siguientes áreas. (Ver Plano P11)

La descripción de las áreas propuestas, se resumen en el cuadro N° 5.4

Cuadro N° 5.4 Descripción de Mapa de Peligros

ZONA I	ZONA II	ZONA III	ZONA IV
PELIGRO ALTO	PELIGRO MEDIO ALTO	PELIGRO MEDIO	PELIGRO BAJO
Esta zona representa un grado de destrucción alto.	Esta zona representa un grado de destrucción alto, pero que puede ser reducido con adecuadas medidas de mitigación.	Esta zona presenta amenazas, por fenómenos de mediana intensidad, que pueden ocasionar daños moderados.	Esta zona presenta un peligro bajo, en caso de un fenómeno tipo sismo o tsunami.
Los suelos tienen una capacidad portante entre 0.8 a 1.4 Kg/cm ² . El nivel freático varía desde 1 a 1.5 m. Consisten de arenas poco compactas e incluso presenta una zona de relleno de 0.30m	Los suelos presentan una capacidad portante entre 0.8 a 1.4 Kg/cm ² . El nivel freático es alto, encontrándose desde un metro. La zona del AAHH Ketin Vidal, presenta un alto potencial de licuación que puede hacer colapsar estructuras mal cimentadas, ante un sismo	Los suelos presentan una capacidad portante de 1.4 a 1.8 Kg/cm ² , encontrándose el nivel freático desde 1.50 m.	La zona que cubre el farallon son rocas intrusivas. Los taludes son estables y los afloramientos se presentan algo alterados, pero son duros y resistentes, con capacidad portante mayor a 3 Kg/cm ²
Por presentar una topografía casi plana y muy cerca a la playa, la zona es altamente inundable	La zona presenta una amenaza medianamente inundable	Su topografía se encuentra desde los 3 hasta los 7 m. en promedio, siendo bajo el riesgo de inundación	Por ser una zona alta su peligro a inundación es casi nulo.
Comprende desde el borde de la playa hasta la línea que sigue la Avenida Comercio	Comprende el sector limitado por la Avenida Primavera y la Pista antigua de acceso ala distrito, se extiende hasta el nuevo AAHH Ketin Vidal	Comprende la zona norte de Cerro Azul, abarcando el AAHH Nuevo Cerro Azul	Comprende el farallon rocoso conocido como Punta del Fraile y abarca los Cerros Camacho y Colorado

Fuente y elaboración propia

A continuación se resumen algunas consideraciones, para las edificaciones proyectadas, según las zonas de peligro determinadas.

En las zonas de alto peligro evitar algún tipo de edificación.

En las zonas de peligro medio alto y medio, se deberán contemplar las consideraciones constructivas, al proyectar la infraestructura

En las zonas de bajo peligro, como es la zona arqueológica, su uso es restrictivo para zona residencial, por lo que se debería acondicionar el territorio para construcciones con fines turísticos.

La zona a densificar, y expandir la población con fines urbanísticos, es hacia la zona noreste del distrito, comprendida en la Zona III que se propone.

5.3 GESTIÓN DE RIESGO EN LAS OBRAS Y PROYECTOS CIVILES

Respecto a la gestión de riesgo de las obras que se proponen como proyectos, se deberá considerar la evaluación de la eventualidad de un fenómeno natural, previo análisis de vulnerabilidad, y la manera de cómo prevenirlo y luego enfrentarlo, en caso de dejar secuelas. Se mencionan algunas consideraciones, en saneamiento, pavimentación y electrificación, respectivamente.

En las obras de saneamiento:

Las zonas más vulnerables, en el tendido de tuberías se dan en los cruces y en las conexiones domiciliarias, éstas en general serán función de la calidad de los suelos por donde cruzan: se deberá tener especial cuidado, en la zona IV, de mayor potencial de licuación y en la zona altamente inundable, desde la costa hasta la avenida Comercio.

Las tuberías más vulnerables son las de hierro forjado.

Contemplar en el diseño por bloques de tal manera de aislar, encerrando los sectores que cruzan los suelos de baja calidad.

Los ramales secundarios que abastezcan las zonas catalogadas como inundables, deberán tener válvulas de control, de tal manera que si la zona es afectada por erosión, el cierre de estas válvulas evitaría la pérdida de agua.

En las obras de pavimentación:

El suelo de fundación donde se proyecten, será determinante en su uso y comportamiento ante un evento sísmico. En Cerro Azul, se deberá tener especial cuidado cerca a la zona del dren que cruza la ciudad.

En las obras de electrificación:

La mayor vulnerabilidad se presenta en los aisladores de alto voltaje de porcelana, recomendándose el reemplazo por las de cerámica.

Los sistemas de postes, deberán ser debidamente anclados, pues la caída de éstos, afectará las vías y el tráfico, siendo más crítico si éstas son de evacuación como las Avenidas Primavera y Pista Antigua.

5.3.1 PAUTAS TÉCNICAS DE HABILITACIÓN URBANA

El objetivo de estas pautas será proyectar las habilitaciones en suelos ubicados en terrenos eriazos y seguros, compatibles con el uso del suelo, con la finalidad de reducir la vulnerabilidad ante peligros naturales, así como la preservación y conservación de las áreas de gran vocación agrícola y productivas, para lo cual se debe considerar:

- Restringir la densificación poblacional en áreas de alto riesgo
- No autorizar la construcción de nuevos equipamientos urbanos, en áreas calificadas como de Alto Riesgo, promoviéndose más bien el reforzamiento de los existentes o su reubicación de ser necesario.
- Reubicación al corto plazo de población ubicada en áreas de alto riesgo.
- Pavimentación de avenidas y calles principales, consideradas en las rutas de evacuación, priorizando las principales de las secundarias.

PAUTAS TÉCNICAS DE HABILITACIONES URBANAS NUEVAS

- Realizarlas en áreas destinadas a la expansión o reserva urbana prevista en el plan de usos de suelo, considerando la seguridad física.
- No ejecutar la habilitación en: Suelos de relleno, áreas expuestas a inundaciones o con nivel freático alto, Áreas de exposición de acequias (dren Paguatodo), zonas de pendiente pronunciadas o laderas de cerros accidentadas.
- Zonas de alto riesgo, no aptas para uso urbano, habilitar como áreas de protección ecológica, solo para uso recreativo con instalaciones de poca inversión.
- Dejar libre lugares de drenes, evitar proyectar edificaciones así como controlar el crecimiento de vegetación que impida el libre escurrimiento.
- Elementos como plantas de tratamiento, estaciones de bombeo, reservorios, pozos no deben estar expuestos a riesgos de peligros ya que su funcionamiento debe estar garantizado ante ocurrencia de un peligro.

CONCLUSIONES

1. Estudiado las características socio económicas, se concluye que existen brechas sociales, presentándose hasta tres realidades: la urbana con un desarrollo socio-económico moderado y en transición, amenazado por fenómenos naturales a los que está expuesto por su ubicación geográfica, la rural con el deficiente abastecimiento de servicios básicos, que limitan su desarrollo y la de las habilitaciones urbanas de playa que se desarrollan en forma apartada a la realidad socio económica del distrito.
2. Según el mapa de peligros propuesto, la zona a densificar la población será la III, categorizada como zona de peligro medio, seguida por la zona II, de peligro medio alto, con las consideraciones respectivas. La zona IV, es una zona arqueológica, por lo que su uso es restrictivo, con fines residenciales; y la zona I, de peligro alto, deberá contemplarse todas las medidas de seguridad, para poder proyectar locales comerciales, pues su ubicación y el eje turístico a desarrollarse, así lo demandan; su uso con fines residenciales deberán ser evitados, prohibiéndose por todo motivo las edificaciones de adobe y mucho menos el adobón.
3. Los suelos predominantes en Cerro Azul, son arenosos, alternados con limos y en general con mala gradación; su nivel freático promedio varía entre 1 y 2 m. que hace a estos suelos encontrarse en estado saturado. De existir un sismo similar al del 2 007, los suelos de la Zona IV (De la zonificación geotécnica), sufrirán los efectos de licuación.
4. El mayor potencial del distrito de Cerro Azul, es su visión a convertirse en un balneario netamente turístico, bajo esta hipótesis, se presentaran necesidades de construcción en las zonas costeras, como el malecón José Olaya, con fines comerciales, turísticos y recreativos, es por lo tanto sumamente importante resaltar la importancia de los planes de mitigación ante eventos como sismos y tsunamis, fundamentada en el uso óptimo del suelo que mantenga un equilibrio entre la promoción de las medidas de seguridad y la función del suelo en cada sector. Cualquier construcción en la zona del malecón deberá ser construida con criterio sísmico y tsunami resistentes, para prevenir los daños a la estructura

misma y también para reducir la magnitud del daño a las edificaciones detrás de ellas.

5. La planificación urbana, orientada a la reducción de desastres dentro de un programa integral de ciudades sostenibles, se deberá manejar a medianos y largos plazos para asegurar un uso efectivo del suelo en las zonas de riesgo y que se deberá orientar a disminuir los daños estructurales, mediante el uso apropiado del suelo y construcciones reforzadas. Por lo que será imperativa la restricción en las zonas de riesgo para reducir la concentración de edificaciones estructuralmente vulnerables, y paralelamente deberán evitarse por completo las nuevas construcciones en las zonas catalogadas como peligrosas.

6. El crecimiento poblacional hasta la fecha se ha mantenido incrementándose en forma moderada, sin embargo, de producirse las inversiones y un auge turístico, esta se incrementaría fuertemente, por lo que las zonas de expansión urbana y las áreas de comercio deberán abastecer a esta demanda poblacional, que si bien hasta ahora es flotante, en algún momento pasara de flotante a estable.

7. Las edificaciones inspeccionadas, como el complejo deportivo José Pain, han mostrado, que la combinación: mala práctica constructiva (Mano de obra no calificada) mas condiciones geotécnicas no estudiadas, hagan a esta estructura muy vulnerable sísmicamente, por lo que su estructura deberá evaluarse para determinar las áreas a demoler y otras a reforzar, para poder habilitar su posterior uso, actualmente restringido.

8. Los costos de las medidas preventivas, ante un sismo o tsunami, son en su mayoría pequeños, comparados con el beneficio a mediano plazo, que se tendría ante la eventualidad de un fenómeno natural; por lo que es indispensable, contemplarlo dentro de los proyectos considerados.

9. Existe deficiencia en la gestión municipal, referente al control y supervisión de las edificaciones, pues según lo observado, después del último sismo del 15 de Agosto del 2007, la mayoría de viviendas y edificaciones presentaron fallas en su mayoría por la baja calidad de la construcción, el mayor ejemplo es el Complejo Deportivo "José Pain" donde a pesar de ser una edificación mayor, los errores se presentaron desde el anteproyecto hasta su construcción, que el sismo puso de

manifiesto y a la fecha ha quedado como mudo testigo de los errores humanos, y la falta de responsabilidad de las autoridades competentes.

10. La demanda de terrenos ribereños la mar, para la construcción de conjuntos habitacionales y/o residencias de playa deberá ser controlado, pues estos pueden originar un deterioro del paisaje urbano, reducirá la actividad de pesca artesanal y el turismo, así como será insostenible la actual oferta de agua y los pozos sépticos que actualmente cubren las necesidades básicas de estas habilitaciones.

11. Los centros poblados con mayor actividad comercial y por consiguiente con mayor desarrollo socio económico son Casablanca y Señor de los Milagros, por lo que habrá una mayor demanda por tierras agrícolas, expandiéndose en el resto de terrenos eriazos que aun no son agrícolas.

12. La futura implementación del "Grupo Regional de Tsunamis" que incluye los países de la costa este del pacífico: Colombia, Ecuador, Perú y Chile, será de vital importancia, porque permitirá mejorar las condiciones de inter operatividad de los actuales sistemas regionales de emergencia.

13. Se deberán continuar con la identificación y estudio de las zonas peligrosas del distrito, para poder ampliar y actualizar los planes reguladores municipales, en especial en los terrenos cerca al mar, donde se pueden presentar licuación de suelos y amplificación de las ondas sísmicas. Aún no se conoce a cabalidad el comportamiento de las ondas sísmicas en suelos húmedos y saturados.

14. El grado de vulnerabilidad de una población asentada en un territorio, es función de su desarrollo económico alcanzado. Cerro Azul se encuentra en un estado de transición, por lo que se proyecta que a mediano plazo, se convertirá en un distrito netamente turístico, por lo que su economía también se desarrollará y que deberá ir en forma paralela, con la política de respeto al medio ambiente y sus medidas preventivas ante los fenómenos naturales, sin que se conviertan en desastres.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda en la zona IV, propuesta del mapa de peligros sea arborizada, como ingreso al distrito, pues su uso como suelo de fundación, no es adecuado, por el alto potencial de licuación que presenta.
2. El problema de las construcciones de adobe no es el material, sino donde se ubican y como se construyen. Se recomienda, que si se proyecta construir con adobe, este sea mejorado o estabilizado en las zonas donde el peligro natural es bajo: Zonas II, III del mapa de peligros (Plano 11) y la amplificación sísmica es también baja y en las zonas no inundables; y al municipio la posibilidad de generar puestos de trabajo industrializando su uso como material de construcción.
3. Se recomienda tener especial cuidado en proyectos de pavimentación cercanos al dren Paguatodo, los estudios preliminares han demostrado que los suelos de esta área pueden ser inestables, por estar poco consolidados y haber reunido bastante material orgánico, así como probables infiltraciones, que hacen al suelo de fundación bastante problemático, para emplazar alguna obra civil, por lo que se sugiere usarlas como áreas verdes.
4. Los estudios realizados, tanto por Defensa Civil, con otros particulares como el presente trabajo, para que sean efectivos, y los programas logren sus objetivos tanto a mediano como a largo plazo, necesitan de una implementación de programas de reforzamiento institucional en la entidad municipal, ya que la mayoría, y en especial la de Cerro Azul, no cuenta con sólidos servicios administrativos y técnicos.
5. Se recomienda la elaboración de cartillas de información, sobre las zonas peligrosas y los planes de emergencia contemplados, con información resumida e ilustrada, por parte del Municipio, en coordinación con el comité de Defensa Civil, de tal manera de concientizar a la población.
6. Se recomienda implementar a la capitania del puerto de Cerro Azul, con un mareógrafo, que permitirá estimar el tiempo de llegada de la primera ola, el cual servirá para proyectar el plan de evacuación en dicho tiempo estimado.

-
7. Se recomienda que los ensayos de simulacros, sean de por lo menos una vez al año, así como hacer énfasis en los tiempos obtenidos en evacuar a la población ante un tsunami, y que estos deberán ser menores a los tiempos estimados que haya determinado la capitania, en el tiempo de llegada de la primera ola.

 8. De contemplar proyectar alguna edificación indispensable, en el casco urbano, se recomienda que éste se ubique a unos 200 m. tierra adentro, desde el límite de inundación, como medida de seguridad y prevención.

BIBLIOGRAFÍA

- Apuntes de clase del Curso de Titulación: **“LINEAMIENTOS PARA EL DESARROLLO Y EL ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL”**, UNI-FIC, 2009
- Comisaria PNP-Cerro Azul; **“INFORME SITUACIONAL DE LA COMISARÍA PNP CERRO AZUL-CAÑETE CORRESPONDIENTE AL AÑO 2008”**; Informe N°56-2008-VII-DIRTEPOL-DIVPOL-C-CCA-SEC; Cerro Azul; 28 de Agosto del 2008.
- Comisaria PNP – Cerro Azul; **“PLAN DE DE SEGURIDAD CIUDADANA DEL DISTRITO DE CERRO AZUL - CAÑETE”**; Oficio N°46-2009-VII-DIRTEPOL-DIVPOL; Cerro Azul; 28 de Enero del 2009.
- Comisaria PNP – Cerro Azul; **“PLAN DE TRABAJO DE LA COMISIÓN DE LEY Y ORDEN E INSPECCIONES TÉCNICAS DEL CDDC DE CERRO AZUL”**; Oficio N°144-2009-VII-DIRTEPOL-DIVPOL; Cerro Azul; 25 de Febrero del 2009.
- EMAPA Cañete; **“REHABILITACIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DE LA GALERÍA FILTRANTE LOS COMPRADORES Y REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN DE AGUA DE LOS RESERVORIOS DE SAN LUIS A LOS CENTRO POBLADOS DE CASABLANCA, SR. DE LOS MILAGROS, CERRO CALAVERA, LAS PALMERAS, MIRAFLORES, TRANQUERAS DE FIERRO, PAGUA TODO, PASAJE SANTA ROSA, PUENTE TABLA – CERRO AZUL”**; Informe N° 1087 – 07 – DPO – EMAPA – CAÑETE S.A”; San Vicente; 05 de Diciembre del 2 007
- Instituto del Mar del Perú (IMARPE); **“PLANOS BATIMÉTRICOS DE LA COSTA PERUANA”**; 2005; Lima – Perú.
- Instituto Geofísico del Perú (IGP); **“CARTAS GEOLÓGICAS”**; Lima; 2007.
- INDECI; **“MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO Y PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS EFECTOS PRODUCIDOS POR LOS DESASTRES NATURALES DE LAS CIUDADES DE LA PROVINCIA DE CAÑETE” DEL AÑO 2002, QUE INCLUYE LAS CIUDADES DE : San Vicente, Cerro Azul, San Luis, Imperial, Nuevo Imperial y Lunahuaná”**; Lima; 2008

- Instituto Nacional de Estadística e Información (INEI); **“CENSO NACIONAL”**; 2 007
- Instituto Nacional de Defensa Civil; **“MANUAL BÁSICO PARA LA ESTIMACIÓN DEL RIESGO”**; Lima, 2006
- Kuroiwa Horiuchi, Julio; **“REDUCCIÓN DE DESASTRES”**; Edición 1; Lima; Enero 2002
- Municipalidad Distrital de Cerro Azul; **“PLANO CATASTRAL DISTRITO DE CERRO AZUL, PROVINCIA DE CAÑETE, DEPARTAMENTO DE LIMA”**; Esquema General de Ordenamiento Urbano; Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural; Cerro Azul; 2006.
- Municipalidad Distrital de Cerro Azul; **“PLANO UBICACIÓN DE CENTROS POBLADOS DISTRITO DE CERRO AZUL, PROVINCIA DE CAÑETE, DEPARTAMENTO DE LIMA”**; Esquema General de Ordenamiento Urbano; Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural; Cerro Azul; 2006.
- Municipalidad Distrital de Cerro Azul; **“PLANO ZONIFICACIÓN GENERAL DEL DISTRITO AL 2011, DISTRITO DE CERRO AZUL, PROVINCIA DE CAÑETE, DEPARTAMENTO DE LIMA”**; Esquema General de Ordenamiento Urbano; Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural; 2006.
- Municipalidad Distrital de Cerro Azul; **“PLANO DE TENDENCIA DE USOS DISTRITO DE CERRO AZUL, PROVINCIA DE CAÑETE, DEPARTAMENTO DE LIMA”**; Esquema General de Ordenamiento Urbano; Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural; Cerro Azul; 2006.
- Municipalidad Distrital de Cerro Azul; **“PLANO DIAGNÓSTICO SISTEMA VIAL DISTRITO DE CERRO AZUL, PROVINCIA DE CAÑETE, DEPARTAMENTO DE LIMA”**; Esquema General de Ordenamiento Urbano; Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural; Cerro Azul; 2006.
- Municipalidad Distrital de Cerro Azul; **“PLANO DIAGNÓSTICO MEDIO AMBIENTE DISTRITO DE CERRO AZUL, PROVINCIA DE CAÑETE, DEPARTAMENTO DE LIMA”**; Esquema General de Ordenamiento Urbano; Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural; Cerro Azul; 2006.
- Municipalidad Distrital de Cerro Azul; **“PLANO DIAGNÓSTICO USO DEL SUELO DISTRITO DE CERRO AZUL, PROVINCIA DE CAÑETE, DEPARTAMENTO DE LIMA”**; Esquema General de Ordenamiento Urbano; Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural; Cerro Azul; 2006.

- Municipalidad Distrital de Cerro Azul; **“PLANO PROPUESTA VIAL DISTRITO DE CERRO AZUL, PROVINCIA DE CAÑETE, DEPARTAMENTO DE LIMA”**; Esquema General de Ordenamiento Urbano; Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural; Cerro Azul; 2006.
- Municipalidad Distrital de Cerro Azul; **“PLANO PROGRAMAS Y PROYECTOS DISTRITO DE CERRO AZUL, PROVINCIA DE CAÑETE, DEPARTAMENTO DE LIMA”**; Esquema General de Ordenamiento Urbano; Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural; Cerro Azul; 2006.
- Municipalidad Distrital de Cerro Azul; **“ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO URBANO 2007-2011”**; **ESQUEMA GENERAL DE ORDENAMIENTO URBANO**”; Cerro Azul; Diciembre del 2006.
- Ministerio de Economía y Finanzas; **“BANCO DE PROYECTOS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA PROVINCIA CAÑETE, DISTRITO CERRO AZUL”**; Lima; 2009
- Montero Córdova, Francisco; **“PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA”**, Tesis de Grado, Universidad Nacional de Ingeniería; 2000
- Parra Murrugarra, Dennis; **PROGRAMA DE CÓMPUTO; D-LICUA; CISMID**; Universidad Nacional de Ingeniería; 1 991.
- TCINGE S.A.C; **“Ensayo de Mecánica de suelos”**; Lima, 2 009.