



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Vicerrectorado de
INVESTIGACIÓN

Facultad de
**INGENIERÍA GEOGRÁFICA,
AMBIENTAL Y ECOTURISMO**

**EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES
OCASIONADOS POR EL CAMBIO DE USO DEL
SUELO EN EL DISTRITO DE PUENTE PIEDRA –
SECTOR GALLINAZOS**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

AUTOR (A)

Guzmán Morán, Milagritos Mercedes

ASESOR (A)

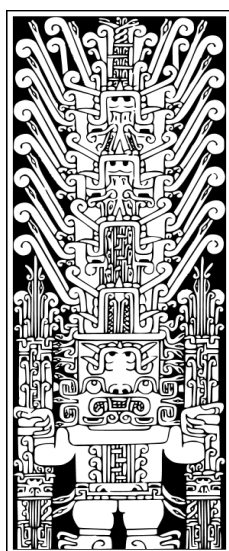
Zamora Talaverano, Noé Sabino

Lima - Perú
2016

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental Y Ecoturismo

Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



Tesis:

**“EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR EL
CAMBIO DE USO DEL SUELO EN EL DISTRITO DE PUENTE PIEDRA - SECTOR
GALLINAZOS”**

Presentado por:

Bach. Guzmán Morán Milagritos Mercedes

**Tesis para optar el título de:
Ingeniero Ambiental**

Asesor:

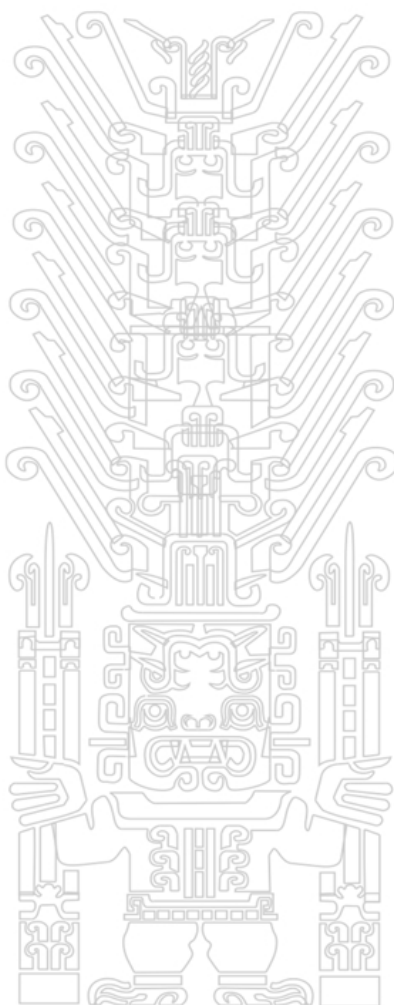
Dr. Noé Zamora Talaverano

**LIMA - PERÚ
2016**

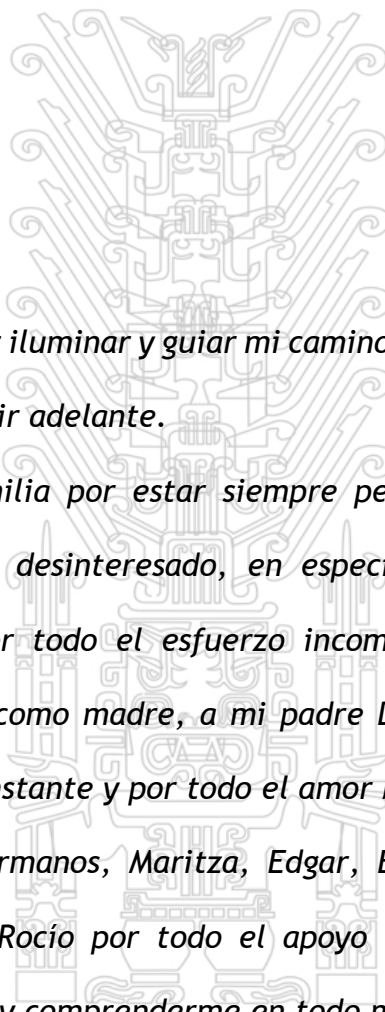
Aprendí que el coraje no es la ausencia de miedo, si no el triunfo sobre él.

El hombre valiente no es aquel que no siente miedo, sino el que conquista ese miedo.

(Nelson Mandela)



La vida esta par adelante, nunca para atrás, si andas por la vida dejando puertas abiertas, no podrás desprenderte ni vivir lo de hoy con satisfacción.



DEDICATORIA

A Dios por iluminar y guiar mi camino y por darme la fortaleza para seguir adelante.

A mi familia por estar siempre pendiente y por su apoyo íntegro y desinteresado, en especial a mi madre Celinda Morán por todo el esfuerzo incomparable y por su plena dedición como madre, a mi padre Demetrio Guzmán por su apoyo constante y por todo el amor brindado.

A mis hermanos, Maritza, Edgar, Edwar, Dixsón, Mitchell, Lizeth y Rocío por todo el apoyo incondicional, por saber entender y comprenderme en todo momento.

A mis angelitos (mis abuelitos): Amalia Paredes y Francisco Pascual, Mónica Islado y Vicente Guzmán; que desde el cielo cuidan y guían mi camino.

Al Amor, para que siempre este conmigo y llene de alegría y felicidad mis días.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecer a mi alma mater Universidad Nacional Federico Villarreal, por promover la ciencia y formar profesionales intelectuales e íntegros para el desarrollo del país.

Mi más sincero agradecimiento al Dr. Noé Zamora Talaverano, en quien encontré el apoyo para llevar a cabo este trabajo de investigación, el cual con sus conocimientos, consejos y asesoría supo orientar y guiarme durante el proceso.

Al Ing. Carlos Ballardo Reyes por su amistad y apoyo constante durante la carrera. Así mismo al Ing. Cesar Muñoz Ortega por su amistad, por sus consejos acertados y por su disposición a compartir sus experiencias y conocimientos durante y después de la etapa universitaria. Al Lic. Cesar Cabrel La Rosa por su amistad, orientación y consejos.

A los pobladores del sector Gallinazos de Puente Piedra que aceptaron compartir sus impresiones sobre la situación actual de la zona de estudio y por mostrarme la confianza para comentarme sus experiencias vividas, las cuales me permitieron ver los problemas que más afectan al sector, y que gracias a su colaboración pude llevar a cabo esta investigación.

Agradezco a todas las personas que de una u otra manera me apoyaron y estuvieron al pendiente en la elaboración de este proyecto.

Finalmente quiero agradecer en forma especial y muy profundamente a mi familia: papá, mamá y hermanos, por el incesante apoyo que me han brindado

en todo momento, en especial a mis padres Celinda Morán y Demetrio Guzmán.

*Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis*

A todos ustedes muchas gracias.



ÍNDICE

RESUMEN	16
ABSTRACT	17
INTRODUCCIÓN	18
CAPÍTULO I: ASPECTOS METODOLÓGICOS	21
1.1. ANTECEDENTES	21
1.1.1. En el Contexto Nacional.....	21
1.1.2. En el Contexto Internacional.....	23
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	27
1.2.1. Descripción del Problema	27
1.2.2. Formulación Operativa del Problema	28
1.3. OBJETIVOS	28
1.3.1. Objetivo General	28
1.3.2. Objetivos Específicos.....	29
1.4. HIPÓTESIS.....	29
1.5. VARIABLES.....	29
1.6. JUSTIFICACIÓN	31
1.7. IMPORTANCIA.....	32
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	34
2.1. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	34
2.1.1. Ambiente y Calidad de Vida	34
2.1.2. Desarrollo Sostenible	36
2.1.3. Gestión del Medio Ambiente en Función a la Calidad de Vida y del Desarrollo Sostenible	37
2.1.4. Suelo	39
2.1.5. Cambio de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo.....	53
2.1.6. Capacidad de Uso Mayor de los Suelos	53
2.1.7. Uso del Suelo.....	55
2.1.8. Área Urbana.....	55
2.1.9. Centro Poblado Urbano	56
2.1.10. Desarrollo Urbano.....	56
2.1.11. Proceso de Habilitaciones Urbanas	56

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis



2.1.12.	Aspecto Ambiental	57
2.1.13.	Impacto Ambiental	57
2.1.14.	Importancia de un Impacto.....	58
2.1.15.	Contaminación	59
2.1.16.	Contaminación Ambiental.....	60
2.1.17.	Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	69
2.1.18.	Metodologías.....	72
2.1.19.	Metodologías más Usuales.....	75
2.1.20.	Matrices Causa-efecto	76
2.1.21.	Gestión Sostenible de la Tierra.....	77
2.1.22.	Medio Ambiente	77
2.1.23.	Medio Físico o Medio Natural.....	80
2.1.24.	Medio Socio-Económico	80
2.1.25.	Planes de Desarrollo	81
2.1.26.	Ordenamiento Territorial.....	81
2.1.27.	Proceso de Urbanización.....	84
2.1.28.	Unidades Ecológicas Económicas (UEE)	84
2.2.	MARCO LEGAL.....	85
2.3.	MARCO INSTITUCIONAL.....	87
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.....		89
3.1.	MATERIALES	89
3.1.1.	Información Cartográfica	89
3.1.2.	Equipos	89
3.1.3.	Software.....	90
3.2.	MÉTODO.....	91
3.2.1.	Tipo y Alcance de la Investigación	91
3.2.2.	Diseño de la Investigación.....	91
3.2.3.	Universo y Muestra de la Investigación.....	91
3.2.4.	Espacio Temporal	91
3.3.	ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	92
3.3.1.	Recopilación de Información	92
3.3.2.	Investigación.....	92
3.4.	PROCEDIMIENTO.....	94

3.4.1.	Análisis Preliminar de la Información	94
3.4.2.	Elaboración de la Información Base	94
3.4.3.	Elaboración de la Matriz Impactos	94
3.4.4.	Estimación de la Reducción del Suelo Agrícola del Sector Gallinazos de Puente Piedra.	95
3.4.5.	Elaboración de mapas.....	95
CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO		97
4.1.	UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN.....	97
4.1.1.	Ubicación Política de Distrito de Puente Piedra.....	97
4.1.2.	Localización Geográfica del Distrito de Puente Piedra	97
4.1.3.	Ámbito Geográfico	98
4.1.4.	Extensión y Límites	98
4.1.5.	División Político - Administrativa del Distrito de Puente Piedra.....	101
4.2.	AMBIENTE FÍSICO.....	104
4.2.1.	Morfología	104
4.2.2.	Geomorfología.....	105
4.2.3.	Geología	107
4.2.4.	Suelos.....	109
4.2.5.	Cursos de Agua Superficial.....	113
4.2.6.	Clima.....	114
4.3.	AMBIENTE BIOLÓGICO	116
4.3.1.	Flora.....	116
4.3.2.	Fauna	118
4.4.	ASPECTO SOCIO-ECONÓMICO-CULTURAL.....	119
4.4.1.	Población.....	119
4.4.2.	Servicios Básicos	123
4.4.3.	Educación.....	129
4.4.4.	Economía.....	130
4.4.5.	Recurso Turístico	133
CAPÍTULO V: RESULTADOS		136
5.1.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL SECTOR GALLINAZOS.....	136
5.1.1.	Criterios Metodológicos	136

5.1.2.	Matriz de Impactos.....	136
5.1.3.	Tipología de los Impactos	136
5.1.4.	Identificación de Impactos	137
5.1.5.	Jerarquización de Impactos.....	140
5.1.6.	Evaluación de Impactos Negativos	141
5.1.7.	Análisis Ambiental	148
5.1.8.	Evaluación de Impactos Positivos	151
5.2.	ANÁLISIS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN EL DISTRITO DE PUENTE PIEDRA - SECTOR GALLINAZOS	153
5.2.1.	Realidad Problemática	153
5.2.2.	Capacidad de Uso Mayor Identificadas en el Área de Estudio.....	153
5.2.3.	Análisis de la Reducción del Suelo Agrícola y el Acelerado Proceso de Urbanización.....	155
5.2.4.	Uso Actual de Suelos.....	159
5.2.5.	Zonificación Urbana del Distrito de Puente Piedra	163
5.3.	MEDIDAS DE CONTROL Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL SECTOR GALLINAZOS.....	164
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		170
6.1.	CONCLUSIONES.....	170
6.1.1.	Conclusión General	170
6.1.2.	Conclusiones Especificas.....	170
6.2.	RECOMENDACIONES	172
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		174
ANEXOS		178

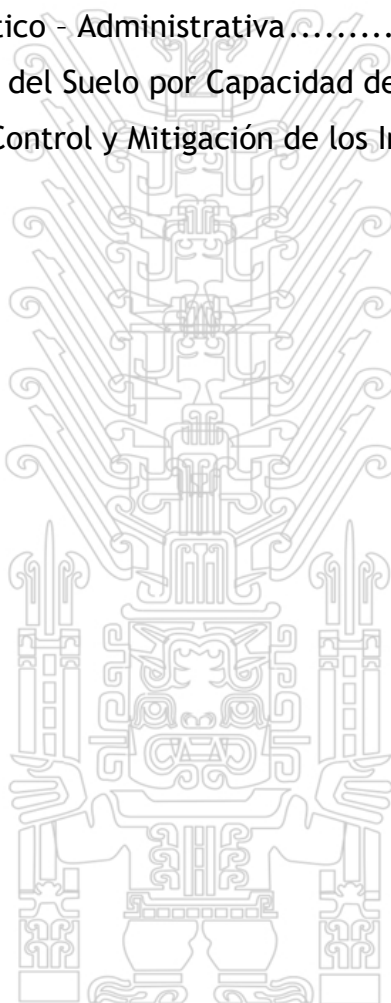
ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Información Cartográfica	89
Tabla N° 02: Localización Geográfica	97
Tabla N° 03: Caracterización de Suelos de Puente Piedra	111
Tabla N° 04: Características Ambientales del Distrito de Puente Piedra	115
Tabla N° 05: Población Total, por Área Urbana y Sexo Según Edades	120
Tabla N° 06: Incremento de la Población	120
Tabla N° 07: Recolección de Residuos Sólidos del 2003 al 2009	128
Tabla N° 08: Número de Locales Escolares en Puente Piedra	130
Tabla N° 09: Tipología de los Impactos	137
Tabla N° 10: Magnitud del Impacto	137
Tabla N° 11: Matriz de Impacto Ambiental del Sector Gallinazos	138
Tabla N° 12: Producción Agrícola del Distrito de Puente Piedra	154



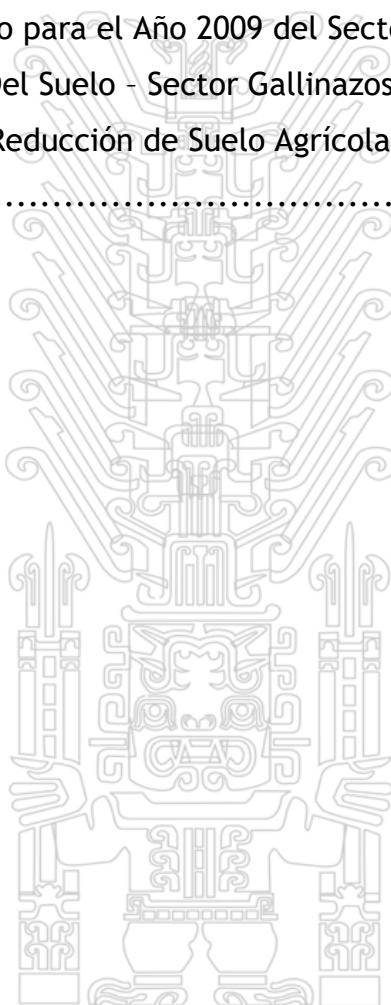
ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01: Resumen de Variables.....	30
Cuadro N° 02: Parámetros que Definen la Calidad de Vida en Función del Índice de Desarrollo (Tiempo y Latitud Geográfica)	38
Cuadro N° 03: Características y Cualidades Intrínsecas del Suelo	41
Cuadro N° 04: Simbología - Capacidad de Uso Mayor de los Suelos.....	54
Cuadro N° 05: División Político - Administrativa.....	102
Cuadro N° 06: Clasificación del Suelo por Capacidad de Uso Mayor	112
Cuadro N° 07: Medidas de Control y Mitigación de los Impactos Ambientales	165



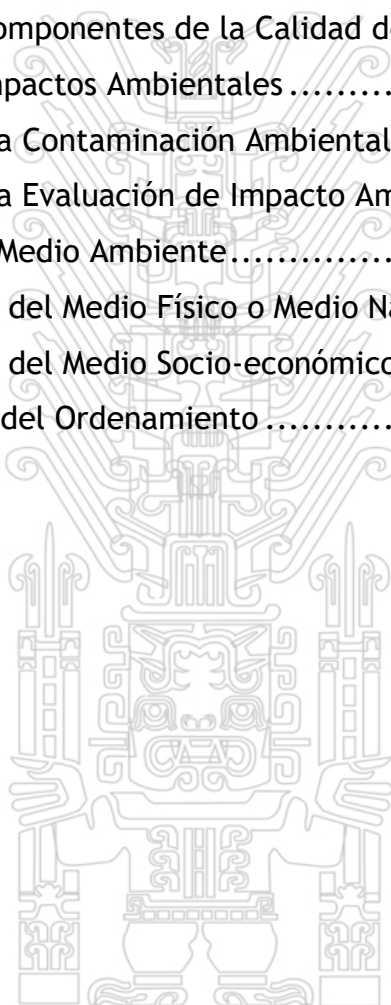
ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01: Aumento de la Población del Distrito de Puente Piedra	121
Gráfico N° 02: Distribución de Servicios de Agua y Desagüe	125
Gráfico N° 03: Distribución de Servicios de Luz.....	126
Gráfico N° 04: Realidad Económica del Distrito de Puente Piedra.....	131
Gráfico N° 05: Uso del Suelo para el Año 2002 del Sector Gallinazos	155
Gráfico N° 06: Uso del Suelo para el Año 2009 del Sector Gallinazos	157
Gráfico N° 07: Uso Actual Del Suelo - Sector Gallinazos.....	160
Gráfico N° 08: Proceso de Reducción de Suelo Agrícola y Crecimiento Urbano Periodo 2002 - 2016	161



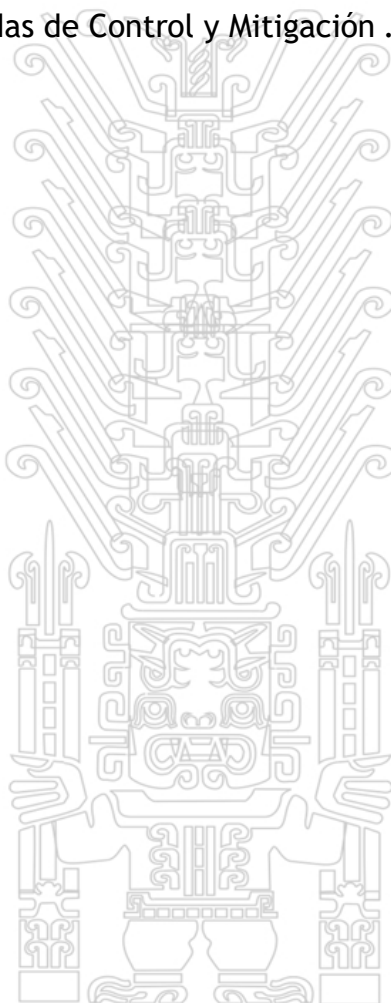
ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: Formación del Suelo	40
Figura N° 02: Factores Intervinientes en la Formación del Suelo	42
Figura N° 03: Diagrama Triangular de las Clases Texturales Básicas del Suelo Según el Tamaño de las Partículas	46
Figura N° 04: Perfiles del Suelo	47
Figura N° 05: Principales Componentes de la Calidad de Suelo	51
Figura N° 06: Aspectos e Impactos Ambientales	58
Figura N° 07: Esquema de la Contaminación Ambiental	68
Figura N° 08: Esquema de la Evaluación de Impacto Ambiental	70
Figura N° 09: Esquema del Medio Ambiente	79
Figura N° 10: Componentes del Medio Físico o Medio Natural	80
Figura N° 11: Componentes del Medio Socio-económico	81
Figura N° 12: Organización del Ordenamiento	84



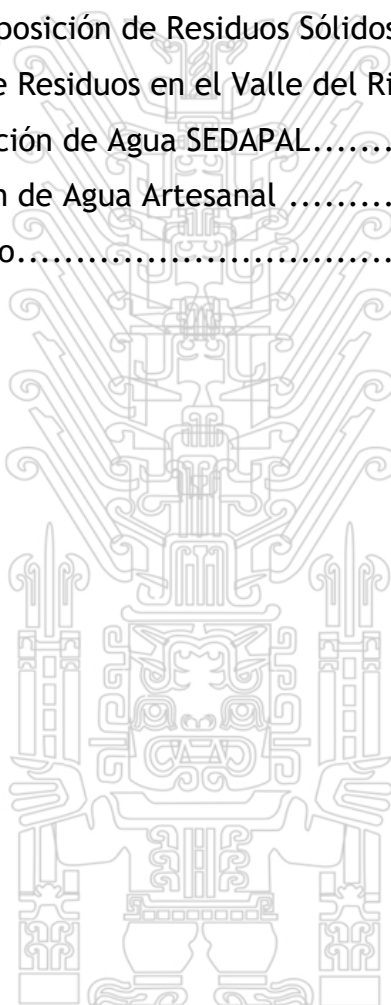
ÍNDICE DE MAPAS

Mapa N° 01: Mapa de Ubicación - Sector Gallinazos	100
Mapa N° 02: Mapa de Sectorización de Puente Piedra	103
Mapa N° 03: Mapa de Uso de Suelo 2002	156
Mapa N° 04: Mapa de Uso de Suelo 2009	158
Mapa N° 05: Mapa de Uso Actual de Suelo	162
Mapa N° 06: Mapa de Medidas de Control y Mitigación	168



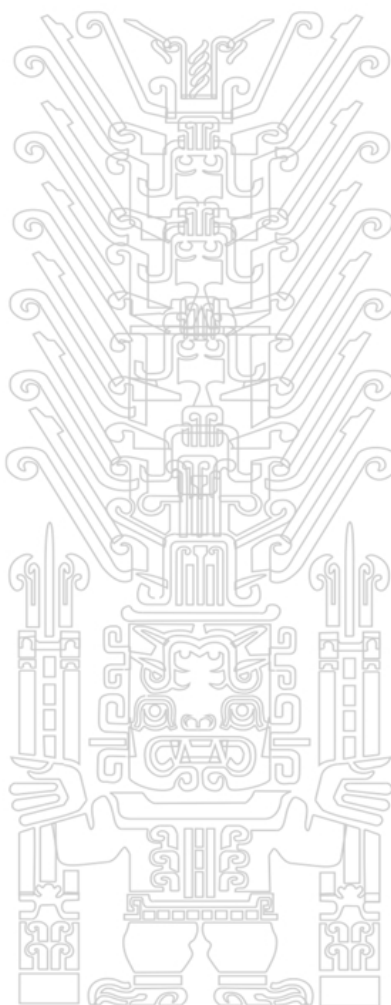
ÍNDICE DE FOTOS

Foto N° 01 Vegetación Propia de la Zona (Carrizales)	117
Foto N° 02: Plantaciones de Culantro	118
Foto N° 03: Vertido de Aguas Residuales	126
Foto N° 04: Inadecuado Manejo de RR.SS.	129
Foto N° 05: Áreas Lotizadas en el Sector Gallinazos	142
Foto N° 06: Inadecuada Disposición de Residuos Sólidos	143
Foto N° 07: Acumulación de Residuos en el Valle del Rio Chillón	145
Foto N° 08: Pozo de Extracción de Agua SEDAPAL.....	149
Foto N° 09: Pozo Extracción de Agua Artesanal	149
Foto N° 10: Pozo Clausurado.....	150



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 01: Plano de Zonificación de Lima Metropolitana - Distrito de Puente Piedra.....	179
Anexo N° 02: Registro Fotográfico	181



RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal evaluar los impactos ambientales ocasionados por el cambio de uso del suelo y para ello se utilizó una matriz de impactos causa efecto. De este modo se logró identificar las actividades que generaban mayor impacto, siendo éstas: vivienda, transporte, generación de residuos sólidos, generación de aguas residuales y reducción del suelo agrícola; las que impactan directamente al componente aire, agua y suelo.

La presente investigación es de tipo descriptiva, deductiva y no experimental, ya que está orientada a describir, explicar y predecir; no busca manipulación de variables solo se observa los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos. El método empleado fue primero analizar la información recopilada del área de estudio, seguido se procedió a hacer el diagnóstico ambiental, para luego analizar la información mediante una matriz de impactos. Posteriormente se estimó la reducción del suelo agrícola mediante el procesamiento de las imágenes satelitales obtenidas del google earth para los años 2002, 2009 y 2016.

Obteniéndose como resultado que el área agrícola del Sector Gallinazos paso de 4.01 Km² representando el 79.46% en el año 2002 a 2.18 Km² representando el 43.21% del total del área para uso agrícola en el presente año 2016. Concluyéndose que el área agrícola del Sector Gallinazos de Puente Piedra se redujo un 54.36% en un periodo de 14 años. Finalmente se propuso las medidas de control y mitigación que ayuden a minimizar los impactos ambientales que afectan al área de estudio.

Palabras Claves: Impacto Ambiental, Cambio de Uso del Suelo, Reducción del Suelo, Contaminación Ambiental, Expansión Urbana.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis



ABSTRACT

The main objective of this research was to evaluate the environmental impacts caused by the change in land use and for that purpose a matrix of impacts was used. In this way, it was possible to identify the activities that generated the greatest impact, being: housing, transportation, solid waste generation, wastewater generation and agricultural land reduction; which directly impact the air, water and soil component.

The present research is descriptive, deductive and non-experimental, since it is oriented to describe, explain and predict; does not seek manipulation of variables only observed phenomena in their natural environment to analyze them. The method used was to first analyze the information collected from the study area, followed by the environmental diagnosis, and then analyze the information using an impact matrix. Subsequently, the reduction of agricultural land was estimated by processing the satellite images obtained from google earth for the years 2002, 2009 and 2016.

As a result, the agricultural area of the Gallinazos Sector changed from 4.01Km², representing 79.46% in 2002 to 2.18Km², representing 43.21% of the total area for agricultural use in the present year 2016. Concluding that the agricultural area of the Sector Gallinazos Of Puente Piedra fell 54.36% over a period of 14 years. Finally, it was proposed the control and mitigation measures that help minimize the environmental impacts that affect the study area.

Keywords: Environmental Impact, Land Use Change, Soil Reduction, Environmental Pollution, Urban Expansion.

INTRODUCCIÓN

El Sector Gallinazos se encuentra ubicado dentro de Lima Metropolitana específicamente en el distrito de Puente Piedra, el cual tiene su origen en las migraciones que en gran mayoría proceden del interior del país en busca de oportunidades trabajo y con ello mejorar su calidad de vida.

El Sector Gallinazos ha sido objeto de estudio de la presente investigación y para ello se realizó la evaluación de los impactos ambientales positivos y negativos que afectan al área de estudio. El área de estudio a lo largo de los años ha evolucionado constantemente llegando a la actualidad a convertirse en una zona urbana.

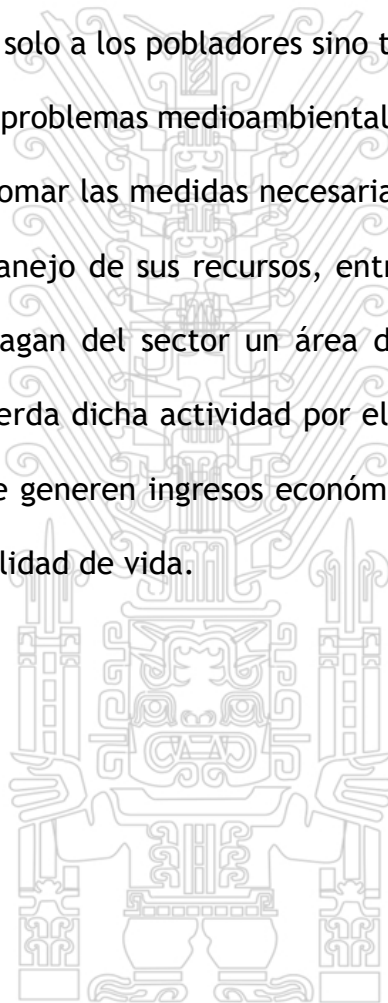
Las superficies agrícolas con las que contaba el sector hasta hace 14 años atrás se han ido reduciendo en gran medida ya que las áreas urbanas han ido abarcando cada vez mayores hectáreas de terreno que según el plano de zonificación realizado por la Municipalidad Metropolitana de Lima, el área de estudio está calificado como zona agrícola. Por otro lado, se pretende abarcar los impactos que genera el acelerado proceso de la urbanización y la desordenada e inadecuada ocupación de suelo por los pobladores que han propiciado una expansión urbana y han cambiado el uso del suelo de manera drástica.

Desde el enfoque ambiental, la utilización del territorio para fines de vivienda está priorizada respecto a otras actividades; así mismo las ladrilleras y

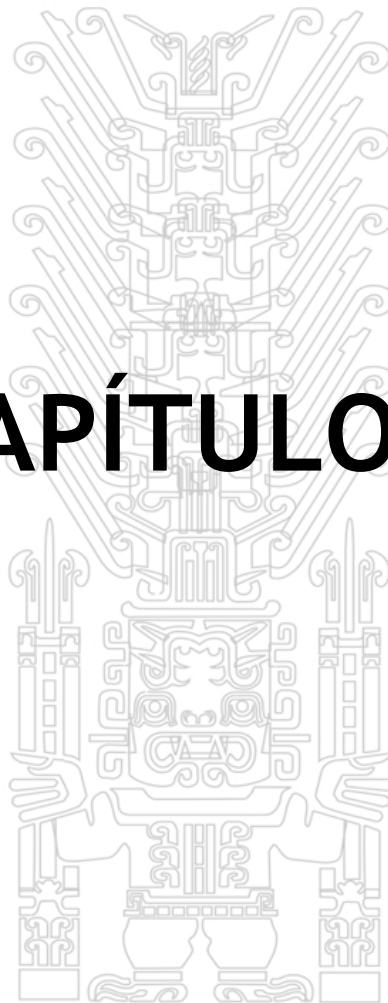
cementerías hacen sobre uso del suelo, sobreexplotando de manera

indiscriminada este recurso, por lo cual muchas de las áreas destinadas a producción agropecuarias han sido devastadas y muchas otras se encuentran en peligro.

El propósito de la Evaluación de los Impactos Ambientales Ocasionados por el Cambio de Uso del Suelo en el Distrito de Puente Piedra - Sector Gallinazos, pretende dar a conocer no solo a los pobladores sino también a las autoridades competentes de los graves problemas medioambientales que afectan al área de estudio para que puedan tomar las medidas necesarias adecuadas para que se desarrolle un adecuado manejo de sus recursos, entre ellos el recurso suelo, para que de este modo hagan del sector un área donde prime la actividad agrícola para que no se pierda dicha actividad por el acelerado proceso de la urbanización y para que se generen ingresos económicos a los pobladores del sector mejorando así su calidad de vida.



CAPÍTULO I



CAPÍTULO I: ASPECTOS METODOLÓGICOS

1.1. ANTECEDENTES

1.1.1. En el Contexto Nacional

El continuo crecimiento urbano experimentado en el Perú durante las últimas décadas, ha ocasionado numerosos y graves desajustes medio ambientales que conllevan a plantearse la necesidad como sociedad de replantear los instrumentos de planificación territorial existentes.

En las últimas décadas y debido especialmente a la centralización en el país, se ha incrementado la migración descontrolada de provincianos a la capital, dando lugar a que ésta se expanda horizontalmente en todas sus direcciones.

La mayoría de los peruanos en busca de mejoras de progreso se ven obligados a migrar a la capital invadiendo las áreas periféricas de Lima, tal es el caso del Sector Gallinazos ubicado en el distrito de Puente Piedra.

Lima Norte es el resultado del crecimiento urbano de los últimos treinta años, producto de los grandes contingentes de emigrantes del interior del país que llegaron a la capital en busca de mejores condiciones de vida. Es así que en 1825 nace Carabayllo primer distrito de Lima Norte, cuyo territorio se dividió por la creación de nuevos distritos como es el caso de Puente Piedra, en 1927 y de Comas, en 1961 (Centro de

Históricamente Lima Norte se caracterizaba por sus vastas zonas agrícolas y recreativas las cuales hoy se han convertido en zonas urbanas que evidencian diferencias significativas entre sus distritos.

Sobre este tema en el Perú encontramos investigaciones de pregrado que tratan sobre el cambio de uso del suelo.

CÁCERES J. (2013) PUCP. Tesis titulada: *“Cambios de uso de suelo y políticas públicas en la cuenca baja del río Chillón - Sector de San Pedro de Carabaylo”*. El objetivo de la presente investigación fue analizar y comprender el proceso de cambio de uso de suelo en San Pedro de Carabaylo, a partir de la interacción del espacio urbano y rural en conjunto con el rol del estado; así como los impactos socio-ambientales de esta interacción, concluyendo de esta manera que la problemática del área estudiada se dio principalmente por los incumplimientos de los instrumentos normativos urbanos vigentes en la década del 2000 lo que llevo a que de 250ha urbanas pase a 1300ha en el 2012, principalmente bajo el modelo de las grandes inmobiliarias urbanas.

DEL CARPIO J. (2004) UNFV. Tesis titulada: *“Evaluación de impacto ambiental en el proceso de habilitaciones urbanas, caso: Asentamiento Humano Puerto Nuevo”*. El objetivo de la investigación fue incorporar la variable medio-ambiental al proceso de toma de decisiones referentes a proyectos de habilitaciones urbanas de AA. HH. en las municipalidades, considerando la evaluación de Impacto ambiental como requisito

Tesis publicada con autorización del autor
Indispensable, concluyendo que la evaluación de Impacto Ambiental
No olvide citar esta tesis

debe ser obligatoria en los proyectos de habilitaciones urbanas ya que con este trabajo se puede determinar los impactos generados, prevenir, mitigar y/o plantear alternativas de soluciones eficaces para minimizar los impactos negativos.

1.1.2. En el Contexto Internacional

Según Sala et al. (2000), el cambio de uso del suelo es el factor que se espera tenga el impacto global más importante sobre la biodiversidad al año 2100, principalmente debido a sus devastadores efectos sobre la disponibilidad de hábitat y extinción de especies.

Por otro lado, la acelerada expansión urbana es un proceso que se refleja en ciudades de todo el mundo, casi todos los países enfrentan el mismo problema de crecimiento poblacional y se encuentran en un fuerte proceso de expansión urbana, este crecimiento es casi incontrolado y ocurre hasta la actualidad, originándose así uno de los problemas más graves siendo este el cambio de uso del suelo, transformando espacios naturales y rurales en urbanos.

Según estimaciones de las Naciones Unidas alrededor de la mitad de la población mundial vive en las ciudades y sus proyecciones indican más del 80% de su población viviendo en áreas urbanas.

La expansión urbana de las ciudades ha adquirido durante los últimos años una gran velocidad y ha comprometido a enormes superficies que

previamente estaban cubiertas por cultivos (área netamente agrícola) y por vegetación abundante y dispersa. No existen dudas que este proceso

continuará en las próximas décadas, por lo que los planes reguladores de todas las regiones y ciudades del país contemplan extensas áreas de crecimiento. Es aquí donde aparecen los modelos de simulación de cambio de uso de los suelos y se convierten en una herramienta útil para poder prever los efectos negativos del proceso de expansión urbana sobre el medio ambiente. El uso de modelos predictivos de cambio de uso del suelo empleando Sistemas de Información Geográfica (SIG), representa una importante oportunidad para anticipar, prevenir y mitigar dinámicas insostenibles de las actuales formas de crecimiento de las ciudades y del proceso de cambio de usos del suelo. Casi todos los países que enfrentan este fenómeno están realizando investigaciones de cómo frenar este crecimiento, tal es el caso de Ecuador, Chile, México entre otros países.

SANDOVAL G. (2009) UC - Chile. Tesis titulada: *“Análisis del proceso de cambio de uso y cobertura de suelo en la expansión urbana del Gran Valparaíso, su evolución y escenarios futuros”*. El objetivo de la presente investigación fue, analizar el proceso de cambio de uso y cobertura del suelo causado por la urbanización en el Gran Valparaíso, su evolución entre los años 1989 - 2017 y sus escenarios futuros para los años 2016 - 2025. Los resultados arrojaron una tendencia de crecimiento constante ya que en 1989 la superficie urbana paso de 7048.56ha a 14660.1ha en el año 2007 duplicando la cifra inicial. De acuerdo a los resultados el autor concluye que la expansión urbana durante ese periodo fue constante y

debido a ello Valparaíso seguirá con tendencia creciente en tanto

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis



continúen manifestándose las tasas de crecimiento observadas debido al mal manejo de los instrumentos de gestión.

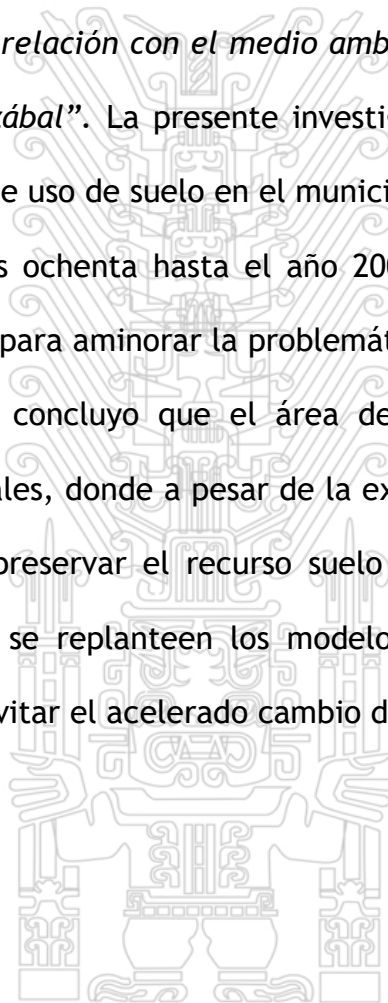
FRICK J. (2007) UC - Chile. Tesis titulada: *“Efectos ambientales en los suelos del Sector Poniente de Santiago como consecuencia del proceso de expansión urbana: Comunas de Maipú y Pudahuel”*. El estudio tuvo por objetivo determinar y evaluar el impacto sobre los servicios ambientales y las funciones reguladoras que presta el suelo y el deterioro de la calidad de estos, que se ha producido en el sector Poniente de Santiago como resultado de la expansión urbana desde el año 1981 al 2006. Se determinó que el 94.1% del área de expansión urbana continua de ambas comunas se ha establecido sobre suelos de clase I, II, y III, que son los que presentan mejores aptitudes agrícolas. Concluyendo que las tasas de crecimiento urbano van en aumento considerables ya que el área pasó de uso agrícola en 1981 a usos urbanos e industriales en el 2006, indicando una mala gestión de dicho recurso por parte de las autoridades.

GARCÍA E. (2008) CICESE - México. Tesis titulada: *“El proceso de expansión urbana y su impacto en el uso de suelo y vegetación del municipio de Juárez, Chihuahua”*. El objetivo de la investigación fue analizar el proceso de expansión urbana y sus efectos en el cambio de uso de suelo y vegetación del municipio de Juárez, Chihuahua, en el período de 1970 a 2007. Durante ese periodo la expansión urbana se

incrementó considerablemente por lo cual concluye que se debe tomar

con urgencia medidas que permitan la protección de las zonas con ecosistemas de mayor calidad y diversidad, y dirigir el crecimiento de la ciudad de una manera compatible con la sustentabilidad y conservación de las coberturas del suelo.

BERNAL M. (2007) IPN - México. Tesis Titulada: *“Cambio de uso del suelo rural a urbano y su relación con el medio ambiente en el municipio de Coacalco de Berriozábal”*. La presente investigación tuvo por objetivo analizar el cambio de uso de suelo en el municipio de Coacalco, a partir de la década de los ochenta hasta el año 2005, para que le permita establecer criterios para aminorar la problemática del medio ambiente. Dicha investigación concluyo que el área de estudio ha enfrentado problemas ambientales, donde a pesar de la existencia de políticas que se diseñaron para preservar el recurso suelo no sirvieron de mucho. Dando lugar a que se replanteen los modelos y se formulen nuevos lineamientos para evitar el acelerado cambio de uso del suelo.



1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. Descripción del Problema

EL proceso de centralización trae consigo, que las personas migren de su lugar de origen a la capital en busca de oportunidades y de mejorar su calidad de vida, asentándose principalmente en las zonas periféricas de Lima, tal es el caso del Distrito de Puente Piedra; trayendo como consecuencia la invasión de terrenos, contribuyendo con ello, al cambio de uso del suelo. Si bien, las migraciones internas han posibilitado mejores condiciones de vida de los pobladores, el cambio de uso del suelo también ha generado una serie de impactos negativos como: la pérdida de suelos agrícolas, contaminación del suelo, agua, aire y disminución de la belleza paisajística; debido a la inadecuada gestión y disposición de los residuos sólidos domiciliarios y al inadecuado manejo y tratamiento de las aguas residuales, entre otros.

Por otro lado, las empresas inmobiliarias informales aprovechándose de la situación crítica que atraviesan algunos agricultores, les compran sus terrenos bajos precios, de este modo, afectan terrenos agrícolas de primera calidad, como son los sectores de Gallinazos, La Ensenada, Tambo Inga, Copacabana, Naranjitos, etc.

El Sector Gallinazos, ubicado en el distrito de Puente Piedra, en la margen derecha de la cuenca baja del Río Chillón, se ha visto tremendamente afectado por el proceso de urbanización, siendo la causa

principal, la fuerte migración, lo que ha conllevado a la reducción de sus áreas agrícolas.

El uso actual de suelo del área de estudio con el paso de los años está cambiando a zona de uso urbano ya que según el Plano de Zonificación realizado por la Municipalidad Metropolitana de Lima - Puente Piedra (Instituto Metropolitano de Planificación) el Sector Gallinazos pertenece a zona de uso agrícola.

Debido a lo anterior mencionado, esta investigación pretende realizar la evaluación de estos impactos ambientales con el fin de identificar, describir y evaluar las posibles afectaciones sobre los elementos del medio ambiente del área de estudio.

1.2.2. Formulación Operativa del Problema

¿La evaluación de los impactos ambientales ocasionados por el cambio de uso del suelo, servirá como base para el adecuado manejo de uso del suelo y mejorará de la calidad de vida de la población ubicada en el área de estudio?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Evaluar los impactos ambientales ocasionados por el cambio de uso del suelo mediante una matriz de impactos causa efecto, para un adecuado manejo de uso del suelo y mejorar de la calidad de vida de la población del área de estudio.

1.3.2. Objetivos Específicos

- ❖ Elaborar la evaluación del medio físico natural, biológico y socio cultural del área de estudio para establecer el diagnóstico ambiental.
- ❖ Identificar los impactos ambientales positivos y negativos generados por el cambio de uso del suelo en el área de estudio, para realizar la evaluación mediante la matriz de impactos.
- ❖ Estimar la reducción del suelo agrícola para cuantificar la pérdida de este recurso.
- ❖ Proponer medidas de control y mitigación para minimizar los impactos ambientales negativos identificados en el Sector Gallinazos para mejorar la calidad de vida de la población.

1.4. HIPÓTESIS

La evaluación de los impactos ambientales positivos y negativos ocasionados por cambio de uso del suelo, ayuda a disminuir la ocurrencia de los impactos negativos, permitiendo un adecuado manejo de uso del suelo y a la mejora de la calidad de vida de la población ubicada en el área de estudio.

1.5. VARIABLES

- ❖ **Variable independiente**

- Cambio de uso del Suelo

- ❖ **Variable dependiente**

- Impactos positivos y negativos generados por el cambio de

Cuadro N° 01: Resumen de Variables

Variables			Componentes		Indicadores	
Independiente	Cambio de Uso del Suelo	Diagnóstico Ambiental	Aspecto Físico	Morfología	Unidades morfológicas	Km ²
				Geomorfología	Unidades geomorfológicas	Km ²
				Geología	Formaciones geológicas	%
				Suelos	Tipo de suelos	Km ²
					Capacidad de uso mayor de suelos	Km ²
					Uso actual de suelos	Km ²
				Clima	Precipitación	mm
					Temperatura	°C
					Viento	K/h
				Recursos Hídricos	Calidad de agua	m ³
Aspecto biológico	Flora	Especies	Unidades			
	Fauna	Especies	Unidades			
Dependiente	Impactos positivos y negativos generados por el cambio de uso del suelo	Diagnóstico Ambiental	Aspecto ambiental	Aire	Contaminación al aire	ppm
				Agua	Contaminación del agua	m ³ /seg.
				Suelos	Contaminación del suelo	Km ²

Fuente: Elaboración propia.

1.6. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación busca identificar los impactos ambientales negativos y positivos que se han generado dentro del área de estudio a causa del cambio de uso del suelo a través del tiempo, que de ser un área agrícola paso a ser un casco urbano, pues la ciudad devora al campo, crece y se expande sobre él, muchas veces de manera informal y otras con la complicidad de empresarios y autoridades.

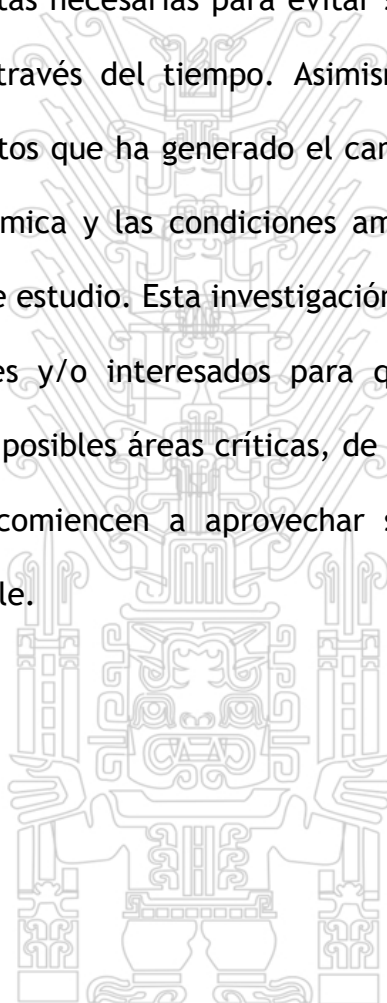
Como se sabe la agricultura es considerada como una de las actividades económicas, sociales y ambientales más esenciales para el ser humano, además favorece la conservación del suelo preservando la biodiversidad y procurando una gestión sostenible de los recursos naturales; asimismo, supone unas de las actividades económicas esenciales para el desarrollo económico de las naciones ya que fomentan el desarrollo económico y social de numerosas zonas rurales.

Es por ello que esta investigación pretende mejorar la calidad de vida de la actual población involucrada, respetando el derecho de las generaciones futuras y la protección del medio ambiente, logrando un desarrollo sostenido no solo del recurso suelo sino también el recurso social económico; para ello se ha tomado el Sector Gallinazos ubicado en el Distrito de Puente Piedra para evaluar los impactos ambientales a manera de determinar las áreas potenciales críticas y de riesgo que presenta así como alternativas de uso de sus potencialidades para su desarrollo.

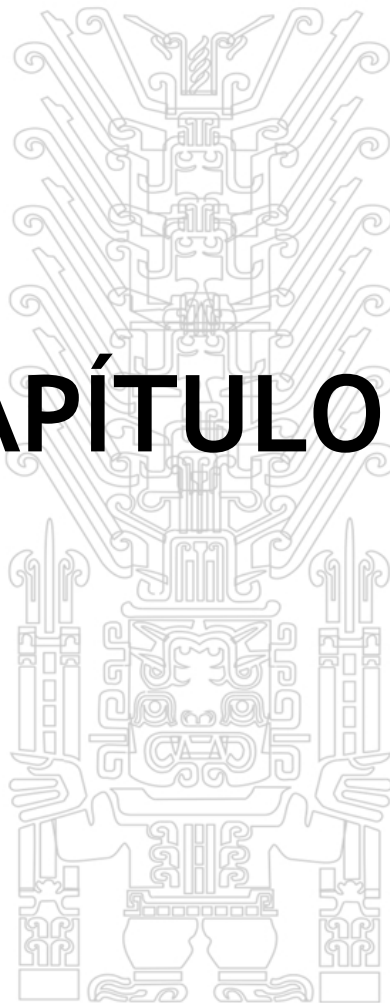
Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

1.7. IMPORTANCIA

La Evaluación de los Impactos Ambientales Ocasionados por Cambio de Uso del Suelo en el Distrito de Puente Piedra - Sector Gallinazos, está orientado hacia el adecuado uso, manejo y conservación del suelo en base a sus características naturales y socioeconómicas, lo que proporciona las pautas necesarias para evitar su deterioro y garantizar su permanencia a través del tiempo. Asimismo, dar a conocer a la población los impactos que ha generado el cambio de uso del suelo, la realidad socioeconómica y las condiciones ambientales en las que se encuentra el área de estudio. Esta investigación servirá como referencia para las autoridades y/o interesados para que puedan gestionar la recuperación de las posibles áreas críticas, de modo que los pobladores se concienticen y comiencen a aprovechar sus recursos de manera adecuada y sostenible.



CAPÍTULO II



CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

2.1.1. Ambiente y Calidad de Vida

A. Ambiente

Zaror (2002), afirma que el Ambiente o Medio Ambiente es un sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanentes modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.¹

El autor concluye que, el medio ambiente es el sistema de factores físicos y bióticos con los que interactúa el hombre, a la vez que se adapta al mismo, lo transforma y lo utiliza para satisfacer sus necesidades.

El ambiente comprende a todos los elementos físicos, químicos y biológicos, de origen natural y antropogénico que, en forma individual o asociada, conforman el medio donde se desarrolla la vida, siendo los factores que aseguran la salud individual y colectiva de las personas y la conservación de los recursos naturales, la diversidad biológica y el patrimonio cultural asociado a ellos, entre otros. (Art. 2º Ley N°28611).

B. Calidad de Vida

La “Calidad de Vida” es un término que se ha desarrollado para indicar las características del medio socio-económico de un área dada. En muchos casos se han desarrollado planeamientos estructurados (incluyendo índices) que describen la calidad de vida y forman parte del proceso de EIA. Canter, Atkinson y Leistriz (1985), proporcionaron una versión integral de nueve de estos métodos agrupándolos en tres grupos:

- i. **Listas de control estructuradas.** En estos métodos las consideraciones sobre la calidad de vida o bienestar social se organizan en categorías cada una con un factor asociado.
- ii. **Listas de control estructuradas con ponderación de la importancia.** En estos métodos a las categorías o factores se les ha asignado previamente unos pesos de la importancia relativa. El objeto de esta ponderación de la importancia es permitir el cálculo de un índice numérico de la calidad de vida.
- iii. **Listas de control estructuradas con interpretación de la información.** En estos métodos se dan indicaciones sobre cómo debe interpretarse la información sobre un determinado factor, ya sea positiva o negativa, según sea de mejora de la calidad de vida o no. Más aun, un incremento de los datos de algunos factores implica una mejora de la calidad de vida (+), mientras que el incremento de otros factores puede ser (-) pues implican un descenso de la calidad de vida.

La buena medida de la calidad del ambiente, determina la protección de la calidad de vida, hecho que se logra con el establecimiento y ejecución de las normas de legislación ambiental. La calidad de vida está ligada estrechamente con el desarrollo humano, estatus que se logra con un acceso de un ambiente limpio. Por cuya razón podemos considerar que la calidad de vida es el que da condiciones para la excelencia o bondad de la vida, más allá de lo cuantitativo que es el nivel de vida; el ambiente concierne al hombre en sus relaciones sociales de trabajo y de descanso, entretenimiento, deporte y turismo (Andía, 2010).

2.1.2. Desarrollo Sostenible

Según la Comisión Centroamericana del Ambiente y Desarrollo (CCDA), considera que el “Desarrollo Sostenible es un proceso de cambio progresivo en la calidad de vida del ser humano, que lo coloca como centro y sujeto primordial del desarrollo, por medio del crecimiento económico con equidad social y la transformación de los métodos de producción y de los patrones de consumo que sustentan en el equilibrio ecológico y el soporte vital de la región. Este proceso implica el respeto a la diversidad étnica y cultural local, regional, nacional, así como el fortalecimiento y la plena participación ciudadana, convivencia pacífica y armónica con la naturaleza, sin comprender y garantizando la calidad de vida de las generaciones futuras”.

2.1.3. Gestión del Medio Ambiente en Función a la Calidad de Vida y del Desarrollo Sostenible

La gestión o administración del medio ambiente es el conjunto de actuaciones y disposiciones necesarias para lograr el mantenimiento de un capital ambiental suficiente para que la calidad de vida de las personas y el patrimonio natural sean los más elevados posible, todo ello dentro del complejo sistema de relaciones económicas y sociales que condiciona ese objetivo (Ortega y Rodríguez, 1994).

La gestión del medio ambiente se traduce en un conjunto de actividades, medios y técnicas tendentes a conservar los elementos de los ecosistemas y las relaciones ecológicas entre ellos, en especial cuando se producen alteraciones debidas a la acción del hombre.

Los principios:

- Utilización de recursos, atendiendo a tasas asumibles por el medio.
- Situar las actividades en territorios y ecosistemas con una alta capacidad de acogida para aquellas.
- Evitar que la emisión de efluentes de una actividad sobrepase la capacidad de recepción o asimilación del medio ambiente.

Serán la base de un buen sistema de gestión ambiental, sistema que tendrá como estandarte la integración ambiental de las actividades que

se desarrollan en el medio ambiente, o sea la integración entre los
No olvide citar esta tesis

diversos factores y procesos que forman el sistema socio-físico y de este con el hombre a través de las actividades humanas.

Estos tres principios de la gestión ambiental posibilitan la idea del desarrollo sostenible.

El desarrollo no sería sostenible si se hiciera uso de los recursos naturales por encima de sus tasas de renovación, consumo o uso; si se ubicarán las actividades o realizaran actuaciones sin tener en cuenta la capacidad de acogida del territorio; o si se emitieran efluentes al medio por encima de su capacidad de asimilación.

Con una correcta gestión ambiental, no solo se conserva el patrimonio medioambiental, sino que, como consecuencia directa de este hecho, se eleva, por añadidura, la calidad de vida del hombre. Simplificando mucho, esta calidad de vida responde a tres parámetros esenciales: nivel de renta, bienestar social y calidad ambiental (Conesa, 2010, pp.50-51).

Cuadro N° 02: Parámetros que Definen la Calidad de Vida en Función del Índice de Desarrollo (Tiempo y Latitud Geográfica)

CALIDAD DE VIDA		
NIVEL DE RENTA	BIENESTAR SOCIAL (Condiciones de vida y trabajo)	CALIDAD AMBIENTAL
→ TIEMPO →		
→ NORTE GEOGRAFICO →		

Fuente: Conesa, (2010).

A medida que el ser humano va cubriendo sus primeras necesidades y accede, principalmente en el mundo occidental, a unas rentas dignas, el logro a conseguir se va trasladando hacia las condiciones de vida y trabajo, esto es, el bienestar social (democracia, libertad, seguridad, igualdad, etc.), y cuando estas colman sus aspiraciones, busca la satisfacción en el entorno natural que la rodea o sea en la calidad ambiental (paisaje, calidad del aire, aguas limpias, profundos bosques... la naturaleza idílica).

En el Cuadro N°02, se refleja la variaciones del peso que los tres parámetros escritos presentan en la consecución del incremento de la calidad de vida, tanto a lo largo de la historia, con carácter general, como de la vida de un individuo en particular, todo ello condicionado al lugar del globo en que se habite, incrementándose el peso de las necesidades primarias conforme nos movamos hacia el hemisferio sur y sofisticándose las apetencias en dirección norte hasta llegar a las llamadas “estados del bienestar” del mundo occidental, donde la calidad ambiental es una meta irrenunciable (Conesa, 2010, p. 52).

2.1.4. Suelo

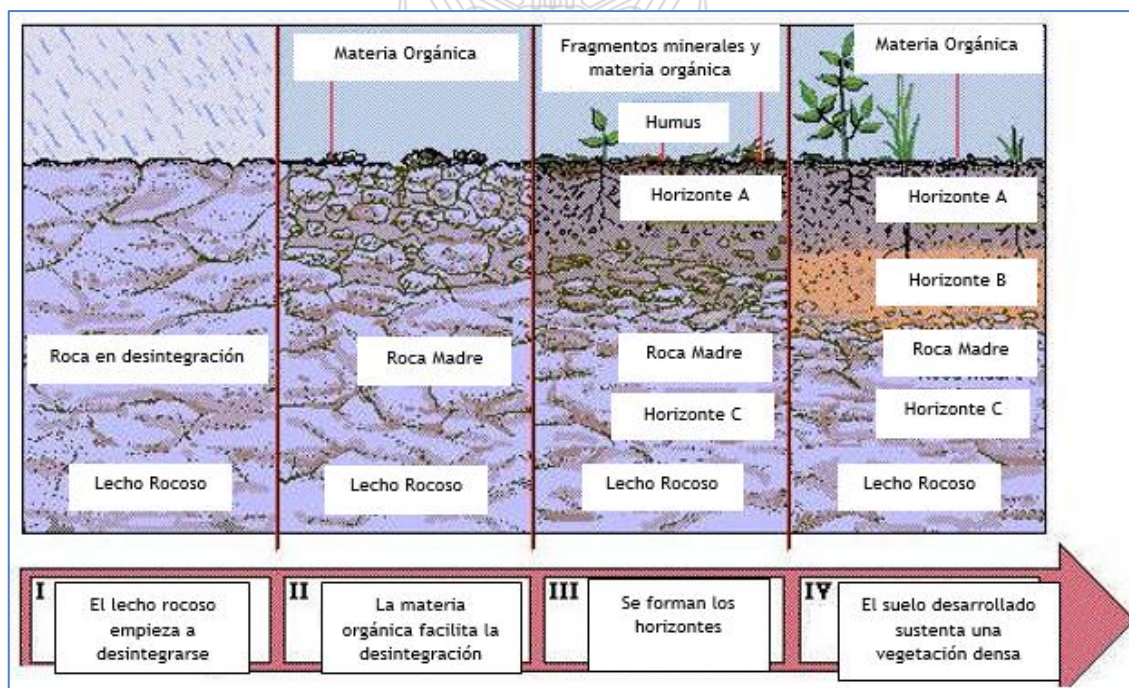
Los suelos constituyen la capa superficial natural de la corteza terrestre, compuesta por elementos orgánicos e inorgánicos (minerales), aislados o mezclados en mayor o menor proporción. Es un agregado de minerales no consolidados y de partículas orgánicas producidas por la acción combinada del viento, el agua y los procesos de desintegración orgánica.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Los suelos cambian mucho de un lugar a otro. La composición química y la estructura física del suelo en un lugar dado, está determinado por el tipo de material geológico del que se origina, por la cubierta vegetal, por la cantidad de tiempo en que ha actuado la meteorización, por la topografía y por los cambios artificiales resultantes de las actividades humanas.

Las variaciones del suelo en la naturaleza son graduales, excepto las derivadas de desastres naturales. Sin embargo, el cultivo de la tierra priva al suelo de su cubierta vegetal y de mucha de su protección contra la erosión del agua y del viento, por lo que estos cambios pueden ser más rápidos (Bustamante J., 2007, p.19).

Figura N°01: Formación del Suelo



Fuente: Adaptado a partir de Bustamante, (2007).

2.1.4.1. Concepto Científico del Suelo

El concepto científico o pedológico incluye el estudio del origen o génesis de las características, la descripción y la clasificación natural de los suelos. Desde esta óptica, se concibe que el suelo se forma como resultado de la acción integrada del clima y la materia orgánica (residuos vegetales y animales) sobre el material originario o parental (rocas que se descomponen), condicionado por el relieve o topografía a través del tiempo.

Margalef (1994), señaló que el suelo es un ente natural, resultado de un proceso de auto organización causado por la interacción dinámica prolongada entre la litosfera, la hidrosfera y la biosfera; y que ocupa una determinada posición en el ecosistema.

Por otra parte, el suelo como cuerpo natural, organizado y dinámico se caracteriza por presentar cierta fragilidad definida por una serie de características y cualidades intrínsecas. *Ver cuadro N°03.*

Cuadro N°03: Características y Cualidades Intrínsecas del Suelo

Características y Cualidades intrínsecas del Suelo	
Racionabilidad	en consideración al suelo como cuerpo natural que presenta cierta fragilidad.
Valor ecológico	en consideración al suelo como cuerpo natural, organizado y dinámico sujeto a un proceso de evolución biológica en estrecha interrelación con otros contribuyentes del ecosistema
Fertilidad natural	en consideración al suelo como un soporte y fuente de nutrientes de las plantas
Singularidad	en consideración a aspectos de rareza o escasez que puedan hacer que un suelo sea especial en un determinado marco ambiental.

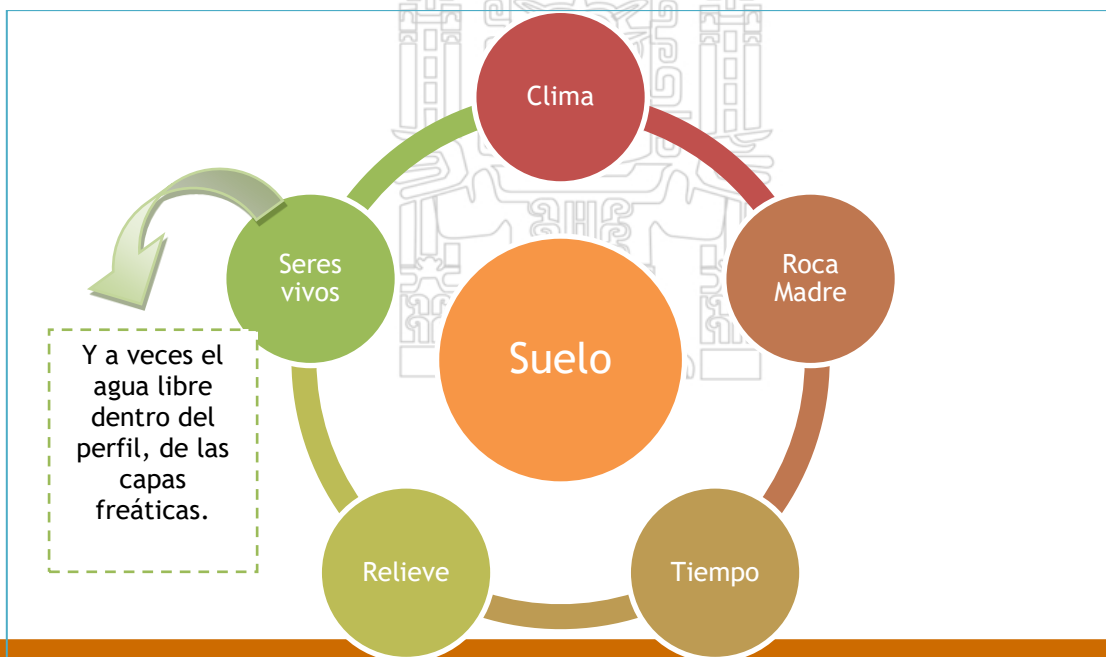
2.1.4.2. Capacidad Ambiental del Suelo

Definimos como capacidad ambiental de un suelo al conjunto de elementos, características y procesos, anteriormente relacionados, que le dotan de una serie de cualidades y méritos en los que se basa la necesidad de su conservación (Conesa, 2010, p.518).

En 1967, Boulaine y Aubert, dieron una definición de suelo más elaborada: “Es el producto de la alteración, de la reestructuración y de la organización de las capas superiores de la corteza terrestre bajo la acción de la vida, de la atmósfera y de los intercambios de energía que en ella se manifiestan”.

Llegando posteriormente a la conclusión de que el suelo es el resultado y la interacción de al menos cinco tipos de factores:

Figura N° 02: Factores Intervinientes en la Formación del Suelo



Fuente: Elaboración propia a partir de Boulaine y Aubert, (1967).

En resumen, el suelo es una estructura cuadridimensional (tiempo y espacio), en la cual persisten y transitan:

- Los residuos de la alteración de la capa mineral superficial del globo.
- Las materias orgánicas muertas o vivas de la biomasa asociadas a esta capa superficial.
- Los elementos que provienen de la atmosfera, sea de modo accidental o sea de modo cíclico.

La organización y evolución de esta estructura es el resultado de variaciones de formas de energía de toda clase que se manifiestan en la superficie de la tierra. Estas son permanentes (el peso), cíclicas (calor), acumulativas (seres vivos al comienzo de la evolución del suelo) y accidentales (acción del hombre).

2.1.4.3. Naturaleza del Suelo

La naturaleza física del suelo está determinada por la proporción de partículas de varios tamaños. Las partículas inorgánicas tienen tamaños que varían entre el de los trozos distinguibles de piedra y grava hasta los de menos de 1/4.000 milímetros. Las grandes partículas del suelo, como la arena y la grava, son en su mayor parte químicamente inactivas; pero las pequeñas partículas inorgánicas, componentes principales de las arcillas finas, sirven también como depósitos de los que las raíces de las plantas extraen nutrientes. El tamaño y la naturaleza de estas partículas

inorgánicas diminutas determinan en gran medida la capacidad de un

suelo para almacenar agua, vital para todos los procesos de crecimiento de las plantas. La parte orgánica del suelo está formada por restos vegetales y restos animales, junto a cantidades variables de materia orgánica amorfa llamada humus. La fracción orgánica representa entre el 2 y el 5% del suelo superficial en las regiones húmedas, pero puede ser menos del 0.5% en suelos áridos o más del 95% en suelos de turba.

Los componentes primarios del suelo son: Compuestos inorgánicos, no disueltos, producidos por la meteorización y la descomposición de las rocas superficiales; los nutrientes solubles utilizados por las plantas; distintos tipos de materia orgánica, viva o muerta, así como gases y agua requeridos por las plantas y por los organismos subterráneos (Bustamante J. 2007, pp. 19-20).

2.1.4.4. Clases de Suelo

Los suelos muestran gran variedad de aspectos, fertilidad y características químicas en función de los materiales minerales y orgánicos que lo forman. El color es uno de los criterios más simples para calificar las variedades de suelo.

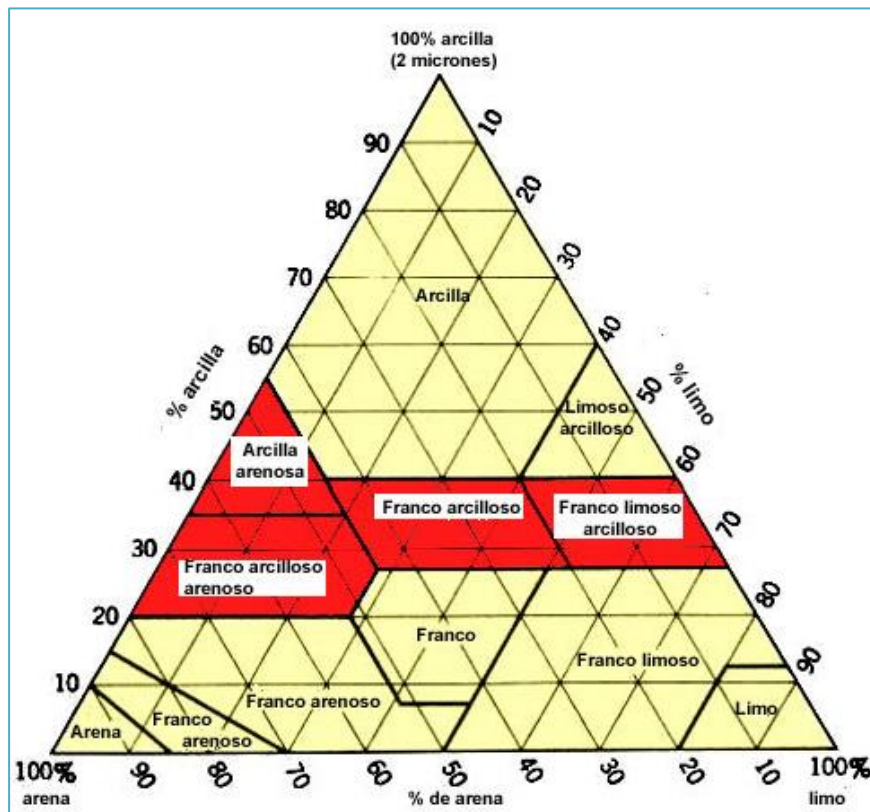
La regla general, aunque con excepciones, es que los suelos oscuros son más fértiles que los claros. La oscuridad suele ser resultado de la presencia de grandes cantidades de humus. A veces, sin embargo, los suelos oscuros o negros deben su tono a la materia mineral o a humedad excesiva; en estos casos, el color oscuro no es un indicador de fertilidad.

La textura general de un suelo depende de las proporciones de partículas de distintos tamaños que lo constituyen. Las partículas del suelo se clasifican como arena, limo y arcilla. Las partículas de arena tienen diámetros entre 2 y 50 μm , las de limo entre 50 y 2 μm , y las de arcilla son menores de 2 μm . En general, las partículas de arena pueden verse con facilidad y son rugosas al tacto. Las partículas de limo apenas se ven sin la ayuda de un microscopio y parecen harina cuando se tocan. Las partículas de arcilla son invisibles si no se utilizan instrumentos y forman una masa viscosa cuando se mojan.

En función de las proporciones de arena, limo y arcilla, la textura de los suelos se clasifica en varios grupos definidos de manera arbitraria. Algunos son: la arcilla arenosa, la arcilla limosa, el limo arcilloso, el limo arcilloso arenoso, el fango arcilloso, el fango, el limo arenoso y la arena limosa. La textura de un suelo afecta en gran medida a su productividad. Los suelos con un porcentaje elevado de arena suelen ser incapaces de almacenar agua suficiente como para permitir el buen crecimiento de las plantas y pierden grandes cantidades de minerales nutrientes por lixiviación hacia el subsuelo. Los suelos que contienen una proporción mayor de partículas pequeñas, por ejemplo, las arcillas y los limos, son depósitos excelentes de agua y encierran minerales que pueden ser utilizados con facilidad. Sin embargo, los suelos muy arcillosos tienden a contener un exceso de agua y tienen una textura viscosa que los hace resistentes al cultivo y que impide, con frecuencia, una aireación

suficiente para el crecimiento normal de las plantas (Bustamante J. 2007).

Figura N°03: Diagrama Triangular de las Clases Texturales Básicas del Suelo Según el Tamaño de las Partículas

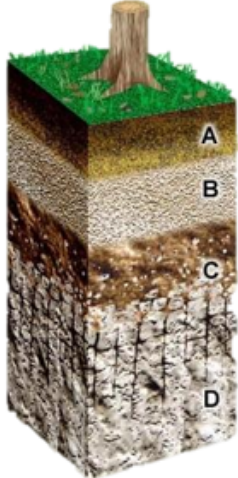


Fuente: MINAGP, (2015). *Gestión Integral del Riego a partir de Aguas Subterráneas*. Obtenido de: <http://www.agroindustria.gob.ar>.

2.1.4.5. Perfil del Suelo

Ortega (2012), nos dice que un perfil del suelo es la exposición vertical, de horizontes o capas horizontales, de una porción superficial de la corteza terrestre. Los perfiles de los suelos difieren ampliamente de región, en general los suelos tienen de tres a cinco horizontes y se clasifican en horizontes orgánicos (designados con la letra O) y horizontalmente (con las letras A, B, C).

Figura N°04: Perfiles del Suelo



Horizontes del suelo		
A	A00	Hojas y residuos orgánicos sin descomponer
	A0	Residuos parcialmente descompuestos
	A1	Color oscuro por presencia de materia orgánica
	A2	Color claro por efecto del lavado
A3-B1 Transición a A-B		
B	B2	Precipitación de sustancias lavadas de A
	B3	Transición B-C
C	C	Fragmentos y restos e meteorización
D	D	Roca madre sin alterar

Fuente: Adaptado a partir de Ortega, (2012). El suelo - Edafología.

2.1.4.6. Clasificación de los Suelos

De acuerdo a los diversos criterios existentes sobre los suelos, hay también distintas clasificaciones, científicas o naturales y de carácter técnico o práctico.

Las clasificaciones científicas agrupan a los suelos por su afinidad o similitud, dentro de categorías establecidas internacionalmente. Para proceder a estas clasificaciones, es preciso datos tales como la ubicación, el clima, el origen, el relieve, la profundidad del perfil (o sección transversal) y las características físicas y químicas de los suelos. Existen varias clasificaciones científicas o naturales, siendo las más conocidas el Soil Taxonomy (Estados Unidos) y los sistemas uso, francés y el propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO) para elaborar el “Mapa de Suelos del Mundo”. En el Perú los sistemas de clasificación más utilizados son el Soil

Las clasificaciones técnicas son de tipo interpretativo, realizadas en lenguaje sencillo y comprensible para los usuarios no científicos (planificadores, agricultores, políticos y otros). Expresan el uso adecuado que los suelos deben recibir. Dentro de estas clasificaciones se mencionan a dos, originarias ambas de los Estados Unidos: la primera corresponde al Departamento de Agricultura de ese país y agrupa a los suelos en 8 clases de Capacidad de Uso; y la segunda procede del Buró de Rehabilitación de Suelos del Departamento del Interior y reúne a los suelos en 6 clases de Aptitud para el Riego. La primera de estas clasificaciones fue utilizada en el Perú hasta el año 1975, la segunda, aún sigue utilizándose. A partir de ese año se inició en el Perú el empleo de un sistema nacional, la Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, establecida en el Reglamento de Clasificación de tierras (D.S. N° 0062/75-AG), que clasifica a los suelos según su utilización óptima, que corresponde a sus características ecológicas, en 5 grandes grupos.

- (A) Tierras Aptas para Cultivo en Limpio
- (C) Tierras Aptas para Cultivo Permanente
- (P) Tierras Aptas para Pasto
- (F) Tierras Aptas para Producción Forestal
- (X) Tierras de Protección

Las tierras de clase A y C corresponden a tierras aptas para usos agrícolas mientras que la clase P involucra a las tierras más apropiadas para uso

pecuario, la clase F a tierras forestales y por último la clase X, como su propio nombre lo indica, a tierras que deben ser protegidas por el estado.

Por otro lado, también existe el sistema de Clasificación Natural de los Suelos del Perú, desarrollado por la FAO y empleado para la elaboración del Mapa de Suelos del Mundo (1974). De acuerdo con esta clasificación, los suelos del Perú poseen 7 grandes regiones geográficas:

- Desierto costero (región yeremosólica).
- Flanco Occidental de la Cordillera de los Andes (región lítica).
- Zona altoandina (región paramosólica).
- Valles interandinos altos y zonas intermedias (región kastanosólica).
- Borde oriental boscosa o selva muy alta (región litocambisólica)
- Flanco oriental boscoso (región acrisólica).
- Llanura amazónica o selva baja (región acrisólica ondulada).

La FAO modificó su propia propuesta de evaluación del uso de las tierras (planteada en 1976), y en 1993 mencionó la necesidad de considerar sostenibilidad como medida real para la planeación en el uso de los suelos dentro del marco del desarrollo sostenible (Salazar, 2007).

2.1.4.7. Calidad del Suelo

Se entiende por calidad del suelo a la capacidad que tiene para cumplir diferentes funciones: ecológicas, agronómicas, económicas, culturales, arqueológicas y recreacionales.

La calidad del suelo debe interpretarse como la utilidad del suelo para un propósito específico en una escala amplia de tiempo (Carter, 1997).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

El concepto de calidad del suelo ha estado asociado con el de

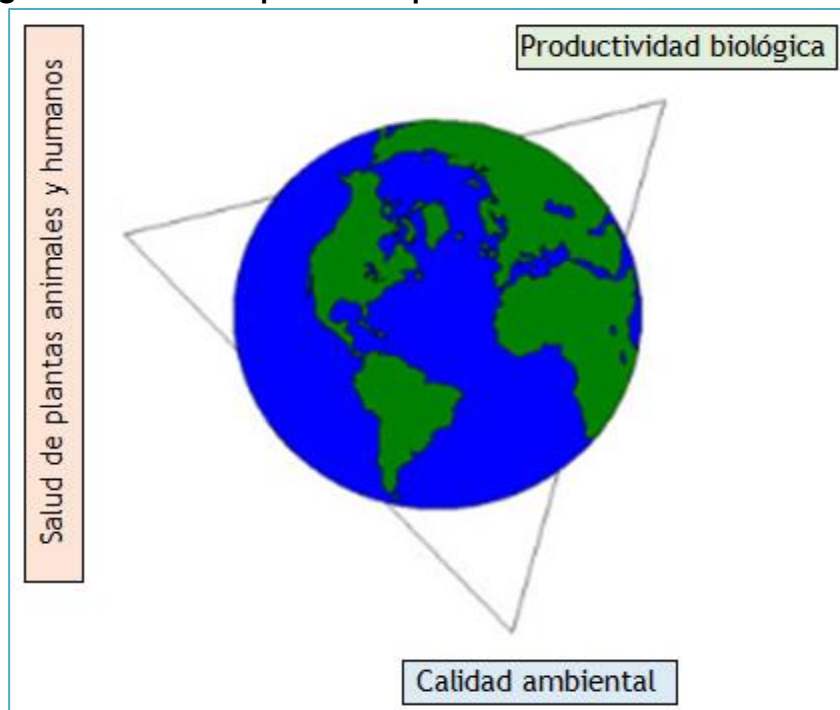
sostenibilidad, pero éste último tiene varias acepciones. Para Budd (1992), es el número de individuos que se pueden mantener en un área dada. En cambio, para Buol (1995), el uso del suelo se debe de basar en la capacidad de éste para proporcionar elementos esenciales, pues éstos son finitos y limitan, por ende, la productividad.

La calidad del suelo, ha sido percibida de muchas formas desde que este concepto se popularizó en la década anterior (Karlen, 1997). Este concepto ha sido relacionado con la capacidad del suelo para funcionar. Incluye atributos como fertilidad, productividad potencial, sostenibilidad y calidad ambiental.

Simultáneamente, calidad del suelo es un instrumento que sirve para comprender la utilidad y salud de este recurso. A pesar de su importancia, la ciencia del suelo no ha avanzado lo suficiente para definir claramente lo que se entiende por calidad.

El término calidad del suelo se empezó a acotar al reconocer las funciones del suelo: (1) promover la productividad del sistema sin perder sus propiedades físicas, químicas y biológicas (productividad biológica sostenible); (2) atenuar contaminantes ambientales y patógenos (calidad ambiental); y (3) favorecer la salud de plantas, animales y humanos (Doran y Parkin, 1994; Karlen, 1997).

Figura N°05: Principales Componentes de la Calidad de Suelo



Fuente: Adaptado a partir de Doran y Parkin, (1994).

La calidad de suelos es un concepto en evolución, que engloba no solo sus usos sino también las funciones que cumple a nivel ecosistémico, incluyendo su calidad física y química. Dichas cualidades inciden en la disminución de la calidad del suelo y su degradación, en un proceso que incluye la erosión y salinización, es decir, la desertificación, cuando la tierra afectada se encuentra en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas. De acuerdo con la Evaluación Mundial de la Degradación de la Tierra y Manejo Sostenible (GLADA, por sus siglas en inglés), sólo entre 1981 y el 2003, en Perú, se degradaron unas 19'271,100 ha, es decir, el 15.3% del territorio. La tasa simple de degradación llegó al 4.5 % anual, lo que afectó casi al 11% de la población del país. De continuar este ritmo de degradación, al año 2100, el 64% del territorio del Perú estaría afectado,

nacional, donde se asienta el 88% de la población y se desarrollan actividades agrarias que generan el 9% del PBI, involucrando al 30% de la PEA, al 9% de las exportaciones y casi la totalidad de actividades mineras e industriales.²

2.1.4.8. Estudio de Uso del Suelo

El estudio de uso del suelo se puede enfocar desde diferentes puntos de vista:

- **Funcional:** el uso del suelo se cartografía en función de la actividad que en él se desarrolle, siendo el uso derivado de ella. Ejemplos: usos agrícolas, forestales, industriales, recreativos, urbanísticos, parques naturales, espacios protegidos, etc.
- **Formal:** el uso del suelo se identifica con la ocupación del mismo. El análisis se lleva a cabo a partir de determinadas características derivadas de su aspecto visual (tono, textura, densidad, forma, color, etc.). Especialmente indicado para espacios de monocultivos y usos estables.
- **Multidimensional:** supone una mezcla de los dos anteriores. Los usos se clasifican por su funcionalidad y por sus características visuales.

En cualquier caso, hay que distinguir entre uso y ocupación del suelo (Land use y Land Cover) dependiendo si se hace o no referencia a la

actividad humana sobre un territorio o a los materiales que aparecen sobre el mismo (Cihlar y Jansen, 2001).

2.1.5. Cambio de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo

El desbalance observado entre los hábitats humanos en su interacción con los hábitats naturales, ha sido determinante para concebir esta relación como preocupante por las alteraciones en la biodiversidad y funciones ecológicas que ponen en riesgo la sustentabilidad.

El reconocer el comportamiento que el crecimiento urbano tiene, nos permite conocer los cambios que ha tenido el paisaje a lo largo del tiempo. La importancia de la interrelación entre los factores humanos y biológicos, permite dar cuenta de que los principales cambios en los ecosistemas terrestres se deben a la conversión de la cobertura de suelo, a la degradación de la que es objeto el suelo, y la intensificación en el uso de suelo (Lambin, 1997).

2.1.6. Capacidad de Uso Mayor de los Suelos

La Capacidad de Uso Mayor de los suelos, se refiere a la aptitud natural de las tierras para producir en forma constante, bajo tratamientos continuos y usos específicos; su clasificación, es un sistema eminentemente técnico-interpretativo de los estudios de suelos, con ayuda de información climática y de relieve; su único objetivo es asignar a cada unidad de suelo, su uso y manejo más apropiado (D.S. N° 017-2009-AG).

establecido en el Reglamento de Clasificación de Tierras, según D.S. N°0062/75-AG, el cual constituye un ordenamiento sistemático cuyo criterio básico está constituido por bases ecológicas o bioclimáticas, y dentro de cada bioclima los factores edáficos limitantes.

El D.S. 0062/75-AG establece cinco categorías mayores, denominados grupos de uso mayor, establecidos en base a la vocación natural de la tierra para producir un determinado grupo de vegetación. Agrupan áreas que tienen características similares en cuanto a su aptitud natural para la producción de cultivos en limpio, permanentes, pastos, forestales y áreas de protección.

Cuadro N°04: Simbología - Capacidad de Uso Mayor de los Suelos

1. Grupo de Capacidad de Uso Mayor	Símbolo	Descripción
	A	Tierras aptas para cultivos en limpio
	C	Tierras aptas para cultivos permanentes
	P	tierras aptas para pastos
	F	Tierras aptas para producción
2. Clases de Calidad Agrológica	Símbolo	Descripción
	1	Calidad agrológica alta
	2	Calidad agrológica media
	3	Calidad agrológica baja
3. Factores Limitantes y otros Rasgos	Símbolo	Descripción
	s	Suelo
	l	Salinidad
	e	Erosión
	w	Drenaje
	i	Inundación
	c	Clima
	(r)	Necesidad de riego
(t)	Uso temporal	

Fuente: Adaptado en base a Vásquez, (2013).

2.1.7. Uso del Suelo

Destino dado por la población al territorio, tanto urbano como rural, para satisfacer sus necesidades de vivienda, de esparcimiento, de producción, de comercio, culturales, de circulación y de acceso a los servicios (D.S. N° 004-2011-Vivienda).

2.1.8. Área Urbana

Capel (1975), define por área urbana a aquella zona que está conformada por conjuntos de edificaciones y estructuras contiguas agrupadas en manzanas, las cuales están delimitadas por calles, carreteras o avenidas, principalmente. Cuenta por lo general, con una dotación de servicios esenciales tales como acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, hospitales y colegios, entre otros. En esta categoría están incluidas las ciudades capitales y las cabeceras municipales restantes.

La definición del concepto de área urbana y la determinación de su límite han sido cuestiones ampliamente debatidas por los investigadores y por los organismos oficiales de estadística y que ha tenido muy diversas soluciones. En realidad, el problema presenta dos vertientes muy distintas. Por un lado, está la cuestión de la definición teórica del hecho urbano en contraposición a lo rural y la enumeración de los rasgos esenciales de la ciudad. Por otro, la definición concreta utilizada en cada país para determinar con fines estadísticos lo urbano, y fijar el límite a partir del cual puede empezar a hablarse de ciudad como entidad

distinta de los núcleos rurales o semirurales.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

2.1.9. Centro Poblado Urbano

Aquellos lugares que tienen como mínimo cien viviendas agrupadas contiguamente, formando manzanas y calles, por lo general, están conformados por uno o más núcleos urbanos. Cuando cuentan con más de cinco mil habitantes se les denomina ciudad, cumple una función urbana en la organización del territorio y goza de un equipamiento urbano básico. Comprende las ciudades mayores, intermedias y menores (Decreto Supremo N° 004-2011-Vivienda).

2.1.10. Desarrollo Urbano

Proceso de ordenamiento y adecuación de los centros poblados en el ámbito urbano y rural, a través de la planeación en sus aspectos que promueve el incremento de las actividades humanas y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, mediante el acceso a bienes, servicios, infraestructuras y equipamientos adecuados, en un medio ambiente saludable que no comprometa las necesidades de generaciones futuras (Decreto Supremo N° 004-2011-Vivienda).

2.1.11. Proceso de Habilitaciones Urbanas

El proceso de habilitación y ocupación urbana del distrito de Puente Piedra es la expresión de tres patrones que corren paralelos:

- a. “**Casco Urbano**”, espacio donde se asienta una población urbana individualizada y desentendida de lo que ocurre alrededor del distrito, que pese a sus 71 años, no concluye su habilitación urbana.

- b. **“Laderas”**, espacio ocupado por una población migrante de escasos recursos, asentada en las “laderas” de cerros, con inaccesibilidad al mercado inmobiliario de terrenos o viviendas, haciendo vivencia en lucha constante por construir su hábitat.
- c. **“Zonas Planas”**, espacio ocupado por una población migrante de clase media próspera asentada en zonas planas, sobre tierras de alta calidad agrícola, como consecuencia de la especulación urbana (traficantes de tierras), que por el lucro no han reparado en depredar recursos naturales del distrito y de la metrópoli; en la actualidad luchan por urbanizar para hacer vivienda (Chambi G., 2013).

2.1.12. Aspecto Ambiental

Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente produciendo impacto ya sea positivo o negativo (Conesa, 2010).

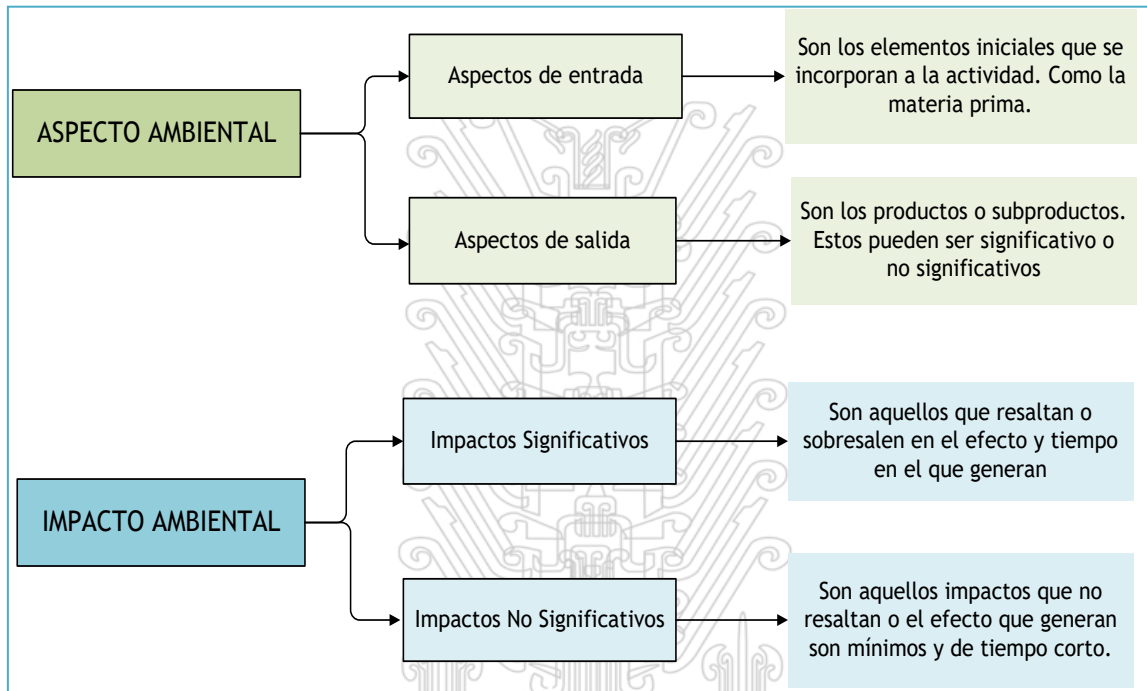
2.1.13. Impacto Ambiental

Se refiere a cualquier cambio, modificación o alteración de los elementos del medio ambiente o de las relaciones entre ellos, causada por una o varias acciones (proyecto, actividad o decisión).

Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción consecuencia de un proyecto o actividad, produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en algunos de los componentes del medio.

Hay que hacer constar que el termino impacto no implica negatividad, ya que estos pueden ser tanto positivos como negativos (Conesa, 2010, p. 73).

Figura N° 06: Aspectos e Impactos Ambientales



Fuente: Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales Cano T. (2004).

2.1.14. Importancia de un Impacto

Es la valoración que nos da una especie de ponderación o medición cualitativa del impacto. Expresa la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental.

La importancia del impacto es la ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos

de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de
Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad (Conesa, 2010, p. 68).

2.1.14.1. Valor del impacto

Simboliza el grado de destrucción o disminución de la calidad ambiental de un factor, cuando tiene el cartear positivo y el grado de mejora o aumento de la calidad, cuando es negativo.

El valor, representa el grado cualitativo y cuantitativo en que un factor ambiental es alterado por la presión de una acción de la actividad.

El valor se determinará en función de la importancia del impacto y su magnitud (Conesa, 2010, p. 69).

- ❖ **Impactos positivos:** Los impactos positivos dan lugar a un incremento de la calidad ambiental del componente del medio sobre el que impactan.
- ❖ **Impactos negativos:** Los impactos negativos dan lugar a una pérdida de la calidad ambiental del componente del medio sobre el que ejercen una presión de carácter negativo o perjudicial, o sea, sobre el que impactan (Conesa, 2010, p. 79).

2.1.15. Contaminación

Se entiende por contaminación a la introducción directa o indirecta en el medio ambiente, de cualquier tipo de residuos peligroso que pueda resultar nocivo para la salud humana, la vida vegetal o animal, dañe los

recursos vivos o los ecosistemas, impida el disfrute de lugares de
Tesis publicada en repositorio de la UNFV
No olvide citar esta tesis

esparcimiento u obstaculice otros usos legítimos del medio ambiente (Conesa, 2010, p. 68).

2.1.16. Contaminación Ambiental

Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o bien, que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos. La contaminación ambiental es también la incorporación a los cuerpos receptores de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, o mezclas de ellas, siempre que alteren desfavorablemente las condiciones naturales del mismo, o que puedan afectar la salud, la higiene o el bienestar del público.³

Arellano (2002), define la contaminación ambiental como: la presencia de sustancias, energía u organismos extraños en un ambiente determinado en cantidades, tiempo y condiciones tales que pueden causar desequilibrios ecológicos. Existen diversas clasificaciones de la contaminación, pero solo mencionaremos las dos principales por su origen:

- ❖ **Contaminación natural:** Que se debe a fenómenos naturales como la erosión y las erupciones volcánicas y está relacionada con la

composición de suelos, aguas y los componentes de algunos alimentos.

- ❖ **Contaminación antropogénica:** Es generada por las actividades que realiza el hombre como son las industriales, mineras, agropecuarias, artesanales y domésticas y es más grave por su naturaleza y la gran variedad de contaminantes que genera.

Por el tipo de contaminante que genera se clasifica en:

- ❖ **Contaminación biológica:** Se presenta cuando un microorganismo (virus, hongo o bacteria) se encuentra en el ambiente que no le corresponde y causa daños a los demás organismos que lo habitan.
- ❖ **Contaminación física:** Es provocada por los agentes físicos como las radiaciones ionizantes, provocando daños a la población en general. Una de sus características es que pueden presentarse a largo plazo.
- ❖ **Contaminación química:** Es provocada por diferentes sustancias de uso industrial y domésticos que se encuentran dispersas en el ambiente. Se considera como la más grave de las tres, pues dichas sustancias suelen encontrarse en los tres estados de la materia (líquido, sólido o gaseoso) y por lo tanto quedar depositadas en el agua, suelo, aire y por esta razón entrar más fácilmente en los organismos vivos.

La contaminación ambiental se da en los 3 componentes:

- Aire, agua y suelo.

A. Contaminación del Aire

La contaminación de aire puede definirse como la presencia de uno o más contaminantes en la atmosfera exterior, en cantidades y duración tal que pueden ser (o tienden a ser) nocivos para la vida del hombre, plantas, animales o para la propiedad (materiales), o que pueden interferir con el uso y disfrute de la vida y propiedad, o con la realización del trabajo. Esta definición se refiere al aire exterior o ambiente en comparación con el aire interior o ambiente de trabajo (Canter, 1998, p. 178).

Aunque la mayoría de la gente asocia la contaminación del aire con el desarrollo industrial, este problema, de una u otra forma ha existido en nuestro planeta desde hace muchos años. La presencia o acumulación en la atmosfera de uno o más contaminantes como polvo, humos gases, olores, nieblas o vapores, en cantidades y duración, tales que puedan causar daños a la salud humana, a sus bienes, a la flora, o fauna y al ambiente en general se conoce como contaminación de aire. Los principales contaminantes del aire en la actualidad son:

- El monóxido de carbono (CO) que se produce por la combustión incompleta de los vehículos automotores.
- El dióxido de azufre (SO₂) es producido por la combustión de carbón, aceite combustible y diésel.
- El dióxido de Nitrógeno (NO₂) es productos de la combustión y sus

principales fuentes de emisión son los vehículos y calentadores

Tesis publicada con autorización del autor

No olvide citar esta industria. La familia de este compuesto es conocida como los

óxidos de nitrógeno (NO_x) que son los principales componentes del smog urbano y su concentración aumenta en los meses de invierno.

- Los hidrocarburos (HC) son compuestos que contienen solo carbono e hidrógeno, la mayoría de los químicos en la gasolina y otros productos de petróleo son hidrocarburos (Bernal, 2007, p. 69).

B. Contaminación del Agua

La contaminación del agua se define como la alteración de su calidad natural por la acción del hombre, que hace que no sea, parcial o totalmente, adecuada para la aplicación o uso a que se destina (Esteban Bolea, 1984).

Se entiende por calidad natural del agua al conjunto de características físicas, químicas y bacteriológicas que presenta el agua en su estado natural en los ríos, lagos manantiales, en el subsuelo o en el mar.

La calidad de agua no es un término absoluto; es algo que siempre se dice en relación con el uso o actividad a que se destina: calidad para beber, calidad para riego, etc....). Por consiguiente, un agua que puede resultar contaminada para un cierto uso puede ser perfectamente aplicable a otro; de ahí que se fijen criterios de calidad del agua según los usos.

El agua no se encuentra naturalmente en estado puro y siempre contiene

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

cierto número y cantidad de sustancias que provienen de diversas



fuentes: la precipitación, su propia acción corrosiva, el viento, su contacto con la atmósfera. Y así, en las aguas que no han recibido vertidos artificiales se encuentran sólidos y coloides en suspensión (que afectan a la transparencia), sólidos disueltos (que se reflejan en la alcalinidad, pH, dureza, conductividad, oxígeno disuelto (que influye decisivamente en la vida acuática), etc. que constituyen los caracteres y calidad de agua.

Estos caracteres y cualidades se relacionan con la calidad del agua, aunque, de modo distinto según el uso a que se está destinada.

Interesa pues, conocer la calidad del agua desde diversos puntos de vista:

- Utilización fuera del lugar donde se encuentra (agua potable, usos domésticos, urbanos en industriales, agrícolas y ganaderos).
- Utilización del curso o masa de agua (baño, pesca, navegación deportiva entre otras actividades).
- Como medio acuático, que acoge especies animales y vegetales.
- Como receptor de efluentes residuales de origen doméstico e industrial (Conesa, 2010, p. 495).

Bernal (2007), el agua es uno de los compuestos más abundantes en la naturaleza ya que cubre aproximadamente tres cuartas partes de la superficie total de la tierra. Sin embargo, existen diferentes factores que limitan la cantidad de agua disponible para el consumo humano. Para poder definir la contaminación del agua, es necesario conocer los

parámetros físicoquímicos que la definen para su uso, como pueden ser

No olvide citar esta tesis

sólidos suspendidos, turbiedad, color, sabor, olor y temperatura. La contaminación del agua es originada por áreas focos de contaminación.

C. Contaminación del Suelo

El suelo, organismo vivo en una mezcla (climática), de elementos no vivos y vivos (biota), se considera contaminado o en proceso de serlo, cuando sus componentes químicos y/o la biota circundante están agredidos por sustancias seutróficas, incompatibles con aquel estado de equilibrio. En muchas ocasiones, el resultado de la contaminación es un peligro para los organismos que existen en ese lugar.

Probablemente, la contaminación aparece por: recibir cantidades de desechos que contienen sustancias químicas tóxicas (en cualquier estado físico: sólidos, líquidos, gaseosos) incompatibles con el equilibrio ecológico; materias radiactivas, no biodegradables; materias orgánicas en descomposición y demás microorganismos peligrosos.

❖ Agentes contaminantes y su procedencia

Son muy diversos, dentro de ellos tenemos los metales pesados, las emisiones ácidas atmosféricas, la utilización de agua de riego salina, los fitosanitarios y los hidrocarburos.

Estos agentes contaminantes proceden generalmente de la actuación antropogénica del hombre, así los metales pesados proceden directamente de las minas, fundición y refino; residuos domésticos; productos agrícolas como fitosanitarios; emisiones atmosféricas

mediante actividades de minería y refinera de metales, quema de combustibles fósiles, etc.

En pequeñas dosis pueden ser beneficiosos para los organismos vivos y de hecho son utilizados como micronutrientes, pero pasado un umbral se convierten en elementos nocivos para la salud (Bustamante J., 2007, pp. 27-28).

❖ **Degradación del suelo**

Cada vez resulta más evidente que diversas actividades del hombre han derivado en una situación en que la tasa de pérdida de suelo supera por mucho al de su formación, desestabilizando peligrosamente su equilibrio natural.

Algunos de los procesos que influyen en mayor o menor grado en el deterioro de los suelos son:

- **Deforestación:** es el desmonte de terrenos con el fin de utilizarlos para cultivos, explotaciones madereras o zonas de pastoreo para ganado.
- **Erosión:** proceso físico que consiste en el desplazamiento y arrastre de las partículas del suelo por los agentes de intemperismo. La erosión causada por el agua se llama erosión hídrica y la causada por el viento erosión eólica.
- **Salinización:** deterioro de los suelos por el incremento en el nivel de sales solubles que reduce su capacidad productiva.

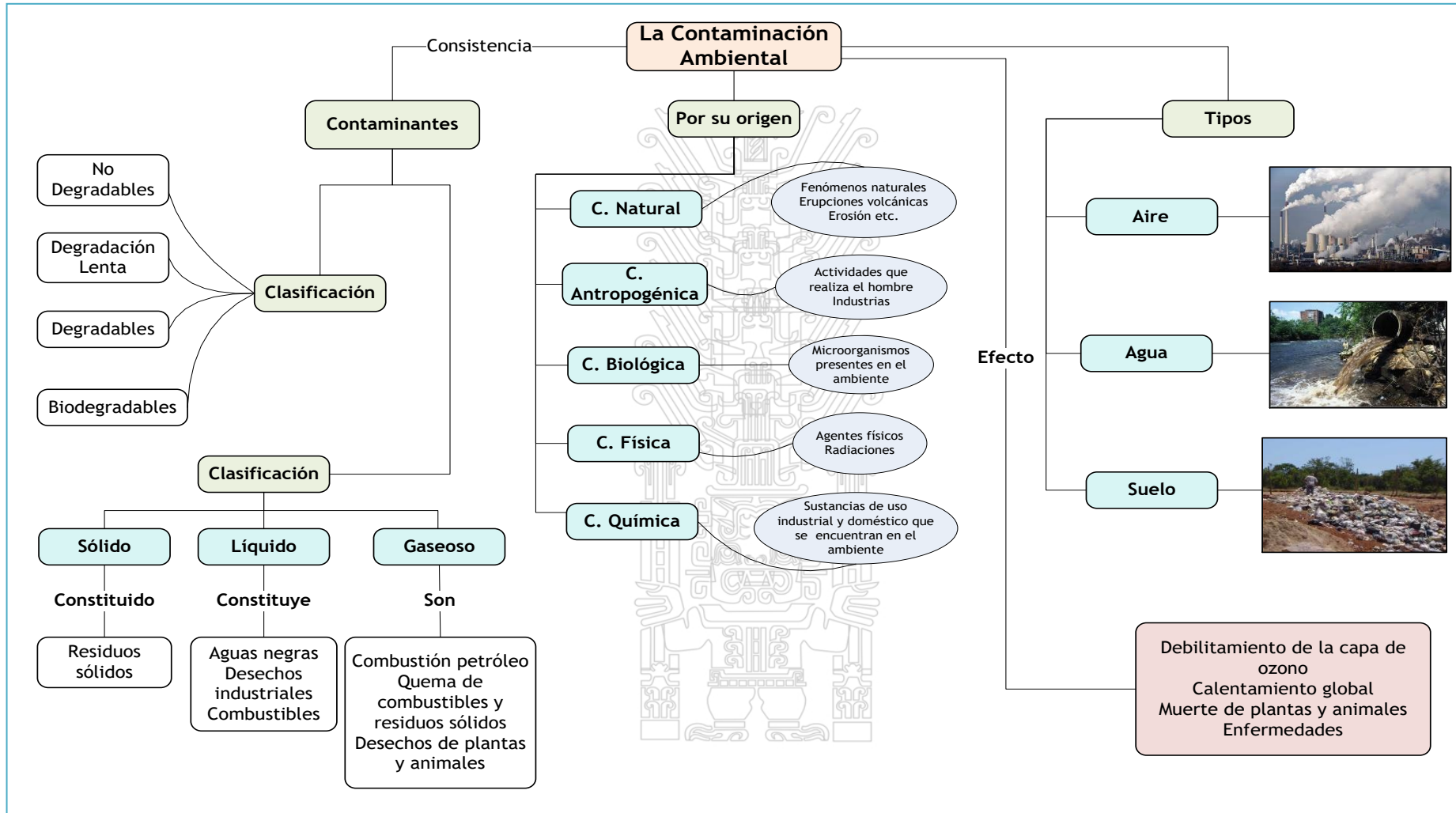
- **Degradación física:** se produce como consecuencia de procesos como el encostramiento, la reducción de permeabilidad, la compactación, la cementación y la degradación de la estructura.
- **Degradación biológica:** consiste en el aumento de la velocidad de mineralización de la materia orgánica, como consecuencia del continuo paso del arado que aumenta la intemperización y afecta la estructura de esta.
- **Degradación química:** es la pérdida de nutrientes por lixiviación.
- **Asentamientos humanos:** la expansión urbana puede conducir al más fuerte cambio de uso del suelo; la sustitución de la cobertura vegetal por la cubierta asfáltica reduce la filtración de agua, afectando la cubierta vegetal aledaña y, con ello, acelera el proceso de degradación del suelo.

A pesar que el Perú tiene muy escasas tierras agrícolas y pecuarias, se produce una continua degradación por la combinación de factores naturales y las malas técnicas empleadas en la agricultura y la ganadería.

Los efectos de la degradación del suelo son numerosos: deterioro de la flora y de la fauna, desequilibrio del ciclo hidrológico, disminución de la diversidad, mengua de la capacidad alimentaria y maderera, contaminación, inundaciones y azolve de infraestructura, etc.; pero uno de los efectos más graves es la desertificación (Salazar K., 2007). Ver

Figura N°07: Esquema de la contaminación ambiental.

Figura N°07: Esquema de la Contaminación Ambiental



Fuente: Elaboración propia.

2.1.17. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

Conesa (2010), en su libro *“Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental”* define la EIA como un procedimiento jurídico-administrativo que tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas Administraciones públicas competentes.

La evaluación de impacto ambiental identificará, describirá y evaluará de forma apropiada, en función de cada caso particular y de conformidad con la ley, los efectos directos e indirectos de un proyecto sobre los siguientes factores:

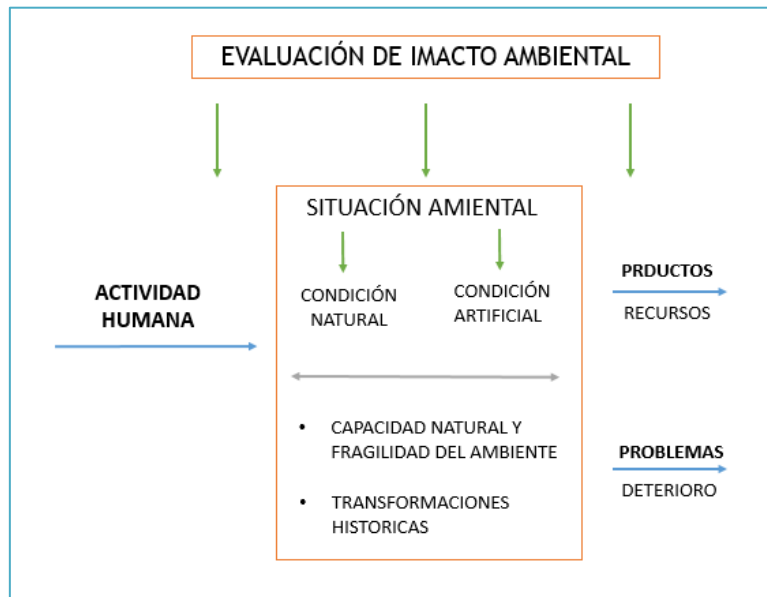
- a) El ser humano, la fauna y la flora.
- b) El suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje.
- c) Los bienes materiales y el patrimonio cultural.
- d) La interacción entre los factores mencionados anteriormente.

Así mismo hace notar que la EIA es un instrumento de conocimiento al servicio de la decisión y no un instrumento de decisión.

Así pues, la EIA es un proceso que atiende a dos vertientes complementarias. Por un lado, establece el procedimiento jurídico-administrativo para la aprobación, modificación o rechazo de un

de elaborar un análisis encaminado a predecir las alteraciones que el Proyecto o actividad puede producir en la salud humana y el Medio Ambiente (EslA).

Figura N° 08: Esquema de la Evaluación de Impacto Ambiental



Fuente: Adaptado a partir de Conesa, (2010).

Estas evaluaciones pretenden, como principio, establecer un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el Medio Ambiente, sin pretender llegar a ser una figura negativa u obstruccionista, ni un freno al desarrollo, sino un instrumento operativo para impedir sobreexplotaciones del medio natural y un freno al desarrollismo negativo y anárquico.

En términos generales, la Evaluación del Impacto Ambiental es una herramienta necesaria para paliar efectos forzados por situaciones que se caracterizan por:

- Carencia de sincronización entre el crecimiento de la población y el crecimiento de la infraestructura y los servicios básicos que a ella han de ser destinados.
- Demanda creciente de espacios y servicios consecuencia de la movilidad de la población y el crecimiento del nivel de vida.
- Degradación progresiva del medio natural con incidencia especial en: contaminación y mala gestión de los recursos atmosféricos, hidráulicos, geológicos, edafológicos y paisajísticos.
- Ruptura del equilibrio biológico y de las cadenas eutróficas, como consecuencia de la destrucción de diversas especies vegetales y animales.
- Perturbaciones imputables a desechos o residuos, tanto de origen urbano como industrial.
- Deterioro y mala gestión del patrimonio histórico-cultural.

En la situación actual, al acometer un proyecto, se hace inexcusable la realización de estudios de Evaluación de Impacto Ambiental por varias razones, entre ellas:

- Detienen el proceso degenerativo.
- Evitan graves problemas ecológicos.
- Mejoran nuestro propio entorno y calidad de vida.
- Ayudan a perfeccionar el proyecto.
- Defienden y justifican una solución acertada.
- Canalizan la participación ciudadana.

- Su control aumenta la experiencia práctica. Así lo exigen las disposiciones en vigor.
- Generan una mayor concienciación social del problema ecológico.
- Aumentan la demanda social como consecuencia del parámetro anterior.

Pueden añadirse a estas razones otras muchas más, pero la conclusión es clara: los estudios de Evaluación de Impacto Ambiental son necesarios y con esto, el responsable del Proyecto lo será también de que el mismo cumpla las disposiciones y normas medioambientales locales, autonómicas, nacionales e internacionales (Conesa, 2010, pp. 75-77).

2.1.18. Metodologías

Conesa (2010), nos dice que cualquiera que sea el alcance y extensión de un EIA, esta ha de pasar necesariamente por una serie de fases además de cumplir las finalidades que se indicaron en la definición de las EIA, es decir, indicar, predecir, interpretar, prevenir, valorar y comunicar el impacto que la realización de un proyecto acarreará sobre su entorno.

La mayoría de las metodologías existentes se refieren a impactos ambientales específicos y ninguna de ellas se encuentra completamente desarrollada. Debido precisamente a esa especificidad, encontramos la imposibilidad de generalizar una determinada metodología, determinando que las existentes son las idóneas para proyectos

Las razones que dificultan la consecución de una metodología, estándar son, entre otras:

- El cambio de factores afectados hace que el método cambie.
- Sólo podemos llegar a un tipo de método según la actividad.
- Hay varios métodos para estudiar el impacto sobre un mismo factor.

Son diversos los motivos por los que los técnicos especializados en la materia no se sienten satisfechos de los estudios realizados sobre el impacto ambiental (EslA), como es el difuso contenido ambiental de tres importantes disciplinas tales como son la Economía, Sociología y las Ciencias Sociales; los métodos no dan soluciones, no se analizan los factores de riesgo e incertidumbre; no están acostumbrados a que sus trabajos estén enjuiciados por gente no versada en la materia; subjetividad de determinadas valoraciones, etc.

Todas estas dificultades nos han encaminado a intentar la elaboración de una guía metodológica que concretándose en el EslA haga posible el trabajo de un equipo multidisciplinar que, bajo la dirección y coordinación de un Director de Proyecto, permita trabajar a una serie de técnicos y especialistas que, formando un equipo integrado, ayude a subsanar las anteriores deficiencias, debiéndose incluir en estos equipos sociólogos, economistas y expertos en cualquier otra disciplina, cuando el proyecto en cuestión lo requiera.

Una metodología deberá analizar, por una parte, los sistemas ecológicos naturales y, por otra, una serie de acciones tecnológicas del hombre de manera que viendo las interacciones que se producen entre ambos, nos dé una idea real del comportamiento de todo el sistema. Los modelos podrán ser dinámicos o estáticos según incluyan o no el factor tiempo.

El primer paso para establecer una metodología es acotar el universo de análisis, es decir, un acotamiento espacial del ecosistema y el siguiente, será dar una idea de la magnitud del impacto por medio de un sencillo estudio preliminar.

Este estudio preliminar debe hacerse siempre. Ha de ser el punto de arranque de toda EIA. A partir de él y por aproximaciones sucesivas iremos concretando y profundizando más en los factores afectados.

Sea cual sea el método adoptado en cada caso, ha de ir siempre enfocado a la consecución de ciertas ventajas económicas de manera que los costos de todas las acciones preventivas que en el estudio se proyectan sean inferiores a los producidos por las posteriores correcciones debidos a determinados efectos nocivos no previstos en el proyecto inicial.

Cualquiera de los métodos que se vayan a aplicar debe incluir un apartado referente a la vigilancia de los factores medioambientales, bien como base de los estudios técnicos, bien para observar las evoluciones que, una vez ejecutado el proyecto, tomen dichos factores para actuar de forma inmediata sobre aquellas que no estuvieran previstas inicialmente en el estudio.

El EIA es, por definición, uno de los escasos tipos de informe técnico donde la multidisciplinaridad conlleva ineludiblemente la interdisciplinariedad. Esto es así debido a la gran cantidad de ámbitos conceptuales incluidos en él, ámbitos que a su vez se integran todos entre sí.

El medio es en sí, un ente holístico y son precisamente las interrelaciones entre los factores que lo componen, la característica esencial para entenderlo. Todo estudio del mismo debe tener muy presente este hecho (Conesa, 2010, pp. 163-166).

2.1.19. Metodologías más Usuales

Existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el Medio Ambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con pretensiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otros operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticados, de carácter estático unos, dinámico otros, etc.

Hay que destacar que la mayoría de estos métodos fueron elaborados para proyectos concretos, resultando por ello complicada su generalización, aunque resultan válidos para otros proyectos similares a los que dieron origen al método en cuestión (Conesa, 2010, p.166).

La clasificación de los métodos más usuales responde al esquema de Estovan Bolea (1984), ampliado con el de Canter y Sadler, (1997) y

- Matrices causa-efecto.
- Listas de Chequeo.
- Sistemas de interacción.
- Sistemas cartográficos.
- Análisis de sistemas.
- Métodos basados en indicadores, índices e integración de la evaluación.
- Métodos cuantitativos.
- Método de simulación.
- Métodos “ad hoc”.

2.1.20. Matrices Causa-efecto

Son métodos cualitativos, preliminares y muy valiosos para valorar las diversas alternativas de un mismo proyecto.

Durante la preparación de una matriz de interacción simple, se pueden seguir una serie de pasos genéricos:

- I. Definir todas las acciones previstas del proyecto (acciones del proyecto susceptibles de causar impactos) y agruparlas en fases temporales (fases de preparación del terreno, ejecución o construcción, funcionamiento y abandono).
- II. Identificar los factores ambientales susceptibles de ser impactados por las acciones del proyecto: aspectos físicos/químicos, biológicos, culturales y socio económicos.
- III. Someter los listados obtenidos a un estudio exhaustivo por parte

- IV. Establecer el diseño de clasificación y valoración de los impactos (números, letras, colores, cualidades. etc.).
- V. Someter a la matriz resultante a un estudio exhaustivo por parte de un equipo multidisciplinar cotejando cada interacción (acción del proyecto/factor del medio ambiente), asignando valores a cada casilla de cruce en la matriz.
- VI. Exponer de forma descriptiva cada uno de los impactos, así como los resultados globales que se desprenden de la matriz (acciones más impactantes, factores con mayor índice de impactos, etc.) (Conesa, 2010, pp. 167-168).

2.1.21. Gestión Sostenible de la Tierra

En la Cumbre de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para la Tierra 1992, se define como Gestión Sostenible de la Tierra, al uso de los recursos de la tierra, incluyendo suelos, agua, animales y plantas; para la producción de bienes para cubrir las necesidades humanas que cambian, mientras simultáneamente se asegura el potencial productivo a largo plazo de estos recursos y el mantenimiento de sus funciones ambientales.

2.1.22. Medio Ambiente

Para Conesa (2010), el Medio Ambiente es el entorno vital, o sea el conjunto de factores físico-naturales, estéticos, culturales, sociales y económicos que interactúan con el individuo y con la comunidad en que vive.

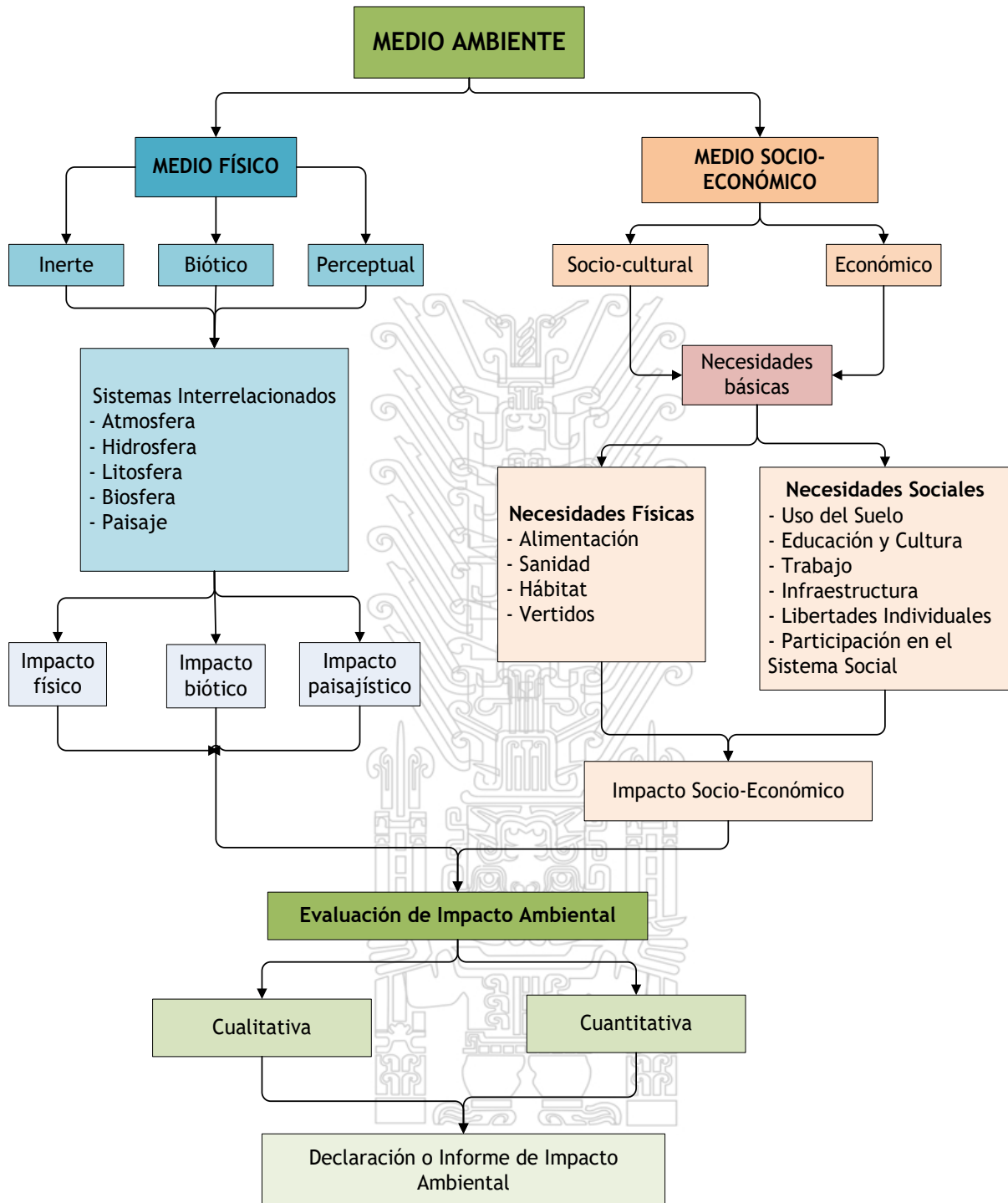
El concepto Medio Ambiente implica directa e íntimamente al hombre, ya que se concibe, no sólo como aquello que rodea al hombre en el ámbito espacial, sino que además incluye el factor tiempo, es decir, el uso que de ese espacio hace la humanidad referido a la herencia cultural e histórica.

El Medio Ambiente es fuente de recursos que abastece al ser humano de las materias primas y energía que necesita para su desarrollo sobre el planeta. Ahora bien, sólo una parte de estos recursos es renovable y se requiere, por tanto, un tratamiento cuidadoso para evitar que un uso anárquico de aquellos nos conduzca a una situación irreversible. Ver

Figura N°09: Esquema del Medio Ambiente.



Figura N° 09: Esquema del Medio Ambiente

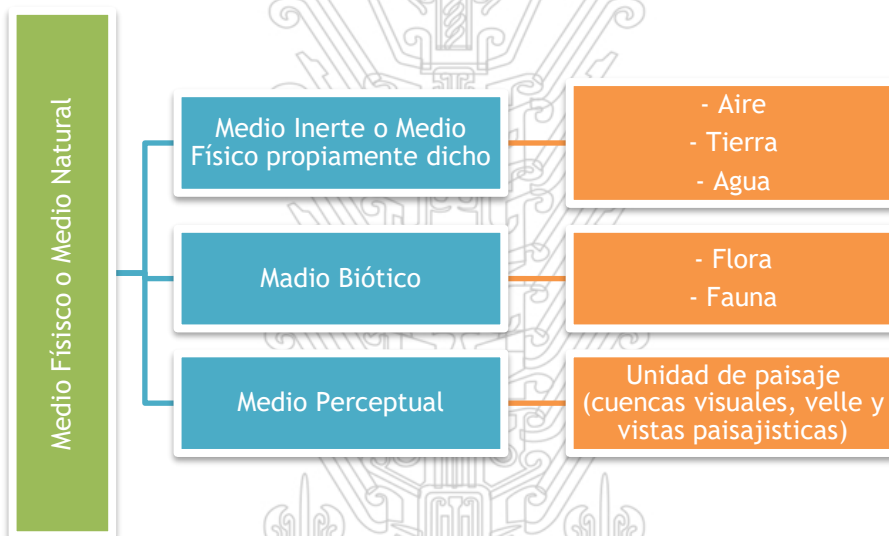


Fuente: Adaptado a partir de Conesa, (2010).

2.1.23. Medio Físico o Medio Natural

Conesa (2010), nos dice que el medio físico o natural es el sistema constituido por los elementos y procesos del ambiente natural tal como lo encontramos en la actualidad y sus relaciones con la población. Para Conesa se proyecta en tres subsistemas.

Figura N° 10: Componentes del Medio Físico o Medio Natural



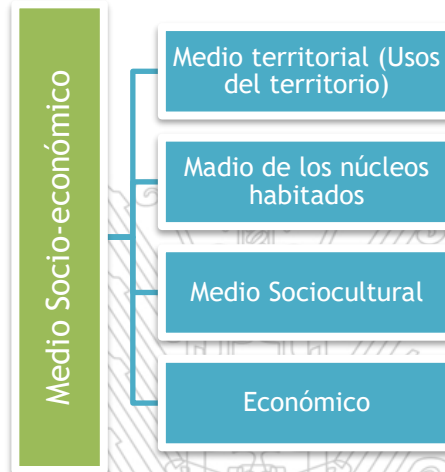
Fuente: Adaptado de Conesa, (2010).

2.1.24. Medio Socio-Económico

Sistema constituido por estructuras y condiciones sociales y económicas entre los que se incluyen las tendencias demográficas y la distribución de la población, los indicadores económicos del bienestar humano, los sistemas educativos, las redes de transporte y otras infraestructuras, como el abastecimiento de agua, el saneamiento y la gestión de residuos; y los servicios públicos en general, de las comunidades humanas o de la población de un área determinada (Conesa 2010).

Es el marco de vida donde el hombre desenvuelve su existencia. Se proyecta en cuatro subsistemas:

Figura N° 11: Componentes del Medio Socio-económico



Fuente: Adaptado de Conesa, (2010).

2.1.25. Planes de Desarrollo

Según el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPFP): Los planes de desarrollo son las directrices principales de los Gobiernos Autónomos Descentralizados respecto de las decisiones estratégicas de desarrollo en el territorio. Estos tendrán una visión de largo plazo, y serán implementados a través del ejercicio de sus competencias asignadas por la Constitución de la República y las Leyes, así como de aquellas que se les transfieren como resultado del proceso de descentralización.

2.1.26. Ordenamiento Territorial

La Guía Metodológica de Zonificación Ecológica Económica para Gobiernos Locales - CONAM (2007), define al OT como un instrumento

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Es un proceso político, en la medida que involucra la toma de decisiones concertadas de los actores sociales, económicos, políticos y técnicos, para la ocupación ordenada y uso sostenible del territorio. Asimismo, es un proceso técnico administrativo porque orienta la regulación y promoción de la localización y desarrollo de los asentamientos humanos, de las actividades económicas, sociales y el desarrollo físico espacial, sobre la base de la identificación de potencialidades y limitaciones considerando criterios ambientales, económicos, socioculturales, institucionales y geopolíticos, a fin de hacer posible el desarrollo integral de la persona como garantía para una adecuada calidad de vida.

El ordenamiento territorial se define como un instrumento que forma parte de la política de estado sobre el desarrollo sostenible. Es un proceso político en la medida que involucra la toma de decisiones concertadas de los actores sociales, económicos, políticos y técnicos, para la ocupación ordenada y uso sostenible del territorio. En la Figura N° 12 se presenta la Organización del Ordenamiento y su disposición en cuanto a los planes que puede incluir el ordenamiento territorial.

Los instrumentos del Ordenamiento Territorial son:

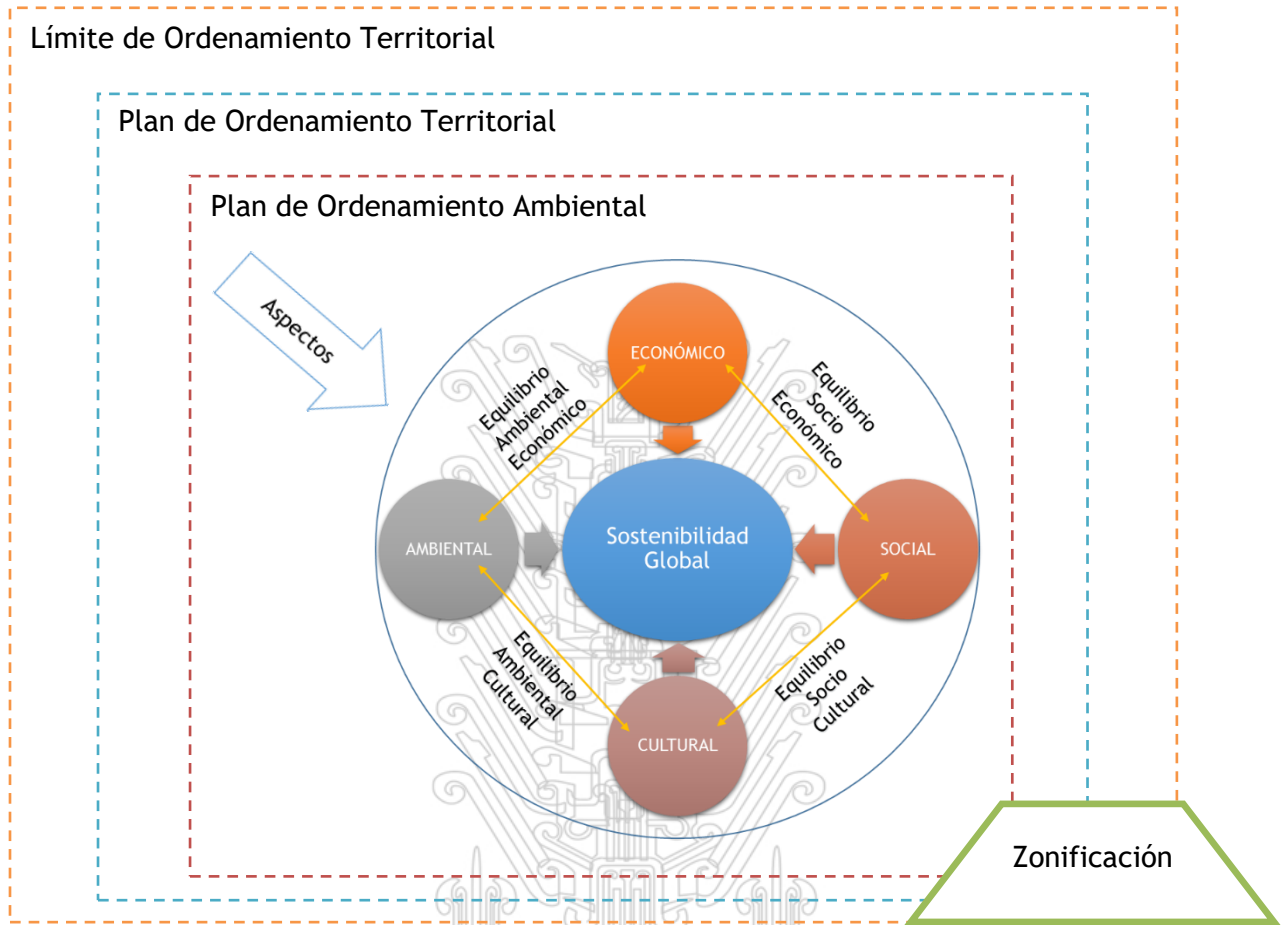
- a. **Planes de Ordenamiento Territorial**, que se constituyen de instrumentos de planificación y gestión del desarrollo sostenible, para promover y regular los procesos de organización sostenible del territorio a nivel nacional, regional y local, articulados a los planes

ambientales, de desarrollo económico, social y otros.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

- b. Zonificación Económica Ecológica**, que es un proceso dinámico y flexible para la identificación de diferentes alternativas de uso sostenible de un territorio determinado, basado en la evaluación de sus potencialidades y limitaciones con criterios físicos, biológicos, sociales, económicos y culturales.
- c. Demarcación y Organización Territorial**, que es un proceso técnico geográfico mediante el cual se organiza el territorio a partir de la definición y delimitación de las circunscripciones político administrativas a nivel nacional.
- d. Ordenamiento Ambiental**, que es uno de los instrumentos de planeamiento y gestión dispuestos en la Política Nacional Ambiental, que tiene por objeto orientar y establecer que las condiciones de uso del espacio y de sus componentes se realice de acuerdo a sus características ecológicas, económicas, culturales y sociales con el fin de obtener su máximo aprovechamiento sin comprometer su calidad y sostenibilidad.
- e. Marco Legal**, que va a representar la supervisión legislativa de las actividades que se realicen para proteger los derechos de la población y seres vivos, y vigilando el cumplimiento de las obligaciones de las autoridades y la comunidad en general.

Figura N° 12: Organización del Ordenamiento



Fuente: Elaboración propia.

2.1.27. Proceso de Urbanización

Desde el punto de vista ecológico-demográfico, el proceso de urbanización es el proceso de concentración de la población y de las actividades humanas en determinados puntos (Decreto Supremo N° 004-2011-Vivienda).

2.1.28. Unidades Ecológicas Económicas (UEE)

Unidades espaciales relativamente homogéneas que integran espacialmente las variables físicas, biológicas, sociales, económicas y

culturales (Guía Metodológica de Zonificación Ecológica Económica para
Gobiernos Locales - CONAM 2007).

2.2. MARCO LEGAL

A continuación, se describe la normativa vigente aplicable, en el
desarrollo de la presente investigación Evaluación de los Impactos
Ambientales Ocasionados por el Cambio de Uso del Suelo en el Distrito
de Puente Piedra- Sector Gallinazos.

- Constitución Política del Perú. Título III, Capítulo II: Del Ambiente y los Recursos naturales.
- Ley General del Ambiente, Ley N° 28611.
- Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, Ley N° 28245.
- Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades, Ley N° 26786 del 13 de mayo de 1997.
- Decreto Supremo N° 019-2008-MINAM, Reglamento de la Ley N° 27466, Ley del sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972, promulgada el 27 de mayo del 2003.
- Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano aprobado mediante DS-004-2011-VIVIENDA.
- Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano y Medio Ambiente aprobado mediante D.S. N° 007-85-UC.

- Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. D.L. N° 613 (09:90).
- Resolución Ministerial N° 108-99-ITINC/DM. Guías para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, Programas de Adecuación de Manejo Ambiental, Diagnostico Ambiental Preliminar y Formato de Informe Ambiental (04/10/99).
- Resolución N° 182-95/MLM-AM-SMDU, del 11 de agosto de 1995, Actualizan el Índice de Usos del Suelo de Lima Metropolitana.
- Ordenanza N° 1105-MML, Aprobación del Plano de Zonificación del Distrito de Puente Piedra, emitido el 13 de diciembre de 2007.
- Ordenanza N° 1105-MML, Modificación del Plano de Zonificación del Distrito de Puente Piedra, emitido el 09 de febrero de 2009.
- Ordenanza N° 620-MML, Reajuste Integral de la Zonificación de los Usos del Suelo de Lima Metropolitana.
- Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano aprobado mediante D.S. N° 027-2003-VIVIENDA.
- Decreto Ley N° 17752, Ley General de Aguas.
- Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
- Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338.
- Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27314.
- Decreto Supremo N° 085-2003, Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

- Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM, Estándares de Calidad para Aire.
- Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM, Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.

2.3. MARCO INSTITUCIONAL

Las instituciones que están relacionadas directamente con el tema de investigación es el Ministerio del Ambiente específicamente la Dirección General de Ordenamiento Territorial que tiene el propósito de fomentar un desarrollo equilibrado y competitivo, basado en la ocupación sana y ordenada, y en el uso sostenible de los recursos naturales, que eleve la calidad de vida de los pobladores. Para conseguirlo debe promover la adecuada ocupación del territorio, acentuando las potencialidades y reduciendo las carencias con la finalidad de concretar una promoción equitativa, sostenible y racional del recurso suelo.

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento encargado de emitir los permisos a las grandes empresas inmobiliarias para la construcción de los edificios multifamiliares.

Por último, la Municipalidad Provincial de Lima en conjunto con la Municipalidad Distrital de Puente Piedra específicamente la Gerencia de Desarrollo Urbano, que son las encargadas de emitir los permisos a través de las ordenanzas municipales y la Gerencia de Gestión Ambiental encargada de la limpieza pública.

CAPÍTULO III



CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Información Cartográfica

La información cartográfica base se ha tomado de las cartas nacionales de escala 1:100000 que se ha obtenido del Instituto Geográfico Nacional (IGN), así como las imágenes satelitales de Google Earth. La descripción de esta data se presenta en la Tabla N° 01.

Tabla N° 01: Información Cartográfica

Material	Descripción
Cartas Nacionales e Imágenes	Escala: 1:100 000
	Hojas: 24i Chancay - Lima
	Imágenes Satelitales del Google Earth Año: 2002, 2009 y 2016.
Shapes del Perú	Geoservidor del Ministerio del Ambiente (MINAM)

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2. Equipos

Se utilizarán los siguientes equipos y materiales en las salidas de campo y en gabinete:

- ❖ **GPS (Garmin GPSMap 62).** - El equipo de posicionamiento global permite determinar las coordenadas de ubicación de algunos puntos tomados en la zona de estudio para ajustar la ubicación de capas.
- ❖ **Laptop personal con software especializado.** - El ordenador que se utilizará cuenta con un sistema operativo de 64 bits, procesador Intel

(R) Corel (TM) i7 - 6500U CPU 2.50 GHz y 8GB de memoria RAM. El

software especializado es el ArcGIS, versión 10.3.1, el cual nos permitirá laborar los mapas temáticos.

- ❖ **Cámara fotográfica digital (Samsung NV24 HD - 12 Mega Píxeles).** - Para la recopilación de la información de un registro fotográfico en el área de estudio que nos permite tener una visión más amplia y real de la zona de estudio.
- ❖ **Impresora HP Deskjet D2460.**- Dispositivo periférico del ordenador que permite producir una gama permanente de textos o gráficos de documentos almacenados en un formato electrónico, imprimiéndolos en medios físicos, normalmente en papel, utilizando cartuchos de tinta o tecnología láser (con tóner).
- ❖ **Otros:** Papel bond A4 de 75gr, libreta de campo y bolígrafo.

3.1.3. Software

- ❖ **ArcGIS, versión 10.3.1.:** El cual nos permitirá realizar el mapa de ubicación del área de estudio y los demás mapas temáticos.
- ❖ **Microsoft Office Profesional Plus 2016:** (Microsoft Word, Microsoft Power Point, Microsoft Excel, Microsoft Visio), el cual nos sirvió para la digitalización de la presente investigación.
- ❖ **Google Earth Pro:** Programa que nos sirvió para la obtención de las imágenes satelitales.
- ❖ **Auto CAD 2015:** Nos ayudó en la realización de mapas para la presente investigación.

3.2. MÉTODO

3.2.1. Tipo y Alcance de la Investigación

El presente trabajo de investigación de acuerdo a su enfoque es una investigación cualitativa ya que toma en cuenta los principios teóricos y emplea métodos no cuantitativos para la recolección de datos.

Su alcance es correlacional ya que asocia sus dos variables (VI y VD) que son: el cambio de uso del suelo y los impactos positivos y negativos.

3.2.2. Diseño de la Investigación

La presente investigación es de tipo descriptiva, deductiva y no experimental, ya que está orientada a describir, explicar y predecir, permitiendo el conocimiento de la realidad del suelo del área de estudio, no busca manipulación de variables solo se observa los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos.

3.2.3. Universo y Muestra de la Investigación

Para elaborar la Evaluación de los Impactos Ambientales Ocasionados por el Cambio de Uso del Suelo en el Distrito de Puente Piedra- Sector Gallinazos, tenemos que el universo está conformado por el distrito de Puente Piedra y la muestra por el sector Gallinazos.

3.2.4. Espacio Temporal

Julio - noviembre del año 2016

3.3. ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN

3.3.1. Recopilación de Información

Consiste en la búsqueda de información temática que servirá de referencia para el desarrollo del estudio, la cual se basa en observaciones directa de campo, revisión bibliográfica y revisión de registros existentes.

3.3.2. Investigación

Se divide en las siguientes etapas:

- ❖ **Etapas Preliminares de Reconocimiento:** Consiste en la revisión bibliográfica y recopilación de la información que se usará en la presente investigación. Se realizará con un recorrido al área de estudio, con la finalidad de que, en la etapa de campo, la toma de puntos y el levantamiento de información sea con la perspectiva espacial y adecuada.
- ❖ **Etapas de campo:** En esta etapa se procederá con el levantamiento de información y se determinará de las zonas de influencia directa e indirectas del área de estudio.

La técnica de recolección de datos será:

- Se realizarán visitas continuas al área de estudio con la finalidad de realizar un diagnóstico visual de la situación actual del Sector Gallinazos.
- Aplicación de entrevistas con la población del área de estudio para captar los valores, tendencias, entender las auténticas

necesidades y conocer los principales problemas que los

afectan; dentro de los 3 componentes: físico, biológico y socio económico y cultural.

❖ **Etapa gabinete:** Se realizará la construcción de la información cartográfica base y teórica con ayuda de la información obtenida durante la recopilación de información en las etapas anteriores. Se realizará de la siguiente manera:

- Revisión bibliográfica y registros.
- Por medio de una Matriz se Identificarán los Impactos Ambientales negativos y positivos, y posteriormente se realizará la evaluación de los impactos ambientales ocasionados por el cambio de uso del suelo en el sector Gallinazos ubicado en el distrito de Puente Piedra.
- Con la información obtenida de las entrevistas con los pobladores del área de estudio, se procederá a realizar un análisis socio económico y cultural de la población.
- Empleo de la técnica de interpretación de imágenes satelitales del Google Earth por el método fisiográfico hasta el nivel de elementos del paisaje.
- Con la información obtenida en el levantamiento de campo se procederá con la elaboración de los mapas temáticos de uso de suelo, para estimar la disminución del suelo agrícola. Así mismo también se podrá cuantificar el avance del crecimiento urbano con el paso del tiempo.

3.4. PROCEDIMIENTO

3.4.1. Análisis Preliminar de la Información

Como unidad de estudio, se tomará el sector Gallinazos de Puente Piedra del cual se recogerá información base para el estudio, antes, durante y después de haber realizado un diagnóstico del área.

3.4.2. Elaboración de la Información Base

a) Recopilación y análisis de la información existente

Definido el ámbito de estudio, la etapa siguiente es la recolección de la información, cartográfica y bibliografía existente.

b) Identificación de las áreas que se han visto afectadas debido por el cambio de uso del suelo (Impactos Negativos)

Se identificará las zonas que se han visto afectadas debido al cambio de uso del suelo.

c) Identificación de las áreas que se han visto afectadas debido por el cambio de uso del suelo (Impactos Positivos)

Se identificará las áreas que han tenido influencia positiva debido al cambio de uso del suelo del área en estudio.

d) Procesamiento de la información

Se procesará la información recogida en la etapa de campo y se elaborará una descripción del medio físico, ambiental y social del sector Gallinazos de Puente Piedra.

3.4.3. Elaboración de la Matriz Impactos

Se elaborará la Matriz de Impactos en la cual se identificarán, los impactos positivos y negativos que afectan al área de estudio. Se

evaluará los componentes ambientales (ambiente físico, ambiente biológico y ambiente social económico - cultural) con las actividades del Sector Gallinazos.

Se realizará un análisis después de los resultados obtenidos en la matriz, en donde se evaluará la influencia de los impactos negativos y positivos sobre el área de estudio.

3.4.4. Estimación de la Reducción del Suelo Agrícola del Sector Gallinazos de Puente Piedra.

Las imágenes satelitales obtenidas del Google Earth, se procesarán, haciendo uso del software ArcGis 10.3.1., tomando como base las imágenes del año 2002, 2009 y 2016. Con la ayuda de las imágenes satelitales se podrá estimar la reducción del área agrícola en el área de estudio. En este análisis se podrá apreciar como con el pasar de los años el área de estudio se ha visto afectada por el cambio de uso del suelo a raíz del acelerado proceso de expansión urbana.

3.4.5. Elaboración de mapas

Para la elaboración de los mapas se utilizará el software ArcGis 10.3.1.

Se elaborará los mapas de:

- Mapa de ubicación del área de estudio
- Mapa de sectorización del Distrito de Puente Piedra
- Mapa de uso del suelo 2002
- Mapa de uso de suelo 2009

- Mapa de uso actual de suelo
- Mapa de medidas de control y mitigación

CAPÍTULO IV



CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.1. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

4.1.1. Ubicación Política de Distrito de Puente Piedra

El distrito de Puente piedra fue creado el 14 de febrero de 1927 mediante Ley N° 5675, siendo Presidente de la Republica Constitucional del Perú el Sr. Augusto Bernardino Leguía.

El distrito de Puente Piedra es uno de los 43 distritos que conforman la Provincia de Lima, se encuentra asentado en la Costa Central del Perú, localizándose en la zona norte de la ciudad de Lima y está ubicado entre los kilómetros 22 y 35 de la Carretera Panamericana Norte. Se encuentra en la zona baja de la Cuenca del Rio Chillón a una altura de 184 m.s.n.m.

El Sector Gallinazos pertenece al distrito de Puente Piedra y está ubicado en la margen derecha de la cuenca baja del rio Chillón en el Kilómetro 26.5 de la panamericana norte.

4.1.2. Localización Geográfica del Distrito de Puente Piedra

A continuación, en la Tabla N° 02 se muestra la localización del distrito.

Tabla N° 02: Localización Geográfica

Puntos	Latitud	Longitud
Norte	11° 51'57.46"	77° 3'28.56"
Sur	11° 54'28.01"	77° 4'6.01"
Este	11° 53'0.79"	77° 2'45.03"
Oeste	11° 53'37.39"	77° 4'3.59"

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.3. Ámbito Geográfico

El ámbito de estudio, está ubicado en el Sector Gallinazos, en el Kilómetro 26.5 de la Panamericana Norte, en el Distrito de Puente Piedra; y está situado en la margen derecha de la cuenca baja del río Chillón, provincia y departamento de Lima.

Como referencia para llegar al sector Gallinazos, viniendo en sentido de sur a norte, es decir de Lima hacia Ancón, empleando la autopista panamericana norte, se puede hacer uso del transporte público, que venga ya sea de los conos este o sur, o del centro de Lima, por toda la Panamericana Norte y tomar como referencia el cruce del río Chillón con la Panamericana Norte. También se puede hacer uso de la Ruta alimentadora del metropolitano AN-12 Puente Piedra.

4.1.4. Extensión y Límites

4.1.4.1. Extensión

El Distrito de Puente Piedra tiene una extensión de 71.18 Km² y una población de 320,837 habitantes, con una densidad poblacional de 3,125 habitantes por Km² según fuente del INEI 2013, con respecto a la población global representa el 9.80% de la población de Lima Norte. El distrito se encuentra a una altitud de 184 m.s.n.m.

El sector Gallinazos de Puente Piedra se extiende en una superficie de 5.05 Km² y cuenta con 31,937 habitantes.

4.1.4.2. Límites

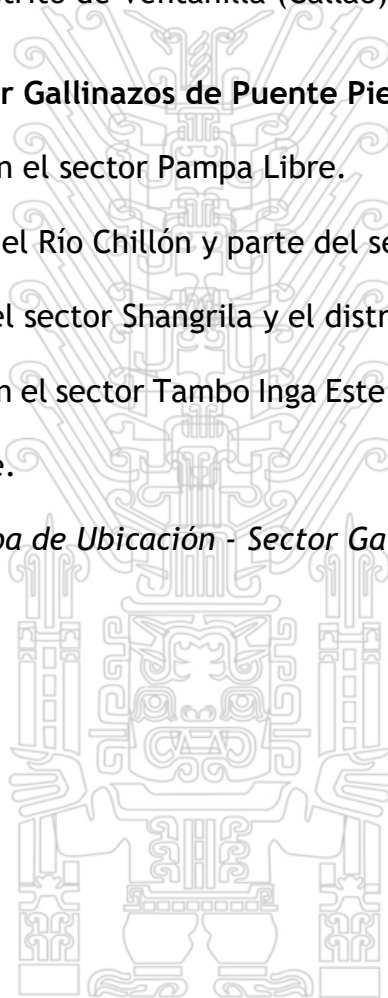
a) **Límite distrital:** El distrito de Puente Piedra limita por:

- **Norte:** Distrito de Ancón y Santa Rosa
- **Este:** Distrito de Carabaylo
- **Sur:** Distritos de Comas, Los Olivos y San Martín de Porras.
- **Oeste:** Distrito de Ventanilla (Callao)

b) **Límite del Sector Gallinazos de Puente Piedra**

- **Norte:** Con el sector Pampa Libre.
- **Este:** Con el Río Chillón y parte del sector Pampa Libre
- **Sur:** Con el sector Shangrila y el distrito de Comas
- **Oeste:** Con el sector Tambo Inga Este y parte del sector Tambo Inga Oeste.

Ver Mapa N°01: Mapa de Ubicación - Sector Gallinazos.



Mapa N° 01: Mapa de Ubicación - Sector Gallinazos



4.1.5. División Político - Administrativa del Distrito de Puente Piedra

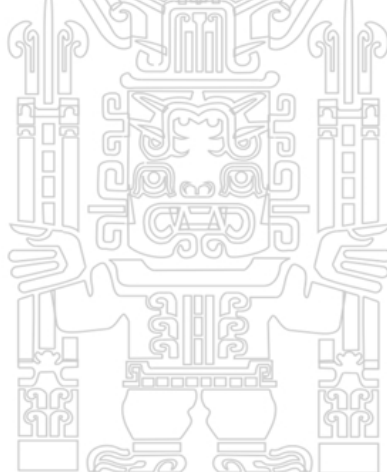
El distrito de Puente Piedra, ha sido dividido estratégicamente en 4 zonas y 18 sectores, basado en su geografía y característica socio económica. Adicionalmente se divide en una zona rural (Chambi G., 2013). Ver Cuadro N°05: División Político - Administrativa.

- ❖ **Zona Norte:** En proceso de consolidación urbana, asentado en arenales y lomas en las dos márgenes de la carretera Panamericana Norte, aproximadamente entre los Kms. 34 y 38 (centro municipal - límite con los distritos de Ancón y Ventanilla). La integran: Zapallal y la Antárdida.
- ❖ **Zona Centro:** Es otro continuo urbano consolidado y se asienta principalmente en el margen izquierdo de la Panamericana Norte, entre los Kms. 25 y 34 y está conformado por el centro del distrito, zona industrial y Tambo Inga.
- ❖ **Zona Sur:** En proceso de consolidación, mayoritariamente de asentados en tierras eriazas y faldas de los cerros circundantes (laderas), están ubicados en el margen derecho del río Chillón y lo conforman las laderas de Chillón y La Ensenada.
- ❖ **Zona Rural:** Es el espacio conformado predominantemente por tierras agrícolas de alta calidad y se ubican al margen derecho de la Panamericana Norte entre los Kms. 21 y 36, en el límite con el distrito de Carabaylo y está integrado por: Copacabana, Gallinazos y Tambo Inga.

Cuadro N° 05: División Político - Administrativa

Sectorización del Distrito de Puente Piedra			
N°	Zona	N° de Sector	Sector
1	Norte	1	El Dorado
2		4	Leoncio Prado
3		3	Jerusalén
4		2	Lomas
5	Centro	12	Tambo Inga Oeste
6		13	Tambo Inga Este
7		11	Pampa Libre
8		14	Gallinazos
9		8	Santa Rosa
10		9	Cercado
11		10	Las Vegas
12		6	La Grama
13		7	Copacabana
14		Sur	17
15	16		Laderas
16	18		Chillón
17	15		Shangri-La
18	5		Alameda del Norte

Fuente: Memoria Anual 2015 - Municipalidad de Puente Piedra 2017-2021.



Mapa N° 02: Mapa de Sectorización de Puente Piedra



4.2. AMBIENTE FÍSICO

4.2.1. Morfología

El territorio del distrito de Puente Piedra pertenece a la formación vegetal o zona de vida desierto - subtropical, ubicada a una altitud media de 183.40 m.s.n.m; en éste ámbito se observa dos unidades morfológicas: las estribaciones andinas y la zona de valle. Las primeras recorren el distrito de sur a norte y luego giran de oeste a este. La zona de Valle está comprendida en el área donde se desarrollan las actividades agropecuarias y abarca el sector oeste del distrito encontrándose los sectores Gallinazos, Copacabana y Tambo Inga.

El Sector Gallinazos está ubicado en el distrito de Puente Piedra, que forma parte de la cuenca baja del Río Chillón, cuenca que incluye 3 microcuencas: Ancón, Carabayllo y Collique. Esta parte del valle es de morfología plana de tipo terraza, que ha permitido la presencia de áreas cultivables. El área de estudio está definida como unidad de valle, presenta suaves formas topográficas típicas de las partes bajas de los valles costeros, con una morfología variada y diferenciada por la margen derecha del río Chillón, las faldas de las laderas se muestran moderadamente inclinadas y algunas veces presentan depósitos eólicos. El relieve topográfico es plano a ligeramente ondulado, variando a abrupto en los cerros aislados. La cubierta vegetal en el área de estudio está disminuyendo debido al proceso de urbanización.⁴

4.2.2. Geomorfología

Los rasgos geomorfológicos presentes, son el resultado de diversos episodios tectónicos que han dado lugar a los rasgos estructurales actuales como bordes litorales, planicies costeras, lomas, valles y quebradas, circundados por cerros de composición granítica de edad terciaria y por el margen inferior con un valle agrícola de suelo cuaternario.

En la cuenca del Río Chillón se distinguen las siguientes geoformas:

4.2.2.1. Faja Costera

Caracterizada por ser angosta y relativamente plana, presenta un valle costero de topografía plana con material aluvial grosero o rellenos aluviales finos. Esta geoforma se presenta en la parte del valle del distrito de Puente Piedra y Carabayllo, en los Poblados de: Los Portales del Chillón, Shangrila, Gallinazos, San Pedro, Tambo Inga, Las Vegas, Pancha Paula, Copacabana, Puente Piedra, Alameda del Norte, La Molina, Pueblo Viejo y otros; todos ellos tienen la influencia de las aguas del río Chillón y afluentes. Se observa asimismo una planicie costera en la que se agrupan pampas de relieve plano e inclinado, cuya constitución está ligada a procesos eólicos; como se puede observar en las localidades de: Villa Estela, San José, Ancón Santa Rosa, las Brisas, la Arboleda y Otros, los cuales están influenciados por la acción del viento y las aguas del Océano (Luna J. 2010).

4.2.2.2. Flanco Occidental de la Cordillera de los Andes

Se presentan laderas montañosas del desierto costero (0-2000 m.s.n.m) que se forman de los contrafuertes occidentales de la Cordillera de los Andes, su condición de aridez y la predominancia de formaciones rocosas impiden todo tipo de actividad agrícola.

En esta geoforma se aprecia en la cadena de cerros del distrito Puente Piedra como los cerros del Gramadal, cerros de la bajada de Ancón, lomas de Carabayllo, Cerro Choque, San Lorenzo y otros.

En el valle del Chillón a partir de la hacienda Punchauca, se inicia el cono deyectivo de 22 Km. de longitud y un ancho máximo de 12 Km. a la altura del distrito de Puente Piedra, presentando suaves pendientes.

Por ambas márgenes del valle aparecen quebradas anchas con extensos depósitos aluvionales en su desembocadura y formando extensas pampas que han sido habilitadas para la agricultura (Luna J. 2010).

4.2.2.3. Materiales del Acuífero del Valle del Río Chillón

❖ Material Liviano:

Zona poco permeable conformada por piedra menuda, arena gruesa, arena fina, arcilla y limo; los poblados que se asientan sobre este tipo de suelo son: La Molina, Pueblo Viejo, San Lorenzo, Pancha Paula, Copacabana, El Gramadal, Las Vegas, Tambo Inga, entre otros.

❖ **Material Mediano:**

Zona permeable conformada por piedra mediana, arena gruesa. Arena fina y arcilla sobre la que se asientan los poblados de Piamonte, La Esperanza, Choque, Gallinazo, Shangrila, Chillón, entre otros.

❖ **Material Grueso:**

Zona altamente permeable, conformado por piedra grande, piedra mediana, piedra menuda, arena gruesa y arena fina. Esta área comprende desde el lecho del río hasta su desembocadura al mar (Luna J. 2010).

4.2.3. Geología

Los estudios geológicos, indican que la geología está constituida por rocas sedimentarias, cuyas edades datan del paleozoico hasta el cuaternario.

Existen tres tipos de formaciones:

1. Formación depósito fluvio aluvial, constituida por arenas, grava y fragmentos de rocas subangulares sin consolidar;
2. Formación depósito aluviales, formado por arena, grava, conglomerados y arcilla semiconsolidados y abarca toda el área del valle y
3. Formación Puente Piedra que se constituye de areniscas y lutitas estratificadas con andesitas, aglomerados, calizas y cuarcitas,

abarca los cerros que sirven de límite con el distrito de Ventanilla.

4.2.3.1. Evolución Geológica

Geológicamente la cuenca del Río Chillón está constituida por sedimentos de procedencia marina y continental, los cuales fueron modificados por efectos tectónicos del emplazamiento del Batolito de la costa y de los procesos orogénicos y epirogénicos que generaron fuerzas de tensión y compresión cuya evidencia constituye el levantamiento de la cordillera de los Andes y las estructuras geológicas como fallas, pliegues sobre escurrimientos, etc.

Estas cadenas de montañas resultantes fueron erosionadas antes que se depositaran las capas rojas, los conglomerados terciarios, las lavas y piroclastos terciario - cuaternarios, cuyas superficies niveladas fueron nuevamente deformadas, originando un segundo sistema de montañas que forman parte del paisaje actual.

Desde el nivel del mar hasta el Km. 80 de la carretera a Canta, aproximadamente, está constituida por rocas intrusivas del Batolito costero.

4.2.3.2. Geología Estructural

Las rocas están conformadas por la formación de cretáceo, las que fueron plegadas y falladas por la tectónica andina y que afloran en el extremo inferior de la cuenca del río Chillón, en las formaciones Puente Piedra, Pamplona y Atocongo. Los estratos de estas formaciones fueron disturbados por importantes plegamientos como anticlinales o sinclinales

que afectan las formaciones del jurásico, cretáceo y terciario.

En el área de Puente Piedra se encuentra un anticlinal de 15 Km. de longitud aproximadamente; con el eje orientado en sentido SE- NW. Este anticlinal afecta los estratos de las formaciones Puente Piedra, Pamplona, Atocongo y Chancay.

Estas zonas son muy sensibles a todo movimiento sísmico, y afectan el área de la ciudad de Lima y sus alrededores, comprometiendo especialmente la estabilidad de las poblaciones de Puente Piedra, Santa Rosa, El Zapallal, Ventanilla, etc.

4.2.4. Suelos

Los suelos de Puente Piedra se han formado por sedimentos aluviónicos, asentados sobre basamentos rocosos divididos en 2 grupos, de material liviano poco permeable compuesto por limos, arcillas arena fina y gruesa y piedra menuda correspondientes a las zonas de San Lorenzo, Pancha Paula, Copacabana, El Gramadal, Las Vegas hasta Tambo Inga y de material mediano permeable compuesto por arcillas, arena fina y gruesa correspondiente a las zonas de La Esperanza, Fortín, Choque, Gallinazo, Shangri-La y Chillón (Jimenez M. 2015).

Los suelos existentes en la cuenca son aluviales en el sector del valle, y eólicos en las pampas y residuales en las áreas de laderas y zonas de montaña. En Puente Piedra se presentan los mejores suelos de la cuenca del Chillón, correspondiendo la mayor parte y la mayor cantidad a la serie Chillón (30%) de origen aluvial, con textura que va de franco a

franco arcilloso arenoso, de fertilidad media a alta; le sigue la serie

zapán (12%) con características muy similares.

Un 7% de suelos tiene problemas de salinidad debido al drenaje deficiente; y un gran porcentaje de estas tierras, cercanas a la carretera Panamericana han sido urbanizadas. Algunas áreas de ambas márgenes del Río Chillón sufren una acción erosiva que socava las tierras de sus riberas y, en otros lugares, es depositado basurales y desmontes; alterando sus características originales.

Los suelos de las zonas de la cuenca baja con sedimentos pluviales, se caracterizan por su potencial agrícola, gracias al riego, considerado como el mejor del cono norte; sin embargo, el crecimiento de la población en el valle del Río Chillón ha ido sustituyendo paulatinamente las áreas de cultivo por zonas urbanas altamente deprimidas, en las cuales los canales de riego se han convertido en canales de drenaje de aguas negras, que muchas veces no tiene el drenaje efectivo. Tal condición es relativamente frecuente en los distritos de Puente Piedra y Carabayllo.

En las áreas dedicadas a la producción agrícola, esta se hace en forma tecnificada bajo riego permanente, pero la creciente urbanización de tierras ha permitido la disminución de productos agrícolas, por la explosión demográfica (Luna J. 2010).

Tabla N° 03: Caracterización de Suelos de Puente Piedra

Área	Altitud (m.s.n.m.)	Características Ambientales	Vegetación, Cultivos
Área agrícola del valle	0-1200	Relieve plano extremadamente árido, semiárido y suelos aluviales	Área agrícola intensivo, supeditado al riego reducido ahora por urbanizaciones

Serie	Áreas (Has)	Ubicación	Pendiente	Profundidad (cm.)	Textura	Vegetación, Cultivos
Chillón	3387.76	Llanura Aluvial	0-2%	0 - 110	Media a Moderadamente Fina (Franco Arcilloso)	Presenta regular contenido de “N”, “P” y M.O. Suelos con mejor potencial agrícola por todo el valle, de buen drenaje y Permeabilidad.
Zapan	258.22	Terraza Aluvial Alta	Moderadamente inclinado (2-7%)	0 - 130	Franco a Franco Limoso	Suelos pobres en “N”, bajos en “P” y muy altos en “K”. Suelos de baja productividad actual, cultivándose papa, maíz tomate y algodón. La productividad puede ser mejorada con un mejor manejo de fertilización y riego.

Fuente: Luna J. (2010).

4.2.4.1. Capacidad de Uso Mayor

La Capacidad de Uso Mayor constituye la parte interpretativa del estudio de suelos, en la que se determina el potencial o la oferta natural de las tierras para fines agrícolas, pecuarios, forestales o de protección, y las limitaciones edáficas, climáticas y de relieve que presentan, así como las prácticas de manejo y conservación que eviten su deterioro.

El sistema de clasificación utilizado es el de Capacidad de Uso Mayor, establecido por el Reglamento de Clasificación de Tierras, según Decreto Supremo N° 017-2009-AG, del 2 de Setiembre de 2009.

Este sistema de Capacidad de Uso Mayor comprende tres categorías de clasificación: grupo, clase y subclase.

Cuadro N° 06: Clasificación del Suelo por Capacidad de Uso Mayor

Grupos de Uso Mayor	Símbolo	Clase (Calidad Agrologica)	Subclase (Limitaciones o deficiencias)
Tierras para cultivos en limpio	A	Alta (A1) Media (A2) Baja (A3)	No hay limitaciones A partir de la clase A2 hasta la clase F3, presentan una o más de las siguientes limitaciones o deficiencias:
Tierras para cultivos permanentes	C	Alta (C1) Media (C2) Baja (C3)	
Tierras para pastos	P	Alta (P1) Media (P2) Baja (P3)	
Tierras para Forestales de Producción	F	Alta (F1) Media (F2) Baja (F3)	Suelos (s) Drenaje (w) Erosión (e) Clima (C) Salinidad (l)
Tierras de Protección	X	-	-

Fuente: Elaborado en base al D.S. N° 017-2009-AG.

El grupo es la categoría que representa la más alta abstracción agrupando los suelos de acuerdo a su máxima vocación de uso. Reúne suelos que presentan características y cualidades similares en cuanto a su aptitud natural para la producción, ya sea de cultivos en limpio o intensivos, cultivos permanentes, pastos y producción forestal, constituyendo el resto a fines de protección. En el segundo nivel categórico reúne a unidades de suelo según su calidad agrológica dentro de cada grupo, la calidad agrológica viene a ser la síntesis de las propiedades de fertilidad, condiciones físicas, relaciones suelo agua, las características de relieve y climáticas, dominantes. La sub clase de Capacidad de Uso Mayor constituye la tercera categoría establecida en función a factores limitantes, riesgo y condiciones especiales que restringen o define el uso de las tierras, lo importante en este nivel categórico es puntualizar la deficiencia o condiciones más relevantes como causal de la limitación de uso de las tierras.

4.2.5. Cursos de Agua Superficial

4.2.5.1. Hidrografía

Puente Piedra forma parte de la cuenca baja del Río Chillón, se ubica en la margen derecha y presenta características de valle agrícola y la capa freática se encuentra a 2 mts., en promedio en las zonas más próximas a la faja marginal del Río Chillón.

4.2.5.2. Hidrología

Se caracteriza por ser parte de la cuenca del Río Chillón, que nace en las alturas de la Provincia de Huarochirí (nevado de Chontas a 5,000 m.s.n.m.) y en su recorrido se alimenta de numerables afluentes que provienen de aproximadamente 108'310,000m³ anuales (3.43 m³/seg) con una superficie cultivada de unas 10,000ha. Y estimado en la zona media de 4,500ha., de los cuales el 75% corresponde a Puente Piedra.

La recarga del acuífero que proviene del agua utilizada en la agricultura es aproximadamente el 38% y el espesor es variable, la profundidad máxima es de 400 a 500m, el nivel del agua subterránea sube cuando existe mayor alimentación de la napa freática, pero actualmente este nivel ha descendido en 8mts. de la superficie del suelo, debido a la reducción de los campos de cultivo y por la perforación de profundos pozos tubulares a cargo de SEDAPAL, para abastecer a los distritos de Ventanilla y Santa Rosa (Memoria Anual 2015 - Municipalidad distrital de Puente Piedra).

4.2.6. Clima

El distrito de Puente Piedra, presenta un clima árido, lo que sugiere que hay gran falta de agua en verano y por lo tanto con índice de humedad que indica, poco o ningún exceso de agua, además de ser cálido y con concentración térmica baja en verano ya que la temperatura se mantiene constante durante el año.

La temperatura tiene las características de los climas de la región central, templada con humedad en invierno, la temperatura mínima registrada de Puente Piedra es de 13°C a 14°C entre los meses de junio y agosto; y una temperatura máxima no mayor a 28° a 30°C en verano entre los meses de diciembre y febrero.

La humedad relativa promedio es de 75-85%, con precipitaciones pluviales ligeras en los meses de invierno con un promedio anual de 20mm., la temperatura media anual es de 18.5°C. Este es un clima de Chala o Costa (0 a 500 m.s.n.m.) en la que predomina las condiciones meteorológicas marítimas.

La precipitación pluvial es escasa limitándose a simples garúas que se hace más intensas entre los meses de junio y agosto.⁵

Los vientos dominantes provienen del sur-oeste, que tienen una velocidad media de 9.6 a 13.6K/h. Dichos vientos se dan con mayor intensidad para los meses de septiembre a marzo.

Tabla N°04: Características Ambientales del Distrito de Puente Piedra

Características	
Área	71.18 Km ²
Altitud Promedio	184 m.s.n.m.
T°	13° a 28°C
Humedad Relativa	75-85%
Precipitación Media	20 mm.
Velocidad del viento k/h	9.6 a 3.6 k/h

Fuente: Adaptado a partir de Luna J. (2010).

4.3. AMBIENTE BIOLÓGICO

4.3.1. Flora

Puente Piedra presenta una vegetación que se caracteriza por su escasa participación y bajo nivel en densidad vegetal. La vegetación se ubica principalmente en la ribera del Rio Chillón, siendo de tipo herbáceo y arbustivo.

La zona ribereña se caracteriza por tener especies representativas como carrizales (*Arundo donax*), higuera, cañabrava o sacuara (*Quinerium sagittatum*), árboles de aliso (*Equisetum sp.*), junco o totora (*Tipha angustifolia*), chilco (*Bacharis lanciolata*), pájaro bobo (*Tesalia integrifolia*), amaranto (*Amarantáceas*), chenopodia (*Salicornia fruticosa*), faique, huaranguillo o espino (*Acacia macracantha*), árbol de palo (*Cajanus cajan*), camote (*Ipomoea batata*).

Básicamente, el área de estudio posee un recurso forestal importante, se trata de plantaciones de carrizo y totora. Se trata de una producción que actualmente es explotada por pequeños agricultores (Aliaga M., 2010).

Foto N°01: Vegetación Propia de la Zona (Carrizales)



Fuente: Propia. En la foto podemos apreciar al carrizo vegetación propia de la zona.

La flora nativa de Puente Piedra es: la totora, boliche, palta, paca, algodón, maní y ají, sin embargo, también se encuentran árboles de tipa y la herbácea oreja de elefante en los bordes de las acequias que cruzan el distrito (Aliaga M., 2010).

La flora natural es característica del piso Chala con sus variables de costa, pantanos y cerros áridos. La planta representativa del lugar es la grama, que brota en forma de champas y propio de zonas de la ciénaga; hasta hace algunos años había abundancia de la totora, el junco y los helechos.

En las zonas áridas se puede encontrar arbustos y hierbas como el heliotropo, el amancaes, el mito, el maicillo, la malva silvestre y la azucena del inca, antes había cantidades de tara y palillo o el maguey, el lito, el cardo y cactáceas como el San Pedro macho.

La conquista española, nos trajo la uva, la caña de azúcar, la granada, el higo, los cítricos, el níspero, el mango, el plátano, el dátil, la tuna, etc.; así como el ajo, la cebolla, el perejil, la menta, el culantro, la yerba luisa y otras plantas aromáticas y también hortalizas como la lechuga, el tomate, la zanahoria entre otros y árboles como el roble, el pino, la palmera, el sauce, etc. (Memoria Anual de Puente Piedra 2015).

Foto N°02: Plantaciones de Culantro



Fuente: Propia. En la foto observamos plantaciones de culantro.

4.3.2. Fauna

La fauna nativa fue el venado, la vizcacha, el cuy, palomas, patos y otras aves, actualmente no se encuentra fauna mamífera nativa, solo aves como palomas, cernícalos y roedores de campo.

El potencial silvestre con el tiempo ha ido extinguiéndose; como el camarón de río, el bagre y la cachuela que abundaba en el Río Chillón, en algunos casos han cambiado de residencia como las aves de la costa:

el guanay, el piquero, la gaviota cocinera y el pelícano (Memoria Anual de Puente Piedra 2015).

En el distrito de Puente Piedra también se identificó los gallinazos por la presencia de residuos sólidos, palomas y gaviotas.

4.4. ASPECTO SOCIO-ECONÓMICO-CULTURAL

4.4.1. Población

En el año 2005, la población de Lima Metropolitana ascendió a 8'064,000 habitantes. El 27.7% de esta población vive en Lima Norte, aproximadamente 2'231,000 habitantes. Puente Piedra contaba con 211,312 de habitantes.⁶

La población del distrito de Puente Piedra según el último censo 2007 es de 233,602 habitantes, de los cuales 116,937 son hombres y 116,665 son mujeres, no obstante, considerando una tasa de crecimiento poblacional del 6.04% anual, la estimación al 2015 es de 353,489 habitantes, así mismo se establece que el promedio de la densidad poblacional equivale a 4,666 habitantes por Km². A continuación se muestra la Tabla N° 05, donde se detalla la población total por grupo de edades y sexo.

Tabla N°05: Población Total, por Área Urbana y Sexo Según Edades

Distritos y Edades Simples	Población/Área Urbana		Total 2007
	Hombres	Mujeres	
Distrito Puente Piedra	116 937	116 665	233 602
Menores de 01 año	2 265	2 221	
De 1 a 4 años	9 789	9 576	
De 5 a 9 años	11 414	10 925	
De 10 a 14 años	12 406	11 897	
De 5 a 19 años	12 835	12 388	
De 20 a 24 años	13 094	12 578	
De 25 a 29 años	10 765	11 125	
De 30 a 34 años	9 464	10 161	
De 35 a 39 años	8 287	8 918	
De 40 a 44 años	7 130	7 508	
De 45 a 49 años	5 678	5 774	
De 50 a 54 años	4 432	4 540	
De 55 a 59 años	3 153	2 800	
De 60 a 64 años	2 163	2 013	
De 65 años a más	4 062	4 241	

Fuente: Elaboración propia a partir de INEI-2007.

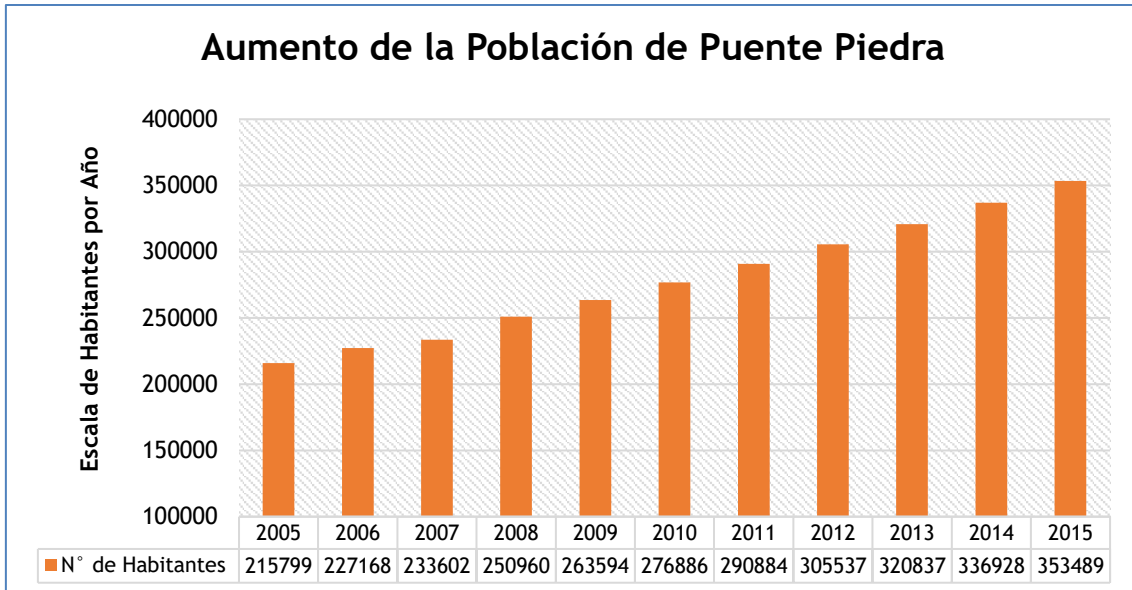
Tabla N°06: Incremento de la Población

Distritos	Población/Área Urbana				
	Total 2005	Total 2007	Total 2013	Total 2014	Total, 2015
Puente Piedra	211 312	233 602	320 837	336 928	353 489

Fuente: Elaboración Propia a partir de INEI.

Como se puede observar en la Tabla N°06 la población del distrito de Puente Piedra ha ido en aumento durante los años que se hace referencia, así mismo en el Grafico N°01 se puede observar el aumento progresivo de los habitantes.

Gráfico N°01: Aumento de la Población del Distrito de Puente Piedra



Fuente: INEI-2016 Estimación y Proyecciones De Población.

El Gráfico N°01, representa una proyección del total de habitantes que se encuentra en el distrito de Puente Piedra del año 2005 hasta el año 2015. Obteniendo como total de 353,489 (treientos cincuenta y tres mil cuatrocientos ochenta y nueve número de habitantes).

El sector Gallinazos de Puente Piedra cuenta con 31,937 Hab.

4.4.1.1. Sistema Poblacional

Puente Piedra, es un distrito con un enorme y nutrido pasado cultural que nos lleva desde el periodo pre-inca, pasado por su constitución distrital a través de la Ley N°5675 Creando el Distrito de Puente Piedra en la ciudad de Lima el 14 de febrero de 1927 y, llegando hasta la actualidad, como parte expectante del desarrollo económico de la zona norte de Lima.

Puente Piedra es el distrito más pobre de Lima Metropolitana. La población vive en pobreza crítica 51% y en extrema pobreza 10%

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

(FONCODES-96) y se manifiesta por los siguientes: 1) déficit de los servicios básicos (agua, desagüe, infraestructura de salud y educación, etc.), 2) alta tasa de analfabetismo (de 100 puentepedrinos 17 no saben leer ni escribir), 3) elevadas tasas en los indicadores de mortalidad y morbilidad, el 27.6% de niños del primer grado sufren de desnutrición crónica y la dieta del poblador es muy deficitaria.

Las condiciones de vida, como se observa en los AAHH "Tiwinsa", "Cueva de los Tayos", "Keiko Sofía", "Zapallal", etc., son extremadamente bajas en comparación a núcleos de vivienda de otros distritos como Lince, Jesús María, San Isidro o la Molina.

Los males de la sociedad puentepedrino se hacen más críticos y coexisten con la violencia de sobrevivencia: la delincuencia juvenil, la drogadicción, la prostitución con alto índice en los sectores juveniles y la mendicidad.

Este sombrío panorama es la expresión del modelo de economía aplicado en los últimos ocho años, que se caracteriza por:

- a) Profundización del proceso recesivo del aparato productivo con secuelas graves en el nivel de empleo.
- b) Hipercentralismo a nivel administrativo, económico y político
- c) Desprotección del ahorro interno y sustentar el consumo interno en base a las importaciones, etc.

económicos que percibe por transferencia del FONCOMUN y la baja captación de recursos (1/3 de lo que prevé el municipio), por la pobreza de sus habitantes; la tendencia negativa de las condiciones de vida de los pobladores se habrá acentuado.⁷

4.4.2. Servicios Básicos

Según información del Instituto Nacional de Estadística e Informática en la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG 2012 con sus siglas en inglés), el 90.1 % de los hogares de Lima cuenta con acceso red pública de agua y desagüe. Esto significa que aún existe un 10% de hogares que no cuenta con este servicio. Urge que las autoridades desarrollen políticas y programas que den cobertura de agua potable al 100% de las viviendas. Durante el 2012 hasta abril del 2013, el Ministerio de Vivienda realizó 24 proyectos vinculados al agua y saneamiento, en beneficio de 116,743 personas, con una inversión total de S/. 219'320,910. Cabe resaltar que durante el 2011 se realizaron 17 proyectos.

4.4.2.1. Servicios de Agua y Alcantarillado

Las viviendas que cuentan con servicio de agua conectada a red pública dentro de la vivienda en 1993, representan el 25.2% de las viviendas de todo el distrito. Estas viviendas se ubican fundamentalmente en el caso urbano. Las condiciones en el área o zonas urbanas marginales son preocupantes.

El suministro permanente de agua en cantidad y calidad adecuada para beber, cocinar y atender las necesidades de higiene y confort personal, es un imperativo básico en todas las viviendas, por su relación estrecha la morbilidad y mortalidad infantil (Plan de Desarrollo Local Concentrado de Distrito de Puente Piedra 2017-2021).

❖ Infraestructura de Agua

La única fuente de abastecimiento de agua la constituye el acuífero de la zona, se conoce que la oferta hídrica del río Chillón es de 274, 163.8m³ al año, en otras palabras, el caudal es de 8.69m³/seg. Entre tanto, la demanda de la población del cono norte (Ancón, Carabayllo, Santa Rosa, Ventanilla, Puente Piedra, Comas, Los Olivos, Independencia, San Martín de Porres) es aproximadamente 6.03m³/seg. Entonces el consumo de agua en el distrito de Puente Piedra, se abastece a través de 12 pozos profundos, estos están ubicados en diferentes zonas del distrito y tienen las denominaciones siguientes:

- Shangri - La: S - 229
- Laderas de Chillón: S - 473
- Rosa Luz: S - 389
- Puente Piedra: S - 296, S-297, S-298 y S-299
- Zapallal: S - 446 y S - 447
- Jerusalem y Anexos: C5, C6 y C10

La producción total de los pozos es de 529.00 lps. El pozo S-296,

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ha sido reemplazado porque acusaba un alto índice de

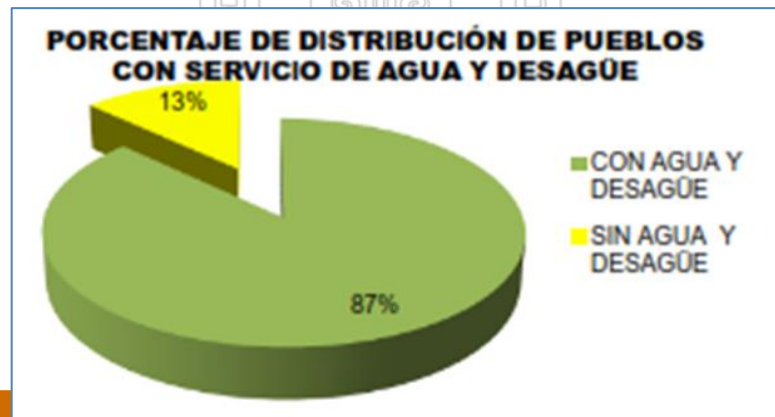


conductividad eléctrica y su rendimiento de caudal era decreciente.

❖ **Servicio de Alcantarillado:**

La infraestructura del servicio de alcantarillado cuenta con una Red de colectores, colectores Principales y conexiones domiciliarios. Los colectores principales, son: Colector Norte, que fue tendida en 1995, recibe y evacúa hacia una planta de tratamiento a base de lagunas de estabilización las aguas servidas del denominado esquema de desagüe Zapallal Norte. El Cercado de Puente Piedra, descarga sus aguas servidas en un cauce de regadío y que actualmente su recorrido ha convertido en áreas críticas para el medioambiente. El Sector de Tambo Inga, que conduce sus desagües hacia el sur y los descarga en una acequia de regadío, también con los mismos problemas ambientales que el anterior (Plan de Desarrollo Local Concentrado de Distrito de Puente Piedra 2017-2021). Ver Foto N°03

Gráfico N° 02: Distribución de Servicios de Agua y Desagüe



Fuente: Diagnostico Distrital: Taller de Diagnostico,
Gobierno Local de Puente Piedra.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Foto N° 03: Vertido de Aguas Residuales

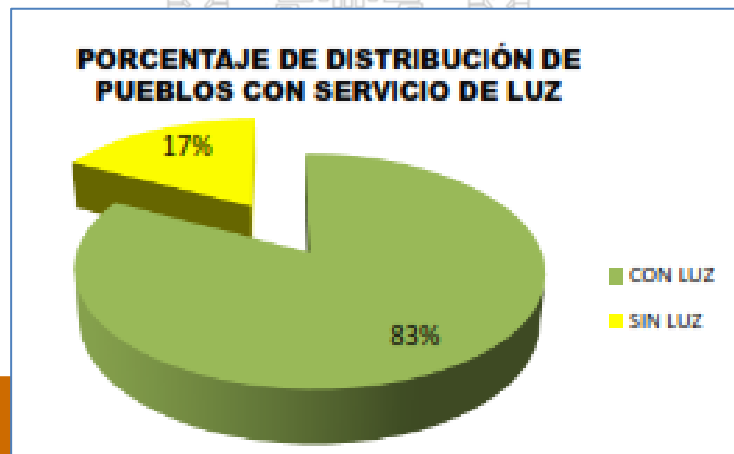


Fuente: Propia. En la foto se puede apreciar que las aguas servidas son vertidas a canales de regadío.

4.4.2.2. Electricidad

De acuerdo al censo de 1993, el 65.07% de las viviendas empadronadas, disponen de alumbrado eléctrico. Esto significa que 6 de cada 10 viviendas tienen este servicio. Como parte del Convenio firmado entre la Municipalidad de Puente Piedra y EDELNOR se estima el 85% de las viviendas con alumbrado eléctrico, es decir para 1997, ha incrementado en 2 más por cada 10 viviendas.

Gráfico N° 03: Distribución de Servicios de Luz



4.4.2.3. Recolección de Residuos Sólidos

La Subgerencia de Limpieza Pública es la unidad orgánica encargada de la ejecución de las acciones del servicio de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos y de la aplicación de la normatividad en materia de gestión ambiental.

Principales Actividades:

❖ Servicio de Barrido de calles:

Se brinda de forma directa por la Municipalidad y comprende la limpieza de las vías, espacios públicos y mantenimiento del ornato público en general. El servicio es realizado mediante el uso de la fuerza humana y elementos manuales, servicio que llega a las avenidas, calles, jirones y pasajes del distrito.

❖ Servicio de Recolección de Residuos Sólidos:

La Municipalidad Distrital de Puente Piedra ha dado importantes avances en el Servicio de Limpieza Pública a pesar del alto grado de consumo debido al incremento de población; la población coloca los residuos sólidos debidamente empacado al frente de las vivienda, horas o momentos previos al paso del vehículo recolector, los cuales son recogidos en su totalidad. Esto implica una regularidad en la frecuencia y horario re recolección a fin de evitar la acumulación de residuos sólidos por periodos prolongados en la vía pública.

a) Servicio de Tercerización de Recolección de Residuos Sólidos

Domiciliarios: La prestación de los servicios de recolección,

Tesis publicada con autorización de autor.
No olvide citar esta tesis



transportes y disposición final de acuerdo al Contrato N° 0572015-MDPPSGLP menciona que se efectúa con unidades compactadoras de acuerdo a las características del lugar determinado. Se presta en los horarios y frecuencias establecidas en la propuesta técnica de la Empresa Prestadora del Servicio (EPS).

b) Servicio Propio de Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios. El servicio propio de recolección y transporte de los residuos sólidos domiciliario es realizado con compactadoras y personal de la municipalidad. Para el cumplimiento de este servicio la municipalidad cuenta con 03 compactadores de 10m³ las misma que trabajan en 2 turnos, siendo su horario 6 am a 2 pm, además contar con 03 camiones baranda de 11 y 8m³, con la misma frecuencia. Es necesario precisar que se realizan 3 turnos en el Cercado de Puente Piedra.

Tabla N° 07: Recolección de Residuos Sólidos del 2003 al 2009

Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Generación Proyectada al 2010
TM	27,703.81	30,616.82	34,719.02	38,840.06	44,289.46	47,120.94	54,388.80	57,600.00
MES	2,308.65	2,551.40	2,893.25	3,236.67	3,690.79	3,926.75	4,532.40	4,800.00
Toneladas por Día	89.27	98.73	111.22	124.82	142.41	147.7	154	160
Crecimiento Anual	23.96%	9.51%	11.82%	10.61%	12.30%	6.01%	13%	5.58%

Fuente: Diagnostico Distrital - Taller de Diagnostico, Gobierno Local de Puente Piedra.

❖ Problemática del manejo de los Residuos Solidos

En Puente Piedra existe un manejo inadecuado de los RR.SS. que inciden

Tesis publicada en la contaminación ambiental, entre los principales se encuentran:
No olvide citar esta tesis



- El arrojo de residuos sólidos a la intemperie (en avenidas, laderas de cerros, espacios públicos y en cauce del Río Chillón) generando los denominados “puntos críticos” que se constituyen en focos infecciosos.
- La acumulación de residuos sólidos urbanos, en zonas de difícil accesibilidad, por hábitos inadecuados de la población y la carencia del manejo técnico del servicio de Limpieza Pública.
- El entierro y la quema de desperdicios; la ubicación de asentamientos humanos en zonas de alta pendiente que reproducen, por la falta de acceso a los servicios básicos, los niveles de contaminación ambiental.

Foto N° 04: Inadecuado Manejo de RR.SS.



Fuente: Propia. En la foto se observa el inadecuado manejo y disposición de los residuos sólidos.

4.4.3. Educación

El distrito de Puente Piedra cuenta con 683 Instituciones Educativas (públicas y privadas) que atienden a una población estudiantil (inicial, primaria y secundaria) de 80,510 alumnos; distribuyéndose

principalmente en 345 del nivel inicial con 17,458 alumnos, 198 de nivel
No olvide citar esta tesis

primaria contando con un alumnado de 34,318 y 113 del nivel secundaria con 24,029 alumnos (Memoria Anual 2015 - Puente Piedra).

Tabla N°08: Número de Locales Escolares en Puente Piedra

Etapa	IE PÚBLICA		IE PROVADA		TOTAL, IE DISTRITO	TOTAL, ALUMNO DISTRITO
	CANTIDAD	ALUMNO	CANTIDAD	ALUMNO		
Total	260	41691	423	38819	683	80510
Básico Regular	252	39951	404	35854	656	75805
Inicial	183	8265	162	9193	345	17458
Primaria	40	17223	158	17095	198	34318
Secundaria	29	14463	84	9566	113	24029
Solo Básico Alternativa	3	902	11	1696	14	2598
Solo Básica Especial 2/	4	146			4	146
Solo Técnico Productiva	1	692	4	511	5	1203
Solo Sup. No Universitaria	0	0	4	758	4	758
Pedagógica			1	67	1	67
Tecnológica			3	691	3	691

Fuente: Memoria Anual 2015 - Municipalidad Distrital de Puente Piedra.

4.4.4. Economía

El Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y el Ministerio de Salud (MINSa), consideran al distrito de Puente Piedra como uno de los 4 distritos con mayor pobreza de la ciudad de Lima. El MINSa indica que el 42% de la población del distrito es pobre y el 10% son pobres extremos.

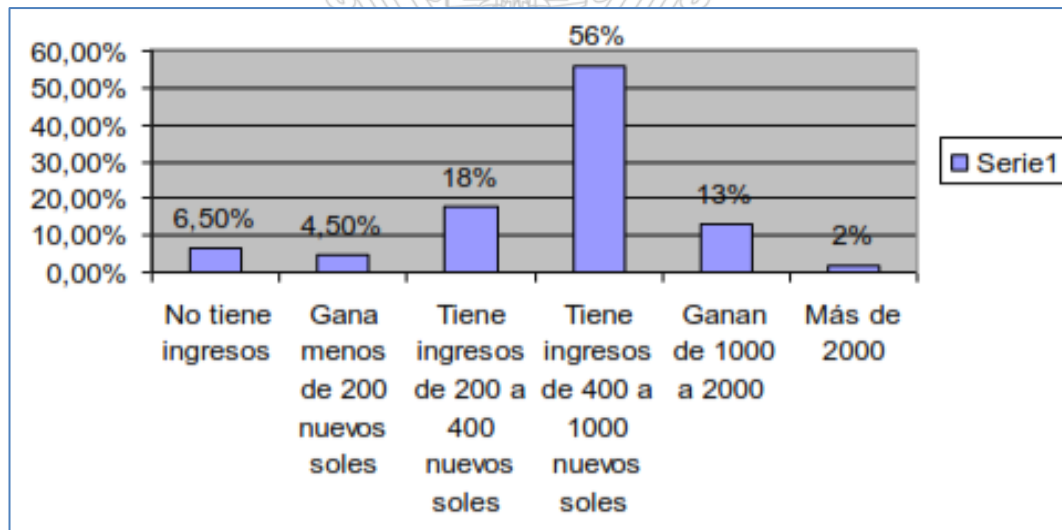
Según el MEF, persona que tiene ingresos mayores a 315 Soles mensuales está por encima de línea de pobreza. Sin embargo, el cotidiano trabajar con la población nos hace percibir que sería un mayor porcentaje de la

población la que estaría debajo de la línea de pobreza. Puente Piedra es

uno de los espacios de Lima en proceso de consolidación urbana. Su carácter rural hasta hace pocos años ha hecho que, sea una de los espacios de urbanización tardía de Lima Metropolitana que aún comparte actividades agropecuarias con urbanas, locales y metropolitanas.

La Economía de Puente Piedra, es terciaria (comercio y servicios) y simultáneamente se deteriora la agricultura, que en antaño fue sustento y en el tiempo ha ido variando de la agricultura hacia la industria fabril el comercio y actividades independientes.⁸

Gráfico N° 04: Realidad Económica del Distrito de Puente Piedra



Fuente: Observatorio Económico de Lima Norte - OSEL.

En el Grafico anterior se puede observar que el 85% de la población económicamente activa tiene ingresos menores a 1,000 Soles mensuales.

Sólo el 2% tiene ingresos superiores a 2,000 Soles.

4.4.4.1. Actividades Productivas

La ubicación estratégica del distrito tiende a favorecer el comercio interprovincial.

En Puente Piedra cada zona está especializada de tal manera que en el norte la actividad predominante es la ganadería lechera y la producción de lácteos, en la zona centro el comercio y los servicios y en la zona sur destacan los centros recreacionales y de esparcimiento, así como la actividad semi-industrial es transversal en todas las zonas. En el distrito existen 8,316 empresarios de los cuales el 96% son microempresas. La actividad económica es principalmente comercial y de servicios, y en menos medida productiva.

4.4.4.2. Sistema Productivo

El sector productivo, es débil, su presencia en la economía de Puente Piedra responde al proceso de industrialización que vivió el país, desde el primer complejo azucarero hasta las decenas de fábricas que se instalaron en tres zonas principales del distrito: La Zona Industrial "Las Vegas", la zona de Shangrila y las que están ubicados en Santa Rosa. Actualmente, hay un lento crecimiento industrial, como consecuencia de la parálisis productiva, situación que se ha visto agravado por la promoción de una economía de consumo basado en la importación y desamparo del ahorro interno.

La producción agrícola, es cada vez menor, se caracteriza por ser

parcelera, poco tecnificada (falta asistencia técnica, uso de maquinaria obsoleta y falta de crédito), baja rentabilidad y orientados al consumo

humano e industrial. La mayor extensión de tierra agrícola es destinada a cultivos transitorios destacando cereales, hortalizas, menestras y forrajes.

La actividad pecuaria, no es intensiva y hace uso de tecnología intermedia; destaca la crianza de ganado vacuno (leche y carne) y porcino. Estos sectores, actualmente, enfrenta a la Ley de Tierras que promueve la lotización de las parcelas agrícolas y a la voraz ambición de inmobiliarias, situación que acrecienta el desorden de la ocupación territorial y pone en peligro el equilibrio ecológico de la zona. Más de la mitad de la población (52.08%-PEA) está apto para el trabajo (mayores de 15 años a más), de los cuales el 75% constituye la masa desempleada y subempleada.

4.4.5. Recurso Turístico

Cuenta con una excelente variedad de recursos turísticos, desde naturales hasta arqueológicos. En el primer caso se tiene la orilla del río Chillón, especialmente Shangrila y Gallinazos; toda la zona agrícola por la majestuosidad de su paisaje, el Cerro Valdivia que se encuentra en el cruce de la Molina, el Cañón y tiene la forma de una punta roma; la acequia madre Isleta que colecta las aguas del Chillón que entrará tierra adentro; los riachuelos y sus alrededores como ambientes de distracción y recreación.

Entre los restos arqueológicos de mayor importancia se encuentran las ruinas de Tambo Inga o Inca Tambo que se caracteriza por sus terrazas y

matorrales y tuvo la función de ser almacén de graneros y posada de viandantes; la arquitectura de sus construcciones es del tipo “tapiales”, presenta algunas calles, cuartos y barrios; lamentablemente estos lugares se encuentran en completo abandono.

Otros restos de importancia, son las ruinas del Zapallal que se encuentra entre los arenales y en estos lugares se encontraron momias en perfecto estado de conservación, en posición de cuclillas, acompañadas de tejidos y utensilios como vasos o timbales de plata, del tipo Tiahuanacoide o epigonal; este centro fue descubierto por Eugenio Yacovleff, según relata Quevedo en su trabajo “Guía Vándal”.

También se encuentran las Ruinas de Copacabana, muy cerca al Cementerio Municipal de Puente Piedra y se puede observar construcciones en base de tapiales, se especula que podrían haber pertenecido a las “Sayas” o los “Kawana” de procedencia andina. Como testigo de las culturas pre inca e inca los restos se encuentra en el Museo de Ancón, cuya procedencia de algunas de ellas pertenecen al distrito de Puente Piedra. Otro elemento de atracción turística lo constituye la tradición y el folklore. La migración provinciana ha permitido enriquecer la variedad de manifestaciones folklóricas como son las fiestas patronales, la pelea de gallos, las danzas folklóricas, etc.

CAPÍTULO V



CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL SECTOR GALLINAZOS

5.1.1. Criterios Metodológicos

Para el caso de la identificación de impactos ambientales se ha considerado utilizar una matriz causa-efecto sobre la base de las actividades del Sector Gallinazos y los componentes ambientales del área de estudio.

5.1.2. Matriz de Impactos

- La matriz como método cualitativo garantiza cubrir todas las actividades y componentes ambientales.
- La identificación diferenciara los tres ambientes: Físico, Biológico y Socio-Económico y Cultural.
- La relación es uno a uno, es decir cada actividad del área de estudio con cada componente ambiental.
- Las actividades del Sector Gallinazos se han dispuesto de manera horizontal, mientras los componentes ambientales de manera vertical.

5.1.3. Tipología de los Impactos

Tomando en consideración los criterios antes señalados se ha determinado el grado de magnitud con el cual se identifica el impacto.

A continuación, se establecen los rangos:

136

Tabla N° 09: Tipología de los Impactos

GRADO DE MAGNITUD		DESCRIPCIÓN (Valor ambiental)
(+) (-)	1	Bajo
(+) (-)	2	Medio
(+) (-)	3	Alto
(+) (-)	4	Muy Alto

Fuente: Esgel S.A. (2003).

El signo que antecede al grado de magnitud establece la diferencia entre el impacto negativo (-) y el impacto (+).

5.1.3.1. Magnitud del Impacto

En la tabla siguiente se muestra la magnitud del impacto.

Tabla N° 10: Magnitud del Impacto

MAGNITUD DEL IMPACTO		
Impacto Positivo	1 a 10	No Significativo
	11 a 30	Significativo
Impacto Negativo	-1 a -10	No Significativo
	-11 a -30	Significativo

Fuente: Esgel S.A. (2003).

5.1.4. Identificación de Impactos

A continuación, se muestra la matriz para la identificación de Impactos Ambientales. Ver *Tabla N° 11: Matriz de Impacto Ambiental del Sector Gallinazos.*

Tabla N° 11: Matriz de Impacto Ambiental del Sector Gallinazos

VALORACIÓN DEL IMPACTO		ACTIVIDADES															IMPACTO TOTAL		
		Características Propias del Lugar				Desarrollo del Crecimiento Urbano								Entorno Paisajístico					
Impacto (+)	Impacto (-)	VIENTOS	RED HIDRICA	ALTERACIONES MICROCLIMÁTICAS	PRECIPITACIONES	TRANSPORTE	VIVIENDA	COMERCIO	SALUD (POSTAS MÉDICAS)	EDUCACIÓN (COLEGIOS)	CENTROS RECREACIONALES	GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	GENERACIÓN DE RR SS	PROBLEMAS SOCIALES	REDUCCIÓN DEL SUELO AGRÍCOLA	CONTAMINACIÓN VISUAL (Anuncios publicitarios)	BELLEZA PAISAJÍSTICA		
		Bajo = +1 Medio = +2 Alto = +3 Muy Alto = +4	Bajo = -1 Medio = -2 Alto = -3 Muy Alto = -4																
COMPONENTES AMBIENTALES	AMBIENTE FÍSICO	SUELO																	
		Modificación del Relieve	-1			-2	-4	-4	-1	-1	-1	-1				-4		-1	-20
		Calidad de los Suelos		-1		-2	-3	-3	-1	-1	-1		-2	-3					-17
		Erosión	-1	-1		-2	-4	-3	-1	-1	-1	1	-1			-2			-16
		Uso del Suelo																	
		Zona Residencial	-1	2	-1	-1	2	2	1	1	2	3	-2	-2	-1		-2	-1	2
		Zona Comercial	-1	2	-1	-1	2	2	1	1	3	1	-1	-2	-2		-3		1
		Zona Agrícola	-1	1	-1	1	-4	-3	-2	-1	-1	-1	-2	-2		-4		-1	-21
		AIRE																	
		Calidad del Aire	-2				-4	-1	-2					-1	-3				-13
	RUIDO																		
	Niveles de Ruido y Vibraciones	-1				-4		-3				-1						-9	
	AGUA (Recurso Hídrico)																		
	Calidad de Aguas Superficiales		-1		-1		-2	-1	-1		-1	-3	-1		-1			-12	
	Calidad de Aguas Subterráneas		-1		-1		-1	-1				-1	-1		-1			-7	
AMBIENTE BIOLÓGICO	FLORA	-1	-1		1	-2	-1				1	-1	-1		-3		-1	-9	
	FAUNA	1				-1	-1					-1	-1					-3	

VALORACIÓN DEL IMPACTO		ACTIVIDADES														IMPACTO TOTAL		
		Características Propias del Lugar				Desarrollo del Crecimiento Urbano							Entorno Paisajístico					
Impacto (+)	Impacto (-)	VIENTOS	RED HÍDRICA	ALTERACIONES MICROCLIMÁTICAS	PRECIPITACIONES	TRANSPORTE	VIVIENDA	COMERCIO	SALUD (POSTAS MEDICAS)	EDUCACIÓN (COLEGIOS)	CENTROS RECREACIONALES	GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	GENERACIÓN DE RR. SS.	PROBLEMAS SOCIALES	REDUCCIÓN DEL SUELO AGRÍCOLA	CONTAMINACIÓN VISUAL (Anuncios publicitarios)	BELLEZA PAISAJÍSTICA	
Bajo = +1	Bajo = -1																	
Medio = +2	Medio = -2																	
Alto = +3	Alto = -3																	
Muy Alto = +4	Muy Alto = -4																	
		SOCIO - ECONOMICO																
			2	-1		2	2	2	3	3	4	-3	-2	-1	-1	-1	9	
						3	1	4	2	2	3			-1			14	
		SERVICIOS SOCIALES																
						1				4			-1	-1		-1	2	
			-2			-4			4			-4	-3			-1	-10	
		-1				-2	-3	-3	1	1	-1	-2	-3			-1	-14	
								1							1	-1	1	
						-3	-1		1	1	1			-2			-3	
		AMBIENTE SOCIO CULTURAL																
		-1	-1		-1	-4	-2	-1		1	2	-1	-3			-3	2	-12
																		0
		-10	-1	-4	-9	-29	-18	-7	8	13	11	-25	-28	-8	-18	-10	-2	

Fuente: Elaboración Propia.

5.1.5. Jerarquización de Impactos

5.1.5.1. Impactos Negativos Significativos

A. Actividades: Las actividades que presentan mayor significancia y que generan impactos ambientales negativos son:

- Transporte (Emisión de humos y generación de ruido)
- Vivienda (Expansión Urbana)

Generación de Aguas Residuales

Generación de Residuos Sólidos (RR.SS.)

Reducción del Suelo Agrícola

Problemas Sociales

B. Componentes Ambientales: Los componentes que se han visto afectados son:

- Suelo
- Calidad de aire
- Agua
- Paisaje (Alteración del paisaje)

5.1.5.2. Impactos Positivos Significativos

Los impactos ambientales positivos de mayor significancia son:

- Salud (Postas médicas)
- Educación (Centros Educativos)
- Centros recreacionales
- Empleo (Ingresos Económicos)

5.1.6. Evaluación de Impactos Negativos

5.1.6.1. Ambiente Físico

A. Suelo

De acuerdo a los resultados de la matriz de impactos ambientales, encontramos deterioro del suelo a causa de su cambio de uso, principalmente por las actividades provenientes del proceso de expansión urbana.

- El indiscriminado comercio de tierras agrícolas a bajo precio y el incremento poblacional se debe a la existencia de espacios de crecimiento urbano disponible y a la ejecución de grandes proyectos urbanísticos promovidos por el estado o empresas privadas con fines de construir edificios multifamiliares y centros de recreación; están generando la pérdida de suelos netamente agrícolas ya que compran grandes hectáreas de terrenos a bajos costos. A ello se suma otro factor predominante, el proceso de invasiones masivas.
- El cambio de uso del suelo en el área de estudio refleja la mala gestión de las autoridades, que no cumplen de manera responsable sus cargos y funciones y dejan que grandes empresas privadas adquieran grandes hectáreas de terreno agrícola, para que sean destinados a otros fines, impidiendo de este modo que se desarrolle y aproveche de manera sostenible la actividad agrícola.

Foto N°05: Áreas Lotizadas en el Sector Gallinazos



Fuente: Propia. En la foto se muestra como áreas agrícolas están siendo lotizadas.

- El continuo proceso de urbanización genera el aumento de la población y por ende también incrementa la generación de residuos sólidos, que muchas veces no cuentan con una disposición adecuada, generándose así puntos críticos de acopio, lo cual trae como consecuencia no solo la contaminación del suelo si no también la aparición y acumulación de vectores.
- Uno de los principales motivos causantes de la deficiente gestión de los residuos sólidos, se debe a dos causas: la primera, a las dificultades económicas de la Municipalidad del Distrito de Puente Piedra, ya que no permiten una buena y permanente prestación el servicio de recojo de residuos sólidos; y la segunda, al inadecuado manejo y gestión por parte del área de medio ambiente y a la falta de creación de programas de educación ambiental.
- Otro factor de contaminación ambiental, es la existencia de

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

crianza se convierten en focos de infección por la falta de higiene y manejo del porcino.

Foto N° 06: Inadecuada Disposición de Residuos Sólidos



Fuente: Propia. En la foto se aprecia la inadecuada disposición y vertido de los residuos sólidos de aguas residuales respectivamente.

- Otro aspecto ambiental negativo que genera impacto sobre el suelo es el inadecuado tratamiento de las aguas residuales, ya que los pobladores que cuentan con parcelas de cultivo realizan el riego de sus cultivos con aguas servidas, impactando de este modo al recurso suelo y alterando su composición química debido a los metales pesados que contienen estas aguas. Así mismo también contaminan indirectamente a los cultivos ya que estos pueden presentar restos fecales, coliformes, entre otros; afectando de esta manera a la salud de los pobladores del área de estudio ya que el uso de aguas residuales para el riego de cultivos de consumo humano incrementa los factores de riesgo para la salud de la

- Otro problema de contaminación del suelo se da por el uso de pesticidas que se aplican a los cultivos para mitigar las plagas, alterando así su composición química.

A. Aire

- La calidad del aire se ve afectado por las emisiones de CO₂, CO y SO₂; proveniente principalmente del parque automotor. Según Luna J. (2010), la cantidad de contaminantes sólidos sedimentables llega a 34.5 t/km² x mes.
- Existe contaminación del aire debido al polvo que se levanta por el tránsito del transporte liviano, por calles que no se encuentran asfaltadas o pavimentadas.

B. Agua

- Uno de los problemas del área de estudio es la existencia del desagüe abierto, conduciendo de esta manera las aguas servidas hasta desembocar en el cauce del Río Chillón a la altura de la Asoc. de Vivienda Chillón.
- La calidad de agua se ve alterada debido a la inadecuada disposición de los residuos sólidos domiciliarios y a la evacuación de fluidos líquidos industriales hacia los canales de regadío y cauce del Río Chillón, los cuales al diluirse se infiltran y contaminan el recurso hídrico superficial y subterráneo, contaminando el acuífero de la zona.

- También existe contaminación del agua, por el uso de pesticidas y plaguicidas que se aplican a los cultivos, los cuales se filtran a través del suelo y pueden llegar a contaminar el agua subterránea.
- El Rio Chillón presenta contaminación de tipo microbiológica, resultado del vertido de residuos sólidos de tipo orgánico arrojados al agua o márgenes y laderas de la cuenca; y de la evacuación de aguas residuales domésticas derivadas mediante canales de regadíos, procedentes de las asociaciones de vivienda, principalmente las ubicadas a los márgenes del río, las cuales no cuentan con obras de saneamiento básico.
- La sobre explotación del acuífero subterráneo cuya disminución ha permitido la intrusión de aguas salobres, produciendo la disminución en cantidad y deterioro de la calidad del agua subterránea limitando su utilización para la población.

Foto N° 07: Acumulación de Residuos en el Valle del Rio Chillón



Fuente: Propia. Se observa descarga de residuos en valle del Rio Chillón.

C. Ruido

- La población del área de estudio también se ve afectada por los ruidos molestos proveniente el transporte público liviano (combis, autos y moto taxis).

D. Paisaje

- Pérdida de la belleza escénica del valle del Río Chillón debido al mal manejo del recurso suelo, por la venta de áreas agrícolas.
- Aumento e inadecuada disposición de los residuos sólidos, generando puntos críticos de acopio, que minimizan la belleza paisajística del área estudiada.
- El uso indiscriminado de anuncios publicitarios también contribuye a la disminución de la belleza paisajística del Sector Gallinazos.

5.1.6.2. Ambiente Biológico

A. Fauna

- Con el pasar de los años y con el proceso de urbanización e industrialización se ha ido perdiendo especies, como el venado, la vizcacha, el cuy, palomas, patos y otras aves. Actualmente no se encuentra fauna mamífera nativa, solo aves como palomas, cernícalos y roedores de campo. Uno de los problemas que contribuyo a la desaparición de las especies son las partículas y gases que ocasionan molestias que afectan la dinámica normal de los animales e incluso pueden ocasionar problemas de estrés en

los animales, obligándolos a alejarse y en el caso de las aves, a volar y buscar nuevos lugares donde establecerse.

B. Flora

- Respecto a la flora también se ha ido extinguiendo, actualmente se encuentra: totora, boliche, palta, paca, algodón; sin embargo, también encontramos árboles de tipa y la herbácea oreja de elefante.

5.1.6.3. Ambiente Social

- El territorio presenta un patrón de ocupación del suelo, mayoritariamente informal, extendiendo desordenadamente las ciudades, con problemas de carencia de infraestructura y servicios, derivados de la ausencia de una adecuada planificación concertada con los agentes que intervienen en dicho proceso.
- El acelerado incremento del proceso de urbanización trajo consigo problemas sociales, que se ve reflejada en los grupos juveniles conformados por jóvenes de 15 a 30 años que se dedican al pandillaje y la drogadicción. Debido a la falta de recursos económicos los jóvenes abandonan las escuelas a temprana edad y se ven obligados optar por la salida fácil cayendo de este modo en el vicio.
- La contaminación visual es otro problema de tipo social que afecta al área de estudio debido al incremento de anuncios publicitarios

5.1.7. Análisis Ambiental

La pobreza en que vive la población del área de estudio, es el vehículo facilitador para hacerlo vulnerable el medio ambiente. El 78.9% de las organizaciones de vivienda no cuentan con abastecimiento de agua potable y saneamiento. Por ello la mayoría de la población del Sector Gallinazos se abastece de agua que extrae del subsuelo mediante pozos de extracción. La napa freática se encuentra a 2mts, en promedio en las zonas más próximas la faja marginal del río Chillón.

Puente Piedra, dispone del recurso hídrico, sin embargo; la población no cuenta con un servicio de agua en calidad y cantidad adecuadas para beber, cocinar y atender las necesidades de higiene (24.9% se abastecen de agua de pozo y el 86.3% no disponen de desagüe); ésta evidente carencia también es uno de los factores de la morbilidad y mortalidad infantil.

En el área de estudio SEDAPAL cuenta con 15 pozos de extracción de agua subterránea ubicados en distintos puntos del área de estudio, de los cuales ninguno abastece de agua al Sector Gallinazos ya que estos pozos han sido gestionados por otros sectores del distrito como es el caso de Sangrila.

Foto N°08: Pozo de Extracción de Agua SEDAPAL



Fuente: Propia. Pozo de extracción de agua subterránea de SEDAPAL.

La presencia de aguas subterráneas en forma permanente y la falta de agua por potable, motivó la excavación de pozos artesanales para el aprovechamiento del agua, los cuales están ubicados al exterior o interior de las viviendas, su profundidad es variable y depende de la topografía del terreno. Los factores económicos determinan que la excavación y extracción para el abastecimiento del agua, se realice en forma particular o colectiva.

Foto N°09: Pozo Extracción de Agua Artesanal



Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Fuente: Propia. Uso de pozos artesanales para abastecimiento de agua para su consumo.

También se debe señalar que existen pozos ubicados cerca de los canales de regadío. Algunos de ellos fueron clausurados por motivos de contaminación ya que existe la posibilidad de presencia de coliformes y otros contaminantes químicos, debido a la filtración de estos; producto del riego de los cultivos con aguas residuales domésticas y del uso de los pesticidas y plaguicidas. Por ello los pobladores mencionan que utilizan esta agua para el lavado de ropa. El agua para consumo es acarreada de otros pozos.

Foto N° 10: Pozo Clausurado



Fuente: Propia. Pozo artesanal clausurado por contaminación.

Por otro lado, los habitantes cercanos al valle del Río Chillón están propensos a inundaciones, contaminación del aire por efecto del transporte y el polvo que se levanta por no tener calles asfaltadas o pavimentadas. Como se ve la pobreza es causa y efecto del deterioro ambiental.

disposición final de los residuos. Así mismo la existencia de chancherías clandestinas contaminan el medio ambiente y crean focos de infección muy peligrosos para la salud, sobre todo afectado a las áreas colindantes con el relleno sanitario.

Esta deficiencia en la recolección y disposición final de los residuos contamina el agua, porque en mucho de los casos la evacuación de los residuos sólidos tanto doméstico como industriales van hacia los canales de regadío y cauce del Río Chillón, los cuales al diluirse e infiltrarse contaminan el agua del subsuelo.

La falta de educación Ambiental en la población y en los visitantes del distrito, es un factor para se genere aspectos ambientales trayendo como consecuencia los impactos negativos.

No existe una concientización del cuidado del agua hasta el momento se están realizando estudios para el perforo de tres pozos tubulares para el regadío por gravedad.

5.1.8. Evaluación de Impactos Positivos

- El proceso de urbanización ha traído consigo impactos positivos como la construcción de centros educativos, contribuyendo a con ello a la educación y la construcción de centros de salud para brindar atención médica de los pobladores del área de estudio.
- Construcción de centros de esparcimiento para la realización de

actividades recreativas, donde los habitantes del área de estudio

pueden salir de la rutina, distraerse y pasar fines de semana en familia.

- Aumento del comercio y con ello la generación de empleo en distintos rubros para los habitantes del sector.
- Intercambio de costumbres y culturas por medio de las celebraciones de fiestas patronales, debido a la migración de personas de distintas partes del país, haciendo del área un lugar pluricultural.
- Económicamente el área de estudio presenta ingresos provenientes de los centros recreacionales, centros comerciales y en menor porcentaje ingresos provenientes de la agricultura. También perciben ingresos provenientes de la ganadería (ganado vacuno).
- Los pobladores reciben ingresos económicos mínimos debido a la segregación de residuos. Esta es una actividad a la que se dedican las personas de bajos recursos y convierten sus viviendas en almacenes temporales.

5.2. ANÁLISIS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN EL DISTRITO DE PUENTE PIEDRA - SECTOR GALLINAZOS

5.2.1. Realidad Problemática

Como resultado de las visitas continuas a la zona de estudio se ha encontrado que:

- Los pobladores que viven cerca del área colíndate al distrito de Carabaylo, desconocen a qué distrito pertenecen, evidenciando así ausencia de señalización de las jurisdicciones, así mismo existe ausencia de identidad local.
- Por otro lado, existe una reducción masiva de las áreas agrícolas siendo reemplazadas por la venta desmedida de terrenos, generando el cambio de uso de suelos agrícolas a urbanos, dado por la inadecuada gestión de las tierras por la Municipalidad de Puente Piedra.
- Existe carencia de ordenamiento territorial (ZEE) y ocupación inadecuada de franja marginal del Río Chillón por AA.HH.

5.2.2. Capacidad de Uso Mayor Identificadas en el Área de Estudio

En la cuenca baja del Río Chillón existe una agresión ambiental contra el Valle, debido al cambio de uso del suelo agrícola por la desmesurada habilitación urbana por parte del gobierno municipal.

Otro de los problemas es el uso del suelo para elaborar ladrillos

153

(cementerías) como ocurre en el distrito Puente Piedra, que actualmente cuenta con 31 ladrilleras. Dentro del Valle Chillón, de los 112.70Km² de

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis



uso agrícola que tenía en 1972, tan solo han quedado 64.92Km² en 1990, habiendo desaparecido casi por completo toda la parte baja del valle. Actualmente se estima que se cuente con 20Km², para uso agrícola (Luna J. 2010).

Tan solo queda muy poca extensión para uso agrícola, representado por los distritos de Puente Piedra, Callao y Los Olivos.

De acuerdo a los datos del Censo Nacional Agropecuario de 1994, el 100% de las tierras agrícola estaban bajo riego (8.19Km²); respecto a las tierras no agrícolas estaba compuesta por pastos naturales manejados 0.036Km² y toda otra clase de tierra. Es de esperar que en la actualidad el total de las tierras agrícolas continúen bajo riego si bien el área total es menor.

A continuación, en la Tabla N° 12 se muestran los cultivos transitorios producidos en el valle del Río Chillón. Así mismo se muestra la producción agrícola por superficie y el total de unidades agropecuarias del Distrito.

Tabla N° 12: Producción Agrícola del Distrito de Puente Piedra

Cultivos Transitorios	Cultivos Permanentes	Total, de Superficies en Has. Cultivadas	Total, Unidades Agropecuarias
Ajo, albahaca, apio, arveja, caigua, camote, caña de azúcar, cebolla, cedrón, col, culantro, espárrago, espinaca, flores, fresa, frijol, maíz chala, maíz amarillo duro, marigold, pallar, papa, perejil, poro, ruda, sorgo grano, tomate, vergel hortícola, yuca, zanahoria, zapallo, lechuga.	Manzana	21.41	26
	Maracuyá	1.5	2
	Naranja	0.46	1
	Palto	0.2	1
	Vergel frutícola	38.47	43
	Vid (uva)	58.75	42

5.2.3. Análisis de la Reducción del Suelo Agrícola y el Acelerado Proceso de Urbanización

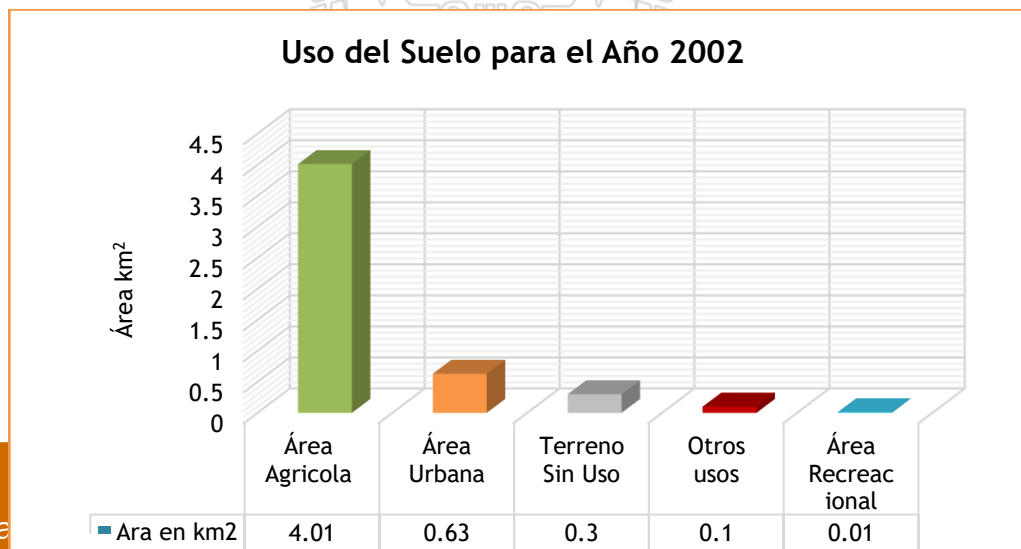
Con el procesamiento de las imágenes satelitales obtenidas del Google Earth, se logró determinar el uso de los suelos para los años 2002, 2009 y 2016 y así poder estimar la reducción del suelo agrícola del Sector Gallinazos.

❖ Uso de suelo para el año 2002

En el estudio realizado se determinó que, el uso del suelo agrícola para el año 2002 abarcó una superficie de 4.01Km² representando el 79.46% del total del área destinado al uso agrícola. Mientras que las áreas de uso urbano solamente ocuparon un área de 0.63Km² representando el 12.43%. Y 0.41Km² fueron de uso recreacional, otros usos y terrenos sin uso; representando el 8.11% del total del área de estudio. En el siguiente gráfico se muestra el área que ocupa el uso agrícola para el año 2002.

Ver Mapa N°03: Mapa de Uso de Suelo 2002

Gráfico N°05: Uso del Suelo para el Año 2002 del Sector Gallinazos



Mapa N° 03: Mapa de Uso de Suelo 2002

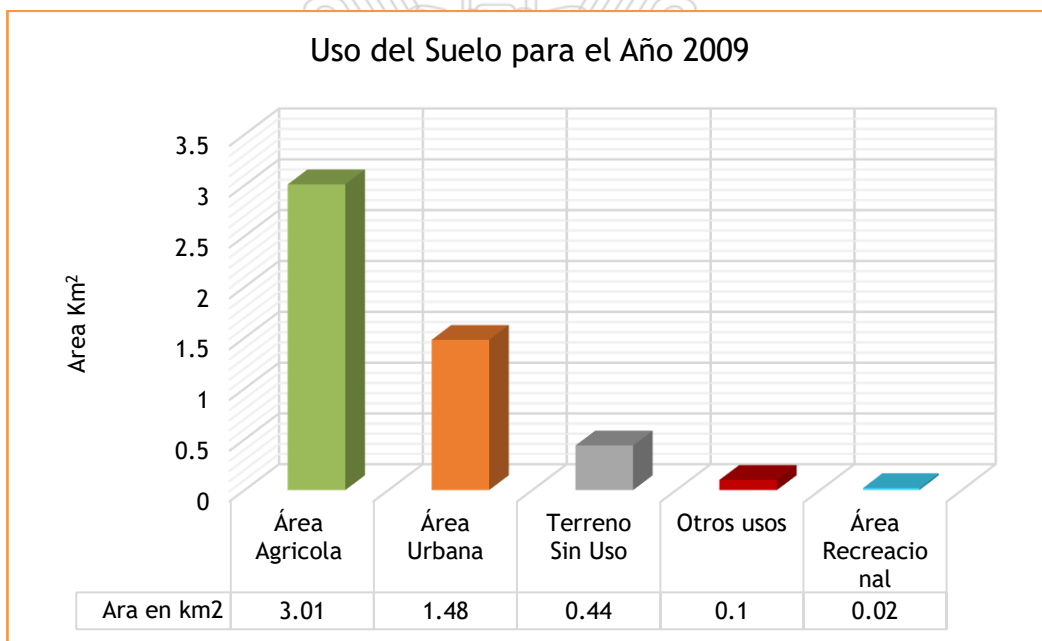


❖ Uso de Suelo 2009

Para el año 2009 se determinó que el uso del suelo agrícola disminuyó, abarcando un área de 3.01Km² representando el 59.55% del total del área destinada a uso netamente agrícola. Mientras que las áreas de uso urbano aumentaron, ocupando un área de 1.48Km² siendo el 29.3% del total del área destinada a ese uso. Y 0.56Km² fueron de uso recreacional, otros usos y terrenos sin uso; representando el 11.14% del total del área de estudio, notándose un incremento para los últimos usos.

En el siguiente gráfico se muestra el área que ocupa el uso agrícola para el año 2009. Ver Mapa N°04: Mapa de Uso de Suelo 2009.

Gráfico N°06: Uso del Suelo para el Año 2009 del Sector Gallinazos



Fuente: Elaboración Propia.

Mapa N° 04: Mapa de Uso de Suelo 2009

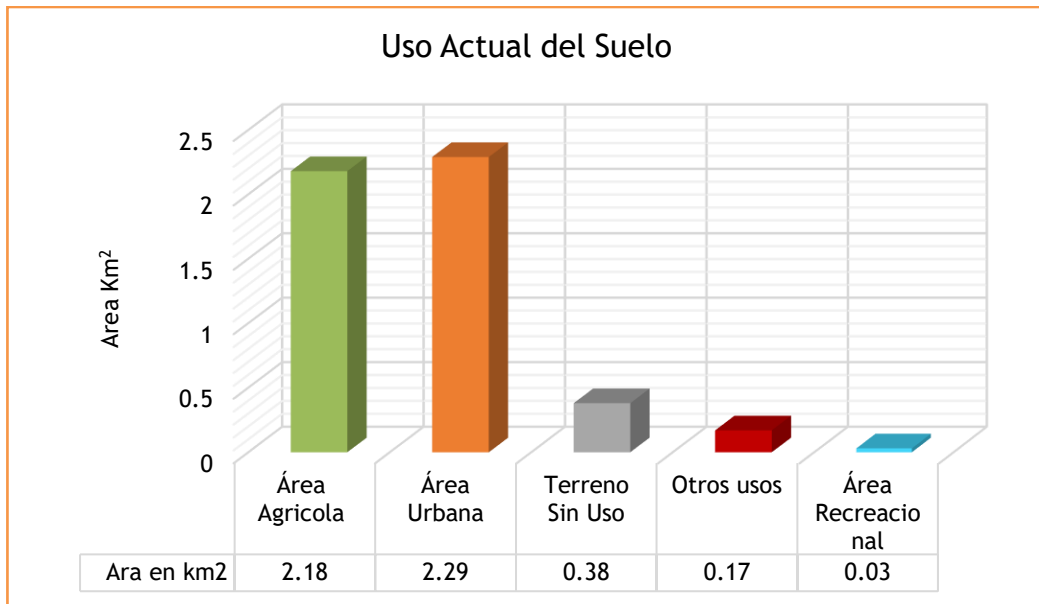


5.2.4. Uso Actual de Suelos

El distrito de Puente Piedra con el transcurrir de los años ha pasado por un proceso migratorio, pasando sus suelos agrícolas a ser ocupados netamente para fines urbanísticos, es decir lo que, por antecedentes de su historia, contaba con casi la totalidad de su suelo destinado como área agrícola, ha pasado a ser lo que es actualmente, netamente destinado a uso urbano, quedando aproximadamente 8.80Km², para uso agrícola. Dichas áreas de terreno empleado para uso agrícola, están destinadas al cultivo de frutales, y vegetales de tallo corto (Hortalizas y verduras) en pequeña escala, y que así dicha producción sirve para abastecer a los mercados de la capital.

Para el presente año 2016 se determinó que el uso del suelo agrícola disminuyó abarcando actualmente un área de 2.18Km², representando el 43.21% del total del área destinado a uso netamente agrícola. Mientras que las áreas de uso urbano aumentaron considerablemente, ocupando un área de 2.29Km², representado el 45.26% del total del área, usado para fines urbanísticos y 0.58 Km² son de uso recreacional, otros usos y terrenos sin uso; representando el 11.53% del total del área de estudio. De lo anterior explicado se evidencia un claro avance del proceso de urbanización, abarcando actualmente casi la mitad del área de estudio para uso residencial urbano, mientras que las áreas agrícolas se han visto reducidas y mermadas a casi la mitad de lo que había en el año 2002.

Gráfico N°07: Uso Actual Del Suelo - Sector Gallinazos



Fuente: Elaboración Propia.

Ver Mapa N°05: Mapa de Uso Actual de Suelo.

En el Mapa N°05: Mapa de Uso Actual de Suelos, se puede observar como el crecimiento urbanístico ha ido creciendo con el transcurrir de los años, de modo que hasta la fecha han ido disminuyendo las tierras agrícolas y con ello poco a poco está desapareciendo la actividad Agrícola.

En el Sector Gallinazos queda muy poca extensión para uso agrícola. En los últimos 14 años el área de estudio ha sufrido un crecimiento continuo del área urbana y una reducción considerable del suelo agrícola y con ello a su vez han hecho que cada vez la producción agrícola se vea mermada.

En el Grafico N°08 se muestra en porcentaje el proceso de reducción de suelo agrícola y crecimiento urbano para el periodo 2002, 2009 y 2016;

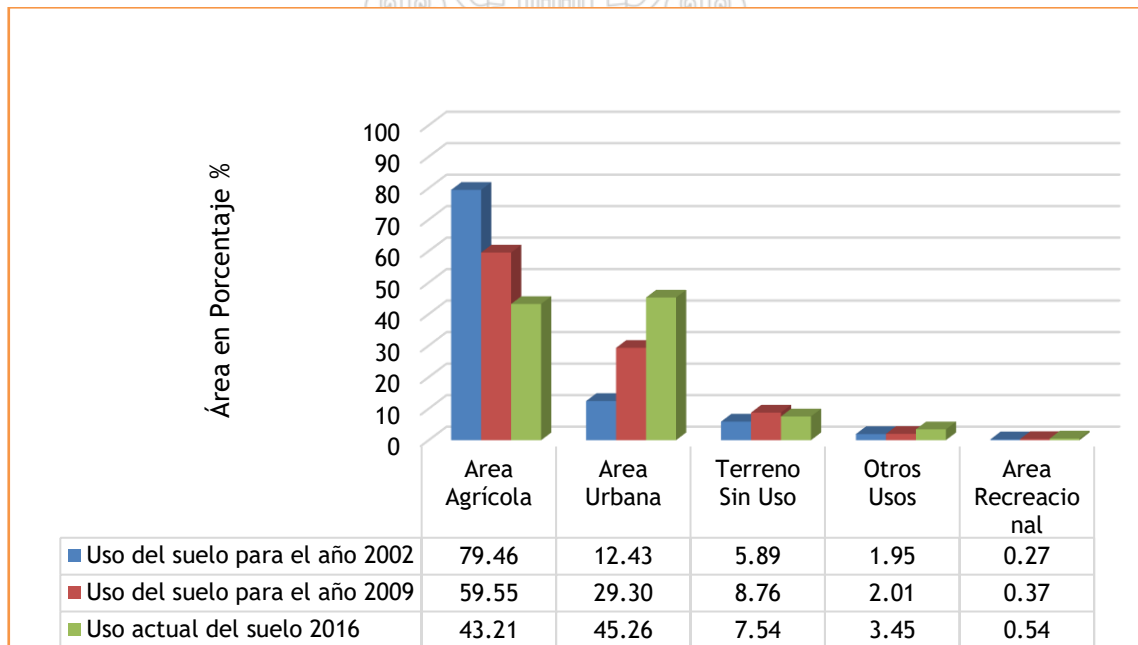
años en los cuales se trabajó, para hacer dicha estimación obteniéndose

como resultado, que el suelo agrícola se vio afectado, ya que en el año 2002 el 79.46% del área, era de uso agrícola y para el presente año 2016 el área de uso agrícola representa el 43.21% habiéndose reducido el área agrícola en un 54.36%. Así mismo el área urbana sufrió un crecimiento considerable ya que en el año 2002 el área de uso urbano tan solo representaba el 12.43% del total del área de estudio y a la actualidad representa un 43.21% del total del área, lo cual indica que esta se ha triplicado en comparación con el año 2002.

Se puede decir que ambos usos del suelo tanto urbano como agrícola han sufrido una variación inversamente proporcional en los últimos 14 años.

Ver Gráfico N°08.

Gráfico N°08: Proceso de Reducción de Suelo Agrícola y Crecimiento Urbano Periodo 2002 - 2016



Fuente: Elaboración Propia

Mapa N° 05: Mapa de Uso Actual de Suelo



5.2.5. Zonificación Urbana del Distrito de Puente Piedra

La zonificación es el conjunto de normas técnicas urbanísticas contenidos en el Plan de Desarrollo Urbano, por las que se regula el uso del suelo en función de las demandas físicas, económicas y sociales de la ciudad; para localizar actividades con fines de vivienda, recreación, producción agrícola, protección y equipamiento; así como la producción industrial, comercio, transportes y comunicaciones.

La zonificación regula el ejercicio al derecho de propiedad predial, se concreta en Planos de Zonificación Urbana, Reglamento de Zonificación, e Indicie de Usos para la ubicación de actividades urbanas. Ninguna norma puede establecer restricciones al uso de suelo no consideradas en la zonificación.

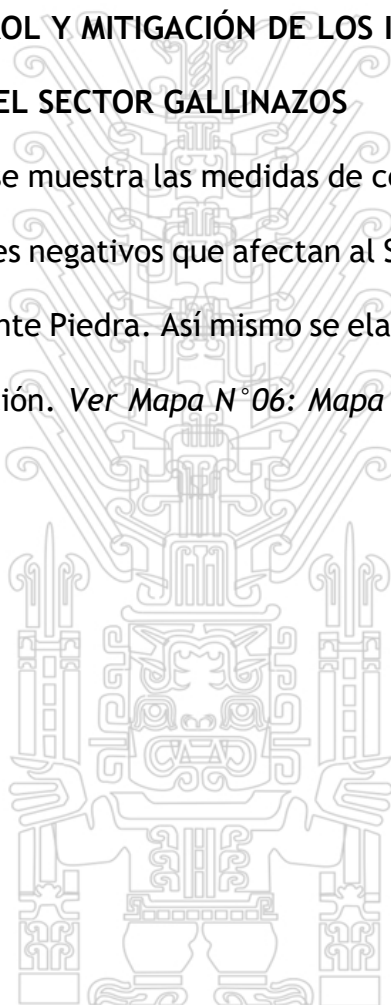
De acuerdo con las características determinadas en los estudios correspondientes consignaran las siguientes zonificaciones para el Distrito de Puente Piedra:

- Zonas Residenciales
- Zonas Comerciales
- Zonas Industriales
- Zonas de Equipamiento
- Zonas de Recreación Publica
- Zona de Habitación Recreacional
- Área Agrícola
- Protección y Tratamiento Paisajista
- Otros Usos

De acuerdo al Plano de zonificación y vías del distrito de Puente Piedra 2008, el terreno que ocupa el Sector Gallinazos comprendía Zonas Agrícolas en su gran mayoría, Zonas Residenciales de Densidad Media y Zonas de Recreación Pública. *Ver Anexo N°01: Plano de Zonificación de Lima Metropolitana - Puente Piedra.*

5.3. MEDIDAS DE CONTROL Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL SECTOR GALLINAZOS

En el Cuadro N°07, se muestra las medidas de control y mitigación de los impactos ambientales negativos que afectan al Sector Gallinazos ubicado en el distrito de Puente Piedra. Así mismo se elaboró un mapa de Medidas de Control y Mitigación. *Ver Mapa N°06: Mapa de Medidas de Control y Mitigación.*



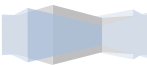
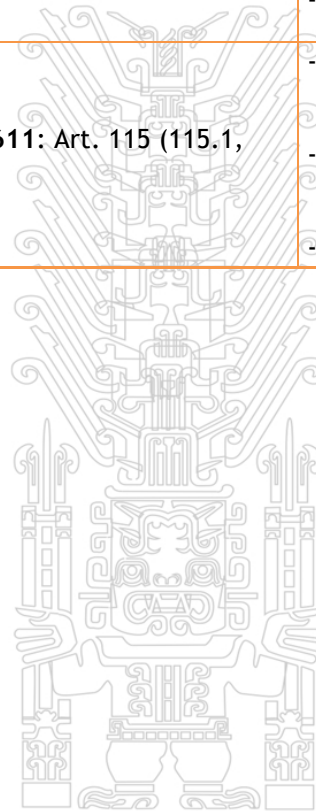
Cuadro N° 07: Medidas de Control y Mitigación de los Impactos Ambientales

ACTIVIDADES	ASPECTOS	IMPACTO	CONTROL LEGAL	MEDIDAS DE CONTROL y MITIGACIÓN
Vivienda (Expansión Urbana)	Cambio de uso del suelo	Reducción del suelo agrícola	Ley N° 28611: Art. 11 inciso d. inciso e. Art. 91 D.S. N° 004-2011-VIVIENDA: Art. 11, inciso 3 y 4 Art. 25, inciso 1,2,3 y 4.	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer lineamientos técnicos y expeditivos, que permitan la elaboración y aprobación de los Planes de desarrollo urbanos, garantizando la participación democrática de los vecinos e instituciones, así como de los organismos del Gobierno Nacional, Regional y Local, que permitan un uso adecuadamente sostenible del recurso suelo. - Fomentar la actividad agrícola.
	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Ley N° 28611: Art. 91, Art.119 Ley N° 27314: Art. 4, inciso 16	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar un plan de manejo de residuos sólidos eficaz y eficiente, donde se especifique puntos estratégicos de acopio debidamente identificados, donde la población pueda depositar sus residuos sólidos. - Fomentar la educación ambiental realizando campañas de información y sensibilización sobre la disposición adecuada de los residuos sólidos, tratando temas que involucren las 3R (Reducir, Reusar y Reciclar). - Implementar programas de segregación en la fuente. - Desarrollar y usar tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan la minimización o reaprovechamiento de los residuos sólidos y su manejo adecuado. - Fomentar el reaprovechamiento de los residuos sólidos (orgánicos) para la elaboración de compost y humus, el cual contiene nutrientes favorables para las plantas, y es un fertilizante excelente de los suelos de alto valor, para poder utilizarlos en sus cultivos.
		Contaminación del aire	Ley N° 28611: Art. 118, Art. 119 Ley N° 27314	
		Contaminación del agua	Ley N° 28611: Art. 94.1, 94.2 Art. 114, Art. 119 Ley N° 27314: Art. 4, inciso 16 ECA Agua	

ACTIVIDADES	ASPECTOS	IMPACTO	CONTROL LEGAL	MEDIDAS DE CONTROL y MITIGACIÓN
	Generación de aguas residuales	Contaminación del suelo	Ley N° 28611: Art. 91, Art.119 Ley N° 27314: Art. 4, inciso 16 ECA Suelo	- Gestionar e implementar por parte de las autoridades municipales la red de alcantarillado de agua y desagüe.
		Contaminación agua	Ley N° 28611: Art. 94.1, 94.2 Art. 114, Art. 120,121 Ley N° 27314: Art. 4, inciso 16 ECA Agua	
	Anuncios publicitarios	Reducción de la belleza paisajística	Ley N° 28611: Art. 112	- La subgerencia de medio ambiente de la Municipalidad del Distrito de Puente Piedra debe emitir ordenanzas para evitar el uso indiscriminado de anuncios publicitarios que afectan la belleza paisajística del área de estudio.
		Contaminación visual	Municipalidad de puente Piedra	
	Problemas sociales Pandillaje, drogadicción	Asaltos	Serenazgo	- Presencia y apoyo por parte de las organizaciones o instituciones a los jóvenes. - Vigilancia policial mediante el sistema de patrullaje y serenazgo permanente. - Implementar programas de inclusión social. - Capacitación a juntas vecinales e instituciones educativas. por parte de la Policía Nacional del Perú. - Apoyo de las autoridades, mediante labores de prevención a través de charlas, capacitaciones o talleres artísticos gratuitos.
		Robos	Serenazgo	
		Asesinatos	Comisaría del Distrito	
		Violencia juvenil	Comisaría del Distrito, Serenazgo	
Transporte Público	Suspensión de partículas de polvo (pistas sin asfalto)	Contaminación del aire	Ley N° 28611: Art. 118 ECA Aire	- Asfaltar las vías de comunicación del Sector Gallinazos, para minimizar la emisión de material particulado. - Implementar áreas verdes.

ACTIVIDADES	ASPECTOS	IMPACTO	CONTROL LEGAL	MEDIDAS DE CONTROL y MITIGACIÓN
	Emisión de gases de combustión	Contaminación atmosférica	Ley N° 28611: Art. 11 inciso b. Art. 117 ECA Aire	<ul style="list-style-type: none"> - Por parte del Ministerio de Transporte se debe emitir normas para las revisiones técnicas de los vehículos. - Sacar de circulación vehículos antiguos. - Fomentar como medio de transporte el uso de bicicletas.
	Generación de ruido	Contaminación sonora	Ley N° 28611: Art. 115 (115.1, 115.2)	<ul style="list-style-type: none"> - Campañas de información, divulgación y de sensibilización sobre la problemática del ruido, sus fuentes, efectos y soluciones. - Implementar mapas de ruido identificando las zonas de mayor contaminación sonora para darle seguimiento y control mediante monitoreos de ruido ambiental. - Establecer un plan de ruido ambiental.

Fuente: Elaboración Propia.



Mapa N° 06: Mapa de Medidas de Control y Mitigación



CAPÍTULO VI



CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

6.1.1. Conclusión General

- ❖ Se logró evaluar los impactos ambientales ocasionados por el cambio de uso del suelo, mediante una matriz de impactos causa efecto; identificándose que las actividades de: transporte (emisión de humos, polvo y generación de ruido), vivienda (crecimiento urbano), generación de aguas residuales y generación de residuos sólidos; son las actividades que más generan impactos negativos al componente: suelo, aire, agua y contribuye a la alteración del paisaje; concluyéndose que el recurso suelo se ve claramente impactado debido al cambio de uso del suelo generado por el acelerado crecimiento urbano.

6.1.2. Conclusiones Específicas

- ❖ El diagnóstico ambiental del sector Gallinazos de Puente Piedra ha permitido determinar la variabilidad de sus recursos naturales y la potencialidad productiva del área de estudio, que se extiende en una superficie de 5.05Km². Por ello se llegó a la conclusión de que el área de estudio representa un ámbito dinámico y sistemático con un gran potencial para la actividad agrícola ya que presenta suelos de buena calidad y con la composición química adecuada para favorecer a los cultivos.

- ❖ Se logró identificar a los siguientes impactos ambientales negativos que afectan al área de estudio, siendo estos: la contaminación del aire, agua, suelo y disminución de la belleza paisajística. Así mismo se identificó los impactos positivos, siendo estos: la construcción de centros educativos, construcción de postas médicas y los centros recreaciones; generando de este modo empleo y beneficiando así a los pobladores del Sector Gallinazos.
- ❖ Con la ayuda de las imágenes satelitales del Google Earth, se logró cuantificar la reducción del suelo agrícola para los años 2002, 2009 y 2016; obteniendo como resultados que para el año 2002 el sector Gallinazos contaba con un área de uso agrícola de 4.01 km² representando al 79.46% del total del área de estudio destinado a ese uso, así mismo para el año 2016, el sector disminuyó su área agrícola de 4.01 km² a 2.18 km², siendo el 43.21 % del total del área para uso agrícola. Con lo cual se concluye que el área de estudio disminuyó sus tierras agrícolas en un 54.36% en un periodo de 14 años.
- ❖ Se Logró Proponer las medidas de control y mitigación para minimizar los impactos ambientales negativos que afectan al área de estudio, concluyendo que estas deben llevarse a cabo con la ayuda de las autoridades competentes, haciendo partícipes a los pobladores del área de estudio y a las instituciones involucradas.

6.2. RECOMENDACIONES

- ❖ Las autoridades competentes, en este caso la Municipalidad de Puente Piedra a través de la Gerencia de Desarrollo Urbano y la Gerencia de Gestión Ambiental, deben bordar el impacto sobre la ocupación inadecuada del suelo, para realizar una planificación adecuada y poder gestionar óptimamente el aprovechamiento del recurso suelo en la agricultura, ya que el área de estudio según el plano de zonificación realizado por la Municipalidad Metropolitana de Lima, está calificada como zona agrícola. Así mismo se recomienda a las autoridades municipales a hacer un adecuado uso, manejo y gestión del suelo; fomentando la actividad agrícola para que se pueda aprovechar de manera positiva y así mismo se generen ingresos económicos para los pobladores del sector.
- ❖ La Gerencia de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Puente Piedra, debe promover y difundir programas de sensibilización ambiental a los pobladores del Sector Gallinazos, para que tengan conocimiento y se concienticen en temas como: el manejo los residuos sólidos, el manejo de aguas residuales y el uso adecuado de los suelos, para que los pobladores valoren sus tierras y las aprovechen adecuadamente dándole un uso adecuado y sostenible; de esta manera controlar los aspectos ambientales y mitigar los impactos ambientales negativos.

❖ La Municipalidad de Puente Piedra por medio de la Gerencia de
Desarrollo Urbano, debe gestionar el asfaltado de la red vial del

área de estudio, asimismo de las zonas que no cuenten con vías asfaltadas y con ello reducir la contaminación del aire que se ve afectado por la emisión de material particulado, para mejorar la calidad de vida de la población del área de estudio.

- ❖ La Municipalidad de Puente Piedra a través de la Gerencia de Desarrollo Urbano debe establecer como un requisito básico programas de control para evitar el comercio ilegal de los suelos a fin de asegurar las pocas hectáreas de terrenos agrícolas con las que cuenta el área de estudio, para preservar la actividad agrícola del Sector Gallinazos.
- ❖ El Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento debe supervisar y fiscalizar a las empresas inmobiliarias privadas para que no adquieran las tierras de manera ilegal y evitar la venta indiscriminada de tierras agrícolas.
- ❖ La Gerencia de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de Puente Piedra debe implementar metodologías de monitoreo a manera de establecer un control sobre el avance del cambio de uso actual del suelo y del ordenamiento territorial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aliaga Martínez María P. (2010). *“Situación ambiental del recurso hídrico en la cuenca baja del Río Chillón y su factibilidad de recuperación para el desarrollo sostenible”*. Tesis Post-Grado. Lima - Perú.
2. Ayala Gutiérrez, M., Cabrera Carranza, C., & Quispe V. (2007). *“Conflictos de uso del suelo y zonas ambientalmente críticas en la zona costera marina de Lima Metropolitana”*. Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG. Lima - Perú.
3. Andia Valencia, Walter y ANDIA CH. (2009). *“Manual de Gestión Ambiental”*. 2da Edición, Edit. El Saber. Lima - Perú.
4. Aguayo M., Pachard A., Azócar G. & Parra O. (2009). *“Cambio del uso del suelo en el sur de Chile a fines del siglo XX. Entendiendo la dinámica espacial y temporal del paisaje”*. Artículo de Investigación. Revista Chilena de Historia Natural. Chile.
5. Bernal Sánchez, María H. (2007). *“Cambio de uso del suelo rural a urbano y su reacción con el medio ambiente en el municipio de Coacalco de Berriozábal, estado de México”*. Tesis Pos-Grado. México
6. Boñon, G. H. (2014). *“Análisis de los Cambios de la Cobertura y Uso de la Tierra”*. Cajamarca - Perú.
7. Bustamante Ubaldo, José L. (2007). *“Remediación de suelos y aguas subterráneas por contaminación de hidrocarburos en los terminales de Mollendo y Salaverry de la costa peruana”*. Tesis Pre-Grado. UNI. Lima - Perú.

8. Cano Camayo, Tiber (2004). “Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales”. Lima - Perú.
9. Cáceres Martínez, José D. “Cambios de Uso de Suelo y Políticas Publicas en la Cuenca Baja del Río Chillón - Sector Pedro de Carabayllo”. Tesis de Pre-Grado. PUCP. Lima - Perú.
10. Capel, H. (1975). “La Definición de lo Urbano”. Edit. Estudios Geográficos, N° 138-139 (número especial de “Homenaje al Profesor Manuel de Terán”), febrero-mayo 1975, Barcelona - España, Pp. 265-301.
11. Canter, Larry W. (1998). “Manual de evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto”. Madrid-España. Edit. McGRAW-HILL/Interamericana de España, S.A.U. PAG. 169.
12. Conesa Fernández, V. (2010). “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental”. 4ta Edición. Edit. Mundi-Prensa. Madrid - España, Pp. 50-51.
13. Conesa Fernández, Vitoria (2010). “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental” 4ta Edición. Edi. Mundi-Prensa. Madrid - España, p. 518.
14. Chambi G. (2013). “Planeamiento Urbano, Diagnostico del Distrito de Puente Piedra”. Gobierno Local de Puente Piedra. Lima - Perú.
15. Del Carpio, Juan. D. (2004). “Evaluación de impacto ambiental en el proceso de habilitaciones urbanas, caso: Asentamiento Humano Puerto Nuevo”. Tesis de Pre-Grado. UNFV. Lima - Perú.

16. Doran, J.W. & Parkin, B.T. 1994. *“La Definición de la Calidad del Suelo para un Medio Ambiente Sostenible”*. Soil Science Society of America, Inc. Special Publication. Number 35. Madison, Wisconsin - USA.
17. Esteban Bolea, M. (1983). *“Análisis de Impacto Ambiental. Principios, procedimientos y metodologías”*. Buenos Aires - Argentina.
18. Frick Raggi, Juan. P. (2007). *“Efectos Ambientales en los Suelos del Sector Poniente de Santiago como Consecuencia del Proceso de Expansión Urbana. Comunas de Maipú y Pudahuel”*. Tesis de Pre-Grado. UC. Santiago - Chile.
19. García Estarron, Erika. J. (2008). *“El Proceso de Expansión Urbana y su Impacto en el Uso de Suelo y Vegetación del Municipio de Juárez Chihuahua”*. Tesis Post-Grado. COLEF. Tijuana - México.
20. Lambin, E. F. (1997). *“Modelling deforestation processes: a review tropical ecosystem environment observations by satellites”*. Bélgica - Alemania.
21. Luna Ortiz, Javier D. *“Plan de Ordenamiento Urbano - Ambiental del Distrito de Puente Piedra Aplicación en la Localidad de Santo Cristo”*. Tesis de Pre-Grado. UNFV. Lima - Perú.
22. Ministerio de Agricultura (2009). *“Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor”*. Lima - Perú.
23. Ministerio de vivienda (2011). *“Aprueban el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano”*. Lima - Perú.
24. Ley N°28271- *“Ley que regula los pasivos ambientales de la actividad minera”*. Lima - Perú.
25. Ministerio del Ambiente (2012). *“Glosario de Términos para la Formulación de Proyectos Ambientales”*. Lima - Perú.

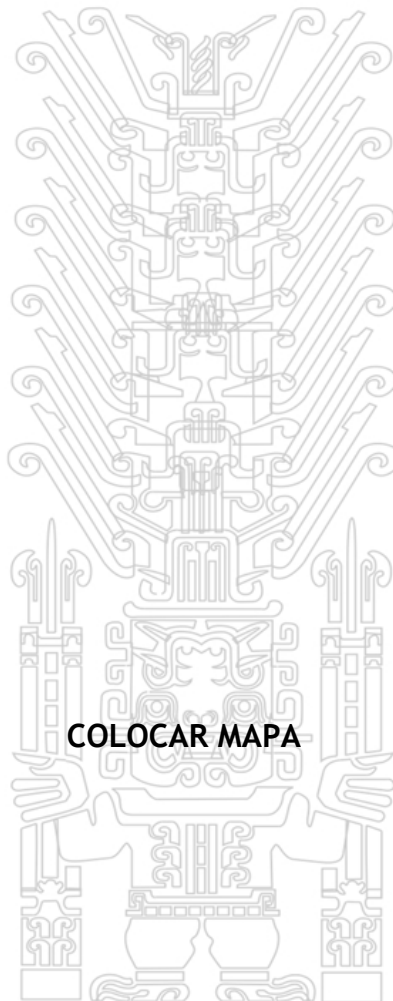
26. Obando Rivera, Tupak E. (2009). *“Breves Anotaciones Conceptuales Sobre el Ambiente, su Tipología y Métodos de Estudio”*. UIA. Huelva - España.
27. Salazar Granados, Karin G. *“Impactos Ambientales Debido al Cambio de Uso de la Tierra de los distritos de Olleros, Huaraz, Independencia, Jangas y Tarica, Región Ancash”*. Tesina de Pre-Grado. UNFV. Lima - Perú.
28. Sandoval Verdugo, Gino. S. (2009). *“Análisis del Proceso de Cambio de Uso y Cobertura de Suelo en la Expansión Urbana del Gran Valparaíso, su Evolución y Escenarios Futuros”*. Tesis Pre-Grado. UC. Valparaíso - Chile.
29. Obando, T. (2008). *“Valoración del Impacto Ambiental generado por la Explotación Minera en los Depósitos de Arenas Naturales al Suroeste de Cerro Motastepe, Managua - Nicaragua”*. Edit. Universidad Internacional de Andalucía, UNÍA. Huelva. Nicaragua. 160pág.
30. Observatorio Socio Económico Laboral De Lima Norte (2005). *“Informe Socio Económico Laboral 2005; Comas, Puente Piedra y Ventanilla”*. Lima - Perú.
31. Sala O., Chapin F., Armesto J., Berlow E. & Bloomfiel J. et al. (2000). *“Biodiversity - Global Biodiversity scenarios for the years 2100”*. Science 287: 1770-1774. USA.



ANEXOS

Anexo N° 01: Plano de Zonificación de Lima Metropolitana - Distrito de Puente Piedra





Anexo N° 02: Registro Fotográfico





Fuente: Propia. Solicitando información en la Municipalidad Distrital de Puente Piedra.



Fuente: Propia. Plaza de Armas del Distrito de Puente Piedra.



Fuente: Propia. En la foto se puede observar que las vías se encuentran sin asfaltar, convirtiéndose en un problema ambiental ya que el tránsito de los vehículos genera material particulado (polvo).



Fuente: Propia. En la foto observamos que las aguas servidas se conducen por canales que no se encuentran cubiertos, generando un foco de contaminación.



Fuente: Propia. En la foto observamos el claro avance de del proceso de urbanización, se muestra a una parcela de cultivo en medio y a los costados terrenos destinados a otros usos.



Fuente: Propia. Los Cultivos de maíz regados con aguas servidas, generándose un problema de contaminación al suelo y a los cultivos.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis



Fuente: Propia. Se muestran parcelas de cultivos de betarraga los cuales son regados con aguas servidas como la mayoría de los cultivos que se siembran en la zona.



Fuente: Propia. Podemos observar una parcela de nabo, la parcela se encuentra en medio de un proceso de urbanización.



Fuente: Propia. Se puede observar un anuncio de venta de lotes ubicado en la parte colindante al distrito de Carabaylo.



Fuente: Propia. Se observa claramente áreas de uso agrícola lotizadas que posteriormente serán vendidos.



Fuente: Propia. Se observa ladrilleras dentro de parcelas de cultivo, generando así un sobre uso y explotación del suelo.



Fuente: Propia. En la foto se muestra la sobreexplotación del suelo por cementeras en la margen derecha del Río Chillón.



Fuente: Propia. Pozo de Extracción de agua subterránea que abastece a un promedio de 20 familias del área de estudio.

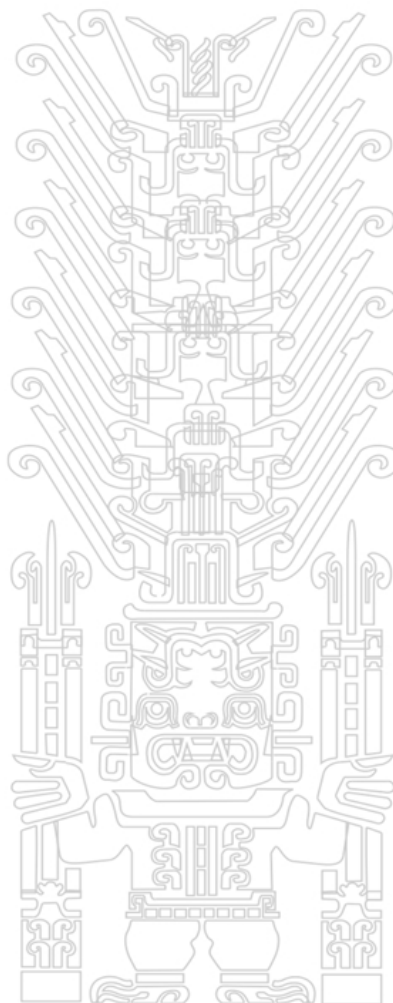


Fuente: Propia. Pozo de extracción de agua subterránea al interior de una vivienda.



Fuente: Propia. Zona de segregación de residuos sólidos ubicado dentro del área de estudio en el valle del Río Chillón.





*“Les aseguro que si tuvieran fe...
nada les será imposible”*

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

(Mateo 17:20) **UNFV**