

## AYUDA DE LECTURA DE LOS ARCHIVOS CORRESPONDIENTES A LOS ESTUDIOS AMBIENTALES DEL PROYECTO COSAC

El texto principal del estudio se denomina E.I.A. COSAC y se encuentra en formato pdf, archivo que se sugiere sea el inicio de la lectura del documento, el cual incluye un resumen ejecutivo.

Los demás archivos y carpetas corresponden a los planos de base de índole temático y de propuesta de la evaluación ambiental, los cuales se citan en el texto. El archivo power point corresponde a la presentación que realizó el consorcio español Getinsa Taryet a PROTRANSPORTE el 30 de enero del presente.

Un segundo archivo WORD denominado -Leyenda Impactos- indica una clave que acompaña a los planos de diagnóstico temático.



MAPA DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

LEYENDA

MEDIO FÍSICO	
1	Aumento de la contaminación atmosférica en nuevas áreas debido a la alteración del trayecto de algunas rutas afectadas
2	Aumento del nivel de ruido en nuevas áreas debido a la alteración del trayecto de algunas rutas afectadas
3	Afección medioambiental por disposición inadecuada de residuos de la construcción
4	Aumento de la contaminación atmosférica en las proximidades de patios y terminales
5	Aumento de los niveles de ruido en las proximidades de patios y terminales
6	Contaminación de la red hidrográfica subterránea durante la operación de patios
7	Contaminación de la red hidrográfica subterránea durante la construcción
8	Aumento de la contaminación atmosférica debido a las actividades de obra
9	Aumento de los niveles de ruido debido a las actividades de obra
10	Aumento de la contaminación atmosférica debida a los problemas de tráfico derivados de la ocupación del espacio por las obras
11	Aumento de los niveles de ruido debido a los problemas de tráfico derivados de la ocupación del espacio por las obras,
ESPACIO URBANO	
1	Limitación de circulación por limitación de giros en fase de operación
2	Ocupación del espacio urbano por instalaciones auxiliares de las obras
3	Conflictos de tráfico en áreas próximas a terminales
4	Desvalorización de áreas colindantes a patios y terminales por degradación del uso del espacio urbano
5	Remoción de la vegetación ornamental
6	Interrupción de servicios de infraestructura por los movimientos de tierra en el corredor, patios, terminales, pasos superiores y paraderos
7	Invasión del corredor por las líneas desplazadas
8	Limitación de cruces y giros en las calles por donde en fase de construcción
9	Afección al sistema vial y de transporte por movimiento de maquinaria pesada, y vehículos de obra incluidos los vehículos de transporte de excedentes y materiales
10	Perspectivas de especulación inmobiliaria
SOCIOECONÓMICO	
1	Disminución del número de empleos en el sector de transporte colectivo actual
2	Desplazamiento del comercio informal
3	Riesgo de accidentes por cruce de personas en las proximidades de Caquetá en fase de operación
4	Disminución de ingresos por reducción de la longitud de las rutas alimentadoras

5	Aparición del comercio informal en la zona de terminales y paraderos
6	Pérdida de empleo tras las obras
7	Riesgo de accidentes por cruce de personas en las proximidades de Caquetá en fase de construcción
8	Incremento de la inseguridad y descenso de la calidad de vida alrededor de los terminales
9	Incremento de la inseguridad en vehículos y peatones durante las obras
10	Expectativas e inseguridad de la población respecto del la afección por el proyecto
CULTURAL	
1	Riesgos de alteración de bienes culturales inmuebles protegidos, por descalce y vibraciones
2	Riesgo de alteración de los yacimientos arqueológicos por excavación o depósitos de excedentes



# ESTUDIO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN EL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL CORREDOR SEGREGADO DE ALTA CAPACIDAD COSAC / PTUL

Corredores Segregados de Alta Capacidad  
Programa de Transporte Urbano del Lima

**Banco Interamericano de Desarrollo**

CONSORCIO





**PROGRAMA DE TRANSPORTE URBANO DE LIMA**  
**ESTUDIOS AMBIENTALES DEL CORREDOR SEGREGADO DE ALTA CAPACIDAD (COSAC I)**



## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	5	6	CARACTERIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO COSAC I.....	25
1.1	ANTECEDENTES.....	5	6.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....	25
1.2	OBJETIVOS Y ESTRUCTURA DEL ESTUDIO AMBIENTAL .....	5	6.2	CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES .....	25
2	RESUMEN EJECUTIVO .....	6	6.3	INVERSIONES ESTIMADAS .....	26
2.1	METODOLOGÍA APLICADA .....	6	7	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO.....	27
2.2	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO .....	6	7.1	ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	27
2.3	SÍNTESIS DEL ÁREA DE RIESGO DEL MEDIO FÍSICO.....	7	7.2	DEFINICION DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO.....	27
2.4	SÍNTESIS DE LOS PATRONES DE URBANIZACIÓN .....	8	7.3	SECTORES DE ANÁLISIS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.....	27
2.5	SÍNTESIS DE LAS VARIABLES SOCIOECONÓMICAS.....	9	7.3.1	Sector Norte .....	28
2.6	SÍNTESIS DE LAS ÁREAS Y EDIFICACIONES DE INTERÉS HISTÓRICO Y CULTURAL .....	11	7.3.2	Sector Centro Histórico .....	28
2.7	BALANCE DE LOS IMPACTOS EVALUADOS .....	12	7.3.3	Sector Corredor Central .....	28
2.8	PROGRAMAS AMBIENTALES PARA LA MITIGACIÓN DE IMPACTOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA .....	14	7.3.4	Sector Sur .....	29
2.9	CONCLUSIONES .....	14	7.4	VARIABLES FÍSICAS.....	29
3	CARACTERIZACIÓN DEL PROGRAMA DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO	16	7.4.1	Aspectos Geológicos y Geomorfológicos.....	29
3.1	JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE TRANSPORTE PÚBLICO .....	16	7.4.1.1	Características geológicas generales del área de estudio .....	29
3.2	ANTECEDENTES DEL PROGRAMA DE TRANSPORTE PÚBLICO .....	17	7.4.1.2	Características geomorfológicas del área de Lima Metropolitana.....	31
3.3	OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE TRANSPORTE PÚBLICO .....	17	7.4.1.3	Riesgo por geodinámica externa .....	33
3.4	OBJETIVOS DEL PROYECTO COSAC I.....	17	7.4.1.4	Riesgos geológicos y geotécnicos.....	34
4	CONDICIONANTES PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO AMBIENTAL.....	19	7.4.2	Red Hidrográfica .....	36
4.1	NORMATIVA AMBIENTAL DE PROCEDIMIENTO.....	19	7.4.2.1	Hidrología superficial .....	36
4.2	PLANES Y PROYECTOS EXISTENTES .....	19	7.4.2.1.1	Escorrentías.....	37
4.3	CONDICIONANTES TÉCNICOS.....	20	7.4.2.1.2	Crecidas.....	50
5	ALCANCE Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO.....	22	7.4.2.1.3	Carga de sedimentos.....	58
5.1	ALCANCE DEL TRABAJO .....	22	7.4.2.2	Hidrología subterránea .....	60
5.2	METODOLOGÍA APLICADA .....	23	7.4.3	Medio Atmosférico (calidad del aire y ruido) .....	64
5.2.1	Etapas de Caracterización Ambiental .....	23	7.4.3.1	Clima.....	64
5.2.2	Etapas de Identificación y Evaluación de los Impactos.....	24	7.4.3.1.1	Precipitación .....	64
5.2.3	Etapas de Elaboración de los Programas Ambientales .....	24	7.4.3.1.2	Temperatura .....	65
			7.4.3.1.3	Humedad relativa.....	65
			7.4.3.1.4	Vientos dominantes .....	66
			7.4.3.2	Calidad del aire.....	67
			7.4.3.2.1	Características atmosféricas.....	67



7.4.3.2.2	Estudio de Saturación .....	67	7.7	VARIABLES CULTURALES .....	106
7.4.3.2.3	Contaminantes atmosféricos.....	68	7.7.1	Yacimientos Arqueológicos .....	106
7.4.3.3	Ruido-Calidad Sonora.....	71	7.7.2	Bienes inmuebles del Patrimonio Histórico .....	108
7.4.4	Síntesis del área de riesgo del medio físico .....	72	7.7.3	Zonas turísticas .....	108
7.5	VARIABLES DE LA ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO URBANO .....	73	7.7.3.1	El Centro Histórico .....	108
7.5.1	Proceso de urbanización .....	73	7.7.3.2	Otras obras civiles .....	112
7.5.2	Infraestructura urbana, sistema vial y de transporte .....	75	7.7.4	Síntesis de las Áreas y Edificaciones de Interés Histórico y Cultural ...	116
7.5.3	Otros elementos urbanísticos.....	76	7.8	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL .....	117
7.5.3.1	Elementos conmemorativos o estéticos .....	76	8	IMPACTOS AMBIENTALES RESULTANTES.....	118
7.5.3.2	Vegetación Ornamental .....	77	8.1	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	
7.5.4	Espacios Naturales Protegidos en el tejido urbano.....	78		118	
7.5.4.1	Área Natural Protegida “Pantanos de Villa” .....	78	8.1.1	Metodología.....	118
7.5.5	Síntesis de los patrones de Urbanización .....	80	8.1.2	Acciones generadoras de impactos .....	118
7.6	VARIABLES SOCIOECONÓMICAS.....	81	8.1.3	Variables ambientales .....	118
7.6.1	Aspectos Demográficos.....	81	8.1.4	Identificación y Caracterización de impactos .....	119
7.6.1.1	Población .....	81	8.1.4.1	Caracterización de impactos sobre el medio físico .....	124
7.6.1.2	Población de los Distritos del Área de Influencia del Proyecto .....	82	8.1.4.2	Caracterización de impactos sobre la organización de espacio urbano:	
7.6.1.3	Densidad Poblacional de los distritos del área de influencia .....	84		125	
7.6.1.4	Composición Poblacional.....	84	8.1.4.3	Caracterización de impactos sobre los aspectos socioeconómicos:.	128
7.6.2	Aspectos sociales (Indicadores sociales).....	85	8.1.4.4	Caracterización de impactos sobre los aspectos culturales:.....	129
7.6.2.1	Condiciones de la vivienda .....	85	8.2	EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	130
7.6.2.2	Servicio de Agua y Desagüe.....	88	8.2.1	Metodología.....	130
7.6.2.3	Alumbrado Eléctrico .....	88	8.3	JERARQUIZACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	135
7.6.2.4	Educación de la población .....	89	8.3.1	Metodología aplicada .....	135
7.6.2.5	Salud .....	90	8.3.2	Impactos jerarquizados .....	136
7.6.2.6	Niveles de pobreza .....	91	8.3.2.1	Jerarquización para el medio físico .....	136
7.6.2.7	Inseguridad ciudadana.....	94	8.3.2.2	Jerarquización para la organización del espacio urbano.....	137
7.6.3	Aspectos económicos.....	96	8.3.2.3	Jerarquización para el medio Socioeconómico .....	137
7.6.3.1	Población Económicamente Activa y No Activa .....	96	8.3.2.4	Jerarquización para las variables culturales.....	138
7.6.3.2	Actividades económicas.....	97	8.3.3	Balance de los Impactos Evaluados .....	138
7.6.3.2.1	Actividades económicas formales.....	97	9	PLAN DE MANEJO SOCIO-AMBIENTAL .....	140
7.6.3.2.2	Actividades económicas informales .....	102	9.1	PLANES Y PROGRAMAS AMBIENTALES .....	140
7.6.4	Síntesis de las variables socioeconómicas .....	103			



9.1.1	Programas ambientales para la mitigación de impactos en el área de influencia directa.....	140	9.1.3.3	Medidas para reducir la afección medioambiental por disposición inadecuada de residuos de la construcción.....	145
9.1.1.1	Programa de control de tráfico.....	140	9.1.3.4	Medidas para reducir la contaminación de la red hidrográfica subterránea durante la construcción .....	145
9.1.1.2	Programa de gestión ambiental para el área natural de protección municipal Pantanos de Villa.....	141	9.1.3.5	Medidas para reducir el impacto de ocupación del espacio urbano y el territorio por los excedentes de obra .....	145
9.1.1.3	Programa de comunicación social .....	141	9.1.3.6	Medidas contra la afección al sistema vial por maquinaria de obras .....	146
9.1.1.4	Programa de revalorización urbana a lo largo del corredor.....	141	9.1.4	Recomendaciones ambientales para la fase de Operación (Concesionario).....	146
9.1.1.5	Programa de regulación del tráfico .....	142	9.1.4.1	Medidas para reducir el incremento de la contaminación atmosférica debido a las actividades de operación.....	146
9.1.1.6	Programa de rehabilitación de la infraestructura afectada .....	142	9.1.4.2	Medidas para reducir el incremento del ruido debido a las actividades de operación .....	146
9.1.1.7	Programa de capacitación, absorción y reconversión de los trabajadores. ....	142	9.1.4.3	Medidas para proteger el acuífero respecto del manejo de elementos contaminantes en los patios .....	147
9.1.1.8	Programa de vigilancia y protección al ciudadano.....	143	9.1.4.4	Necesidad y medidas de mantenimiento de terminales y paraderos de forma que no favorezca la degradación del patrón de uso.....	147
9.1.1.9	Programa de fortalecimiento de las estructuras institucionales de preservación del patrimonio histórico, cultural y arqueológico .....	143	9.2	PLAN DE CONTINGENCIA.....	147
9.1.1.10	Programa de monitoreo de control de contaminación atmosférica....	143	9.2.1	Justificación.....	147
9.1.1.11	Programa de monitoreo de control de ruido .....	143	9.2.2	Objetivos .....	147
9.1.1.12	Programa de monitoreo de calidad de agua subterránea.....	143	9.2.3	Posibles Contingencias .....	147
9.1.2	Recomendaciones ambientales para el proyecto de ingeniería.....	143	9.2.4	Procedimientos.....	148
9.1.2.1	Medidas de diseño contra el aumento de las emisiones de gases contaminantes producidos en Patios y Terminales .....	143	9.3	RECOMENDACIONES DE CARÁCTER ESTRATÉGICO .....	150
9.1.2.2	Medidas contra el aumento de los niveles de ruido en las proximidades de Patios y Terminales.....	143	9.3.1	Recomendaciones estratégicas de carácter General .....	150
9.1.2.3	Medidas para minimizar la afección a los elementos conmemorativos y la vegetación ornamental .....	144	9.3.2	Recomendaciones estratégicas de carácter Específico.....	151
9.1.2.4	Medidas contra la interrupción de servicios.....	144	10	CONCLUSIONES .....	152
9.1.2.5	Medidas contra la desvalorización de áreas colindantes.....	144			
9.1.2.6	Medidas de diseño para disipar el riesgo de accidentes en las proximidades de Caquetá. ....	144			
9.1.3	Recomendaciones ambientales para la fase de obras Constructor .....	145			
9.1.3.1	Medidas para reducir el incremento de la contaminación atmosférica debido a las actividades de obra .....	145			
9.1.3.2	Medidas para reducir el incremento del ruido debido a las actividades de obra .....	145			



## **1 INTRODUCCIÓN**

### **1.1 ANTECEDENTES**

El presente Estudio de Impacto Ambiental se enmarca dentro de los ESTUDIOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES DEL CORREDOR SEGREGADO DE ALTA CAPACIDAD (COSAC I). Dicho proyecto se encuentra a su vez enmarcado dentro del “Programa de Transporte Urbano de Lima” o PTUL según se resume en el punto 3 de este documento.

### **1.2 OBJETIVOS Y ESTRUCTURA DEL ESTUDIO AMBIENTAL**

El objetivo general del presente Estudio de Impacto Ambiental es evaluar la viabilidad ambiental del proyecto las dimensiones físicas, bióticas, socioeconómicas y culturales en el área de influencia directa.

Este objetivo se consigue mediante objetivos específicos que son la identificación y valoración de los impactos ambientales en el área de influencia directa así como desarrollar los programas de implementación para la mitigación de los impactos negativos o potenciar aquellos positivos.

El documento se estructura en 12 capítulos donde la primera parte (capítulos 1 a 5) sitúa el estudio en el marco de referencia y define tanto los requisitos o condicionantes para su elaboración como la forma en que se aborda el estudio. En esta unidad se incluye así mismo un resumen ejecutivo donde se sintetizan los resultados y conclusiones del estudio.

El capítulo 6 describe el proyecto sobre el cual se analizarán los impactos y sus causas, resaltando sus características físicas y funcionales de acuerdo con las especificaciones de la ingeniería. En este capítulo son identificadas también las inversiones estimadas para la implantación del proyecto.

El capítulo 7 define y caracteriza el área de influencia del proyecto considerando sus variables físicas, de organización del espacio urbano, socioeconómicas y culturales. Este capítulo se cierra con una zonificación ambiental que pretende la comprensión integrada del área de estudio sobre el punto de vista de sus fragilidades y potencialidades ambientales.

El capítulo 8 identifica y evalúa los impactos resultantes sobre las variables seleccionadas concluyendo con la valoración de los impactos en importancia y magnitud así como el balance de impactos.

El capítulo 9 presenta los Planes y programas concebidos a partir de las medidas mitigadoras identificadas. Se incluye igualmente en este capítulo el plan de contingencia para las eventualidades de operación.

El capítulo 11 el equipo técnico del proyecto presenta su posición sobre la viabilidad ambiental del proyecto.

Hay que especificar que para la comprensión de los procesos que ocurren en el área de influencia directa COSAC I fue necesario considerar como referencia las cuestiones ambientales de carácter regional. Sin embargo hay que resaltar que este estudio no pretende desarrollar ni valorar los probables impactos de carácter macro urbano que deben ser avalados en un ámbito más amplio que el área de influencia directa.



## 2 **RESUMEN EJECUTIVO**

El objetivo general del presente Estudio de Impacto Ambiental es evaluar la viabilidad ambiental del proyecto las dimensiones físicas, bióticas, socioeconómicas y culturales en el área de influencia directa.

### 2.1 **METODOLOGÍA APLICADA**

La estructura metodológica utilizada para el desarrollo de los trabajos es aquella tradicionalmente utilizada para la evaluación de obras lineales de infraestructura, comprendiendo las etapas básicas de caracterización, evaluación de los impactos y proposición de las medidas mitigadoras.

### 2.2 **CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO**

El sistema que se proyecta es una primera etapa de un sistema tronco alimentador, estructurando la oferta de transporte (con una adaptación eficiente a la demanda) en un corredor de 26 km de longitud que discurre desde la Avenida Tupac Amaru (al norte de la ciudad) hasta el distrito de Chorrillos (al sur de la misma).

Esta primera fase incluye tres áreas de actuación diferentes:

- a) El paseo de la República (Vía Expresa o el Zanjón), ya en funcionamiento con calzada exclusiva para el transporte público.
- b) El acceso a Barranco y Chorrillos, a través de las avenidas Bolognesi, Escuela Militar y Prolongación del Paseo de la República
- c) El acceso al Centro y Norte de la ciudad, con una doble vía a través de las Avenidas de España y Alfonso Ugarte por un lado y Emancipación y Lampa por el otro, para llegar a Caquetá y Tupac Amaru como acceso al corredor Norte

El sistema se compone de una calzada exclusiva para autobuses, ubicada en el centro de las vías por las que discurre. Los paraderos del sistema se sitúan en el centro del sistema, lo que obliga a la apertura de puertas a izquierda de los autobuses; son de plataforma elevada de aproximadamente 1 m.

Todos los paraderos disponen de carril de adelantamiento para los autobuses.

Se preve la explotación del sistema con vehículos articulados de alta capacidad (160 personas por autobús) cuya velocidad, en cumplimiento de sus funciones, no podrá exceder de los 60 Km/h.

En los montos totales de inversión se incluyen la repavimentación de las áreas de alimentación

El proyecto, tal y como está definido, se sintetiza en las siguientes características físicas:

- Infraestructura
- Acondicionamiento vial de los 26 km del corredor principal más los aproximadamente 2 km del cruce del centro de la ciudad
- Construcción de 37 paraderos
- Construcción de 2 terminales en Naranjal (Norte) y Chorrillos (Sur)
- Construcción de 2 patios para el estacionamiento y mantenimiento del material móvil
- Material móvil
- 250 unidades de autobuses articulados y 250 autobuses normales para las rutas alimentadoras.
- Acondicionamiento vial de los 26 km del corredor principal más los aproximadamente 2 km del cruce del centro de la ciudad.



- Construcción de 37 paraderos
- Construcción de 2 terminales en Naranjal (Norte) y Chorrillos (Sur)
- Construcción de 2 patios para el estacionamiento y mantenimiento del material móvil

El sistema que se proyecta es una primera etapa de un sistema tronco alimentador, estructurando la oferta de transporte (con una adaptación eficiente a la demanda) en un corredor de 26 km de longitud que discurre desde la Avenida Tupac Amaru (al norte de la ciudad) hasta el distrito de Chorrillos (al sur de la misma).

El sistema se operará con 10 rutas diferenciadas, 2 cortas (Norte – Centro), 2 intermedias (Norte – Final de la Vía Expresa) y 6 de recorrido completo; 1 de las 10 rutas realiza paradas en todos los paraderos, siendo las 9 restantes expresas en mayor o menos medida. Tres rutas (dos largas y una intermedia) acceden al centro de la ciudad.

Esta organización responde a tres objetivos: mejorar los tiempos de recorrido, mejorar la capacidad del sistema y adaptar la oferta a la demanda esperada. Supone la oferta de 180 circulaciones/hora/sentido en la zona norte, 140 en la vía expresa y 100 en el tramo sur del corredor en hora punta.

Fuera de los periodos punta desaparecen tres rutas (la dos cortas y una intermedia), reduciéndose la oferta en las restantes, alcanzando un total de 90 circulaciones/hora/sentido hasta el final de la vía expresa y 78 en la zona sur del corredor.

Como complemento del sistema tronco alimentador se incluye la definición de una serie de rutas alimentadoras, que funcionan en el flujo normal del tráfico para aproximar a los viajeros al sistema.

## 2.3 SÍNTESIS DEL ÁREA DE RIESGO DEL MEDIO FISICO

Del análisis de los datos analizados y que se refieren al ámbito físico de la zona de estudio han sido considerados como elementos de riesgo los riesgos sísmicos, la hidrología subterránea, la Calidad del Aire y el Ruido.

En cuanto a los riesgos sísmicos afectan de forma similar a todo el área de influencia directa del estudio ampliándose a toda la ciudad de Lima extendiéndose por la franja costera influenciada por la placa de Nazca.

En cuanto a la hidrología subterránea se pueden considerar vulnerables dos sectores, el Norte y el Sur; El extremo norte del Sector Norte, desde la UNI hasta la Avda del Naranjal, por el uso consuntivo intenso actual de las aguas subterráneas por la población local. En la zona sur la zona próxima a los Pantanos de Villa se hace muy vulnerable a acciones de tipo contaminante que repercutiría tanto en la calidad de las aguas como en los procesos de vida que se dan en los Pantanos.

Respecto a la calidad del aire se puede afirmar que tanto las circunstancias climáticas como las topográficas hacen del área de influencia directa una zona con serias dificultades para eliminar dichos contaminantes por lo que se hace potencialmente peligrosa desde el punto de vista de la salud de la población.

De la representación cartográfica de las isolíneas de contaminantes (NO2 y SO2) según datos aportados a partir del método pasivo se deduce que los niveles menores se dan en el sur creciendo paulatinamente de sur a norte hasta el sector centro donde el gradiente toma dirección oeste-este.

Ello supone que la contaminación por estos elementos es menor en el sector sur incrementándose hacia el Centro donde alcanza su máximo, manteniéndose el nivel sensiblemente hasta el final de corredor en el sector norte.



En el caso de utilizar los datos provenientes del metodo activo, los niveles de contaminantes son sensiblemente iguales para todo el corredor y coincidentes con los niveles menores del anterior método.

La falta de datos sobre el ruido no permite sino conjeturar que la zona mas ruidosa es el sector Centro histórico por cuanto se combina la proximidad de las personas a la fuente de ruido con una gran afluencia de tráfico incluidos vehículos pesados, el uso indiscriminado del claxon, la mala conservación del parque movil, así como la concentración de edificios en altura que facilita el efecto rebote. Para el Sector Corredor Central, pese a que el volumen de los vehículos es importante, la distancia de las personas a la fuente de ruido es mayor, a la vez que se elimina de forma considerable el ruido ocasionado por la carrocería y disminuye notablemente el uso del claxon. Las amplias avenidas del sector Norte así como la baja altura de las edificaciones, la relativa fluidez del tráfico y la disminución del uso del calxon permiten afirmar que se trata de un sector menos ruidoso que el Centro de Lima. El Sector Sur, por su parte, podría considerarse como la menos afectada por problemas de ruido ya que se trata de una zona con una intensidad de tráfico menor que el resto de los Sectores debido a su condición de zona extrema de la Ciudad y no de paso como el resto de los sectores.

## **2.4 SÍNTESIS DE LOS PATRONES DE URBANIZACIÓN**

El uso del suelo que actualmente está asignado al territorio que ocupará el corredor segregado es el propio del sistema vial por lo que no supone un cambio en el uso del suelo.

El área de influencia directa podrá observar cambios apreciables en aquellas avenidas amplias donde el actual uso tiene un cierto grado de deterioro. Esto puede suceder especialmente en la avenida Tupac Amaru o la avenida Villa de la Marina.

En este mismo sentido no son de esperar cambios en el patron de uso de la zona Histórica del centro de Lima ni en el Corredor central.

Mas allá de esta área de influencia directa los cambios apenas serán apreciable de manera inmediata y solo con el tiempo, el sistema integrador de COSAC I, inducirá una mejora del patron de uso a nivel de calidad en el sector norte y sur del sistema.

Ello se debe a que la ruta de COSAC I recorrerá un espacio básicamente organizado en mayor o menor grado, no existiendo deficiencias importantes a lo largo de esta, lo que supone una garantía de estabilidad en el uso del suelo.

Por otro lado la propia infraestructura como eje vertebrador de los distintos distritos directamente afectados fortalecerá aquellos con un patrón bien definido y favorecerá ciertas mejoras en los mas débilmente implantados.

Se puede resaltar como elementos vulnerables la zona donde se dispongan los patios y la infraestructura de servicios que discurre en la zona a implantar el corredor.

Respecto al primer elemento, los patios, se puede considerar una actividad que no genera atracción de la población como la propia ruta, ya que será un aparcamiento de vehículos, por lo que tenderá a ser un área marginal aunque necesaria, con una actividad muy limitada. Ello, junto a la gran extensión de terreno necesaria, puede generar un foco de cambio en el patrón de uso en función de su localización. Es por ello que dicha superficie deberá localizarse fundamentalmente en una zona industrial o de servicios sin inteferir en zonas de uso residencial.

En el caso de aquellos a disponer en el extremo sur hay que tener presente la existencia de los Pantanos de Villa. Este espacio como parte integrante de los humedales del Convenio Ramsar, ademas de otros de carácter local, debe quedar a salvo de cualquier afección por lo que deberá respetarse la actual superficie protegida.

Por otro lado y debido a la interrelación que este espacio mantiene con el acuífero del Rímac, deberán respetarse las limitaciones que la normativa establece mediante Zona de Regulación Especial de los Pantanos de Villa y que limita muy



especialmente respecto a la implantación de almacenamiento y suministro de combustibles.

Respecto al segundo elemento, los servicios afectados, el proyecto de ingeniería deberá inventariar todos aquellos servicios que puedan quedar afectados por las obras planteando soluciones de continuidad a todos ellos o soluciones alternativas.

Por último cabe hablar de los elementos conmemorativos y de la vegetación ornamental.

Entre los elementos conmemorativos dispuestos en el área de influencia del corredor cabe destacar la Plaza Grau, Paseo Colón, Plaza Bolghesi, Plaza del Dos de Mayo y Plaza del Mariscal Castilla. El resto de elementos como son el arco de la antigua iglesia localizado en el óvalo de la curva o el escudo de Barranco del óvalo de progreso no supondrían limitaciones salvo su desplazamiento a otro lugar.

Entre la vegetación ornamental cabe destacar el arbolado existente en la Prolongación del Paseo de la República, Avenida Fernando Terán y Avenida Bolognesi, todos ellos de gran porte y localizados en las veredas salvo los 14 últimos de la Avenida Bolognesi que se disponen en el centro de la calle.

Cabe destacar también la presencia de las dos hileras de palmeras a lo largo de la Vía Expresa Avenida de la República. Si bién se trata de plantaciones recientes, se trata de un elemento estético muy importante en una vía que soporta un volumen de tráfico muy importante a su paso por el centro de la ciudad.

Dichos elementos deberían conservarse en la medida de lo posible y razonable.

2.5 SÍNTESIS DE LAS VARIABLES SOCIOECONÓMICAS

Para desarrollar este ítem se ha procedido a analizar la información relacionada a los aspectos demográficos, indicadores sociales, infraestructura, los patrones de urbanización y las actividades económicas.

Según el cuadro del perfil socioeconómico de los estratos de Lima Metropolitana, la estratificación socioeconómica elaborada por manzanas por el Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI (1998) a partir de los resultados de los Censos Nacionales de Población y Vivienda y de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG), que consistió en determinar 23 variables explicativas de los niveles de vida de los hogares, considerando los siguientes enfoques:

· El enfoque de capital humano, destaca los gastos en que incurren los individuos en educación y salud para mejorar la calidad y productividad del trabajo, de esta forma se mejora las posibilidades de ingreso.

· El enfoque de la demanda del mercado laboral, pone énfasis en los factores asociados a la actividad económica, la ocupación, el tamaño de la empresa y la estructura del mercado laboral, además de las características personales del individuo, ya que estas variables segmentan el mercado laboral, incidiendo en las diferencias de ingreso.

· El enfoque de la capitalización en el hogar, referido a los inmuebles, equipos u otros activos, como una característica de un mejor nivel de vida de los hogares.

Variables Explicativas	Estrato Socioeconómicos					TOTAL
	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto	
Características de los Miembros						
Edad del jefe (años)	39.2	43.1	45.7	48.8	50.5	43.0
Años de estudio del jefe del hogar	7.8	8.9	10.2	12.2	13.7	9.4
Años de estudios de los miembros	5.3	6.9	8.0	9.6	11.2	7.0
Número de miembros en el hogar	4.7	4.6	4.4	4.2	3.6	4.5
Número de perceptores en el hogar	1.5	1.8	1.8	1.9	1.9	1.7
Número de miembros por perceptor	3.3	2.4	2.1	1.9	1.5	2.5
Características laborales						



Miembros con categ. Ocupación independiente (%)	20.8	15.8	12.3	8.5	6.2	15.9
Jefes con categ. Ocupación independiente (%)	26.0	22.2	17.9	12.9	9.5	21.2
Miembros con ocupación calificada (%)	49.2	55.8	61.7	68.6	70.8	56.4
Jefes con ocupación no calificada	24.2	16.9	12.4	7.4	6.4	17.6
Ocupados en centros < a 5 trabajadores (%)	40.5	31.7	25.7	19.6	16.8	32.2
Jefes en centros menores a 5 trabajadores (%)	43.5	36.5	30.4	24.0	21.0	36.1
Características de la vivienda						
Abast. De agua con red pública dentro de vivienda (%)	30.3	70.5	82.2	89.5	89.6	57.6
Tenencia de alumbrado eléctrico (%)	60.7	86.4	93.0	96.2	97.9	77.6
Servicio higiénico con red pública dentro de vivienda (%)	25.5	66.8	80.2	88.5	88.9	54.2
Vivienda en edificio, quinta, callejón o corralón (%)	2.9	7.0	15.3	22.1	24.1	9.6
Vivienda ocupada alquilada	2.7	8.6	17.0	16.0	13.6	8.6
Número de cuartos	2.4	3.2	3.7	4.7	5.9	3.3
Equipamiento del hogar						
Tenencia de TV blanco y negro (%)	64.2	60.8	54.5	47.0	38.8	58.1
Tenencia de TV a color y equipo de sonido (%)	5.4	15.1	28.1	49.7	66.0	20.6
Tenencia de refrigerador (%)	25.9	48.1	63.9	81.9	89.6	47.6
Tenencia de refrigerador y TV a color (%)	9.3	25.6	44.3	70.7	84.9	31.0
Tenencia de auto o camioneta (%)	1.4	4.3	10.1	34.6	68.3	11.9

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 1998

El análisis integrado de estas variables socioeconómicas, corresponde a una población de 308,819 habitantes. Las Condiciones de Vida muestran 05 estratos identificados: alto, medio alto, medio, medio bajo y bajo:

Los estratos y su localización son los siguientes:

- Estrato Socioeconómico Alto, representado por Miraflores y San Isidro. Estrato poblacional que cuenta con una estabilidad económica, producto de sus ingresos provenientes de su empresa que se localizan en estos distritos.

- Estrato Socioeconómico Medio alto, que lo integran Barranco, Chorrillos, Lima Cercado, La Victoria y Miraflores. Este estrato generalmente cuentan con una estabilidad económica, como producto de sus ingresos permanentes provenientes de pequeñas empresas y de sus actividades comerciales y profesionales.

- Estrato Socioeconómico Medio, que comprende los distritos de Independencia, San Martín de Porres, Lima Cercado, La Victoria, Surquillo, Barranco y Chorrillos. Este estrato es definido por las actividades económicas determinadas por la oferta y demanda del comercio local y regional. Asimismo los profesionales y técnicos cuyos ingresos dependientes (sector público y privado) e independientes les permita vivir con cierta modestia (microempresas, sector publico, centros de salud, entre otros,)

- Estrato Socioeconómico Medio Bajo, que comprende los distritos de Independencia y Chorrillos. Este estrato no cuenta con un ingreso definido y es dependiente de la oferta y demanda de la actividad comercial local y regional

- Estrato Socioeconómico Bajo, que comprende los distritos de Cercado de Lima, Independencia y Chorrillos. Este estrato es casi carente de educación y cultura y generalmente lo constituye los pobladores localizados en la zona periféricas de Lima Metropolitana, que obtienen ingresos mínimos; y/o los independientes aún más cuentan con ingresos inseguros que les provee condiciones de vida muy bajas.

Estas circunstancias de vida baja motivaran la generación de acciones de malas costumbres, delincuencia, drogadicción y/o consecuencias diversas que degradan la condición de vida.

A partir de este análisis para los sectores definidos en el presente estudio del Corredor COSAC I se observa la siguiente situación:



El sector Norte que comprende desde la Av. Naranjal hasta el Puente del Ejército. La población que se encuentra en este sector del corredor es la más numerosa (106,573 habitantes, aproximadamente) y corresponde a los distritos: Independencia, San Martín de Porres, Rímac y Los Olivos. Es importante resaltar que el Corredor cubre en Independencia a una población mayor que la de los otros distritos. El nivel vida este sector es de Medio a Bajo, predominando el estrato medio.

El sector Centro Histórico va desde el Puente de Ejército hasta la Plaza Grau (gran parte de Lima Cercado y Breña), donde existe el menor número de personas (35,245). Involucradas con el corredor. Predomina el nivel de vida Medio Alto, y a lo largo del Corredor se observan que va de Medio Alto a Bajo.

El sector Corredor Central, que incluye el tramo desde la Plaza Grau hasta la Av. República Panamá. Este tramo engloba el mayor número de distritos: Lima Cercado, La Victoria, Lince, Miraflores, San Isidro, Santiago de Surco y Surquillo con una población de 93,396 personas. El nivel vida predominante es Medio a Alto y Medio.

El sector Sur que abarca desde la Av. Panamá hasta su punto final en la planta de la ex Enatru en Chorrillos. Involucra a Barranco y Chorrillos, donde existe una población aproximada de 73,605 individuos. El nivel de vida predominante es Medio Alto, y oscila entre Alto a Bajo.

De manera general, se aprecia en el Cuadro adjunto que mayoritariamente la población corresponde al estrato socioeconómico Medio (149,862) seguido del estrato Medio alto (89,647) y en tercer lugar el medio bajo (39,535). Los estratos Alto y Bajo están representados con 14,631 y 12,744 habitantes, respectivamente.

Estratos Socioeconómicos por sectores en el área de estudio

Sectores	Estratos Socioeconómicos de la Población						Población Total
	Alto	Medio Alto	Medio	Medio Bajo	Bajo	Otros	

Norte		25	73357	26686	5977	528	106573
Centro Histórico		17078	12511	1306	4256	94	35245
Corredor Central	14631	39149	38050	1387		179	93396
Sur	1423	33395	25944	10156	2511	176	73605
Total	16054	89647	149862	39535	12744	977	308819

2.6 SÍNTESIS DE LAS ÁREAS Y EDIFICACIONES DE INTERÉS HISTÓRICO Y CULTURAL

Desde el punto de vista de la arqueología el único yacimiento arqueológico próximo a al corredor es el sitio Pampa Cueva a la altura de la Cdra. 3 de la Avda. Túpac Amaru, en la intersección de la Av. Las Américas, Cdra. 1 y la Calle José Martí, Cdra 1, en el distrito de Independencia.

Desde el punto de vista del patrimonio histórico, existen dos núcleos bien diferenciados que son el Centro histórico y el núcleo Barranco –Chorrillos. Dichos núcleos tienen carácter de protegidos por el Instituto Nacional de Cultura independientemente de sus elementos individuales.

Estos dos núcleos se localizan en el Sector Centro Histórico y Sector Sur respectivamente. El resto de los sectores carecen de elementos arquitectónicos protegidos.

2.7 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La elaboración de la Zonificación Ambiental es un procedimiento metodológico que esta siendo utilizado para la identificación de áreas homogéneas según niveles diferenciados de vulnerabilidad ambiental.

El objetivo principal es crear una base física que permite entender integradamente la interrelación entre las distintas variables dentro de una visión holística sistémica donde las interferencias del proyecto podrán ser mejor evaluadas.



Teniendo como base los cuatro sectores de análisis, previamente definidos, se consideraron los patrones de urbanización como indicador básico para la primera delimitación de las zonas de vulnerabilidad. Las demás síntesis temáticas, como son Áreas de Riesgo del Medio Físico, Condiciones de Vida de la Población y Bienes Culturales, fueron utilizadas como variables cualificadoras de estas zonas y permitieron las compartimentaciones de acuerdo con sus características relevantes.

De los resultados obtenidos se concluyen 23 Zonas agrupadas en 5 categorías distintas de Vulnerabilidad. Estas categorías, Alta, Media Alta, Media, Media Baja y Baja es presentada a continuación de acuerdo con las categorías de análisis resultantes.

- Áreas de Alta Vulnerabilidad Ambiental – están consideradas en esta categoría las áreas que presentan altos niveles de vulnerabilidad a la contaminación atmosférica y de la napa freática, con altos niveles de ruido, ocupadas por industrias, comercio informal o población de bajas condiciones de vida en altas densidades demográficas. Básicamente estas áreas se sitúan en el sector Norte y Centro Histórico.
- Áreas de Media Alta Vulnerabilidad Ambiental – están consideradas en esta categoría las áreas que presentan altos niveles de vulnerabilidad a la contaminación atmosférica y de la napa freática, con altos niveles de ruido, ocupadas por comercio formal o población de medias condiciones de vida en altas densidades demográficas. Estas áreas se sitúan básicamente en el sector Norte, Centro Histórico y Sur.
- Áreas de Media Vulnerabilidad Ambiental – están consideradas en esta categoría las áreas que presentan bajos niveles de vulnerabilidad a la contaminación atmosférica y de la napa freática, con bajos niveles de ruido, ocupadas por comercio formal o población de medias condiciones de vida en altas o medias

densidades demográficas. Estas áreas se sitúan básicamente en el Corredor Central y Sector Sur

- Áreas de Media Baja Vulnerabilidad Ambiental – están consideradas en esta categoría las áreas que presentan bajos niveles de vulnerabilidad a la contaminación atmosférica y de la napa freática, con bajos niveles de ruido, ocupadas por población de media condición de vida en medias o bajas densidades demográficas. Estas áreas se sitúan básicamente en el Sector Sur.
- Áreas de Baja Vulnerabilidad Ambiental – están consideradas en esta categoría las áreas que presentan bajos niveles de vulnerabilidad a la contaminación atmosférica y de la napa freática, con bajos niveles de ruido, ocupadas por actividades comerciales y de prestación de servicios consolidada o población de alta o media condición de vida en medias o bajas densidades demográficas. Estas áreas se sitúan básicamente en el Corredor Central.

## 2.8 BALANCE DE LOS IMPACTOS EVALUADOS

Para la elaboración del Balance de los impactos evaluados debemos hacer algunas consideraciones iniciales que se refieren primeramente a la escala local de abordaje de estos estudios. Algunas de las conclusiones abajo presentadas, cuando se analizan variables más amplias, pueden suponer una potenciación de los resultados esperados, principalmente aquellas de carácter socio-económico tanto para los impactos positivos como negativos.

Otra consideración que se hace necesaria respecto al balance es la de no haber sido consideradas, en este momento, el efecto mitigador o potencializador de las medidas.



De una manera general podemos afirmar que el Proyecto objeto de esta evaluación es un proyecto que aportara grandes beneficios para la comunidad involucrada, con repercusiones negativas poco significativas en las variables socio-ambientales analizadas. Exceptuando los sucesos puntuales de impactos negativos irreversibles, la gran mayoría de ellos son de carácter reversible.

Los beneficios anteriormente mencionados y que son esperados con la implantación del Cosac I son la racionalización general del Sistema del transporte colectivo, lo que conllevará la disminución de tiempo de viaje, la mejora del confort y seguridad de los usuarios, de lo que resulta la reducción de la contaminación atmosférica y de los niveles de ruido en la área de influencia del Proyecto.

Estos beneficios se verán acrecentados por la dinamización de la actividad económica que se generará por la creación de nuevos puestos de trabajo durante las etapas de construcción y de operación y la necesidad de materiales y recursos para las obras y para la explotación.

Los impactos negativos identificados en la implantación del COSAC I deberán ser entendidos sobre las variables físicas, los aspectos socioeconómicos y la organización del espacio físico con el mismo grado de relevancia, con menos repercusión sobre las variables culturales.

Aproximadamente el 60% de los impactos significativos sobre el medio físico se darán en la etapa de construcción y deben ser considerados como impactos temporales, siempre relacionados al aumento de los niveles ya existentes de vulnerabilidad física (contaminación del aire y ruido) resultante de las actividades de las obras. Para este caso las medidas estarán orientadas a la elaboración de recomendaciones y medidas de carácter ambiental preventivo, al Constructor o Contratista.

El 40% restantes de los impactos significativos sobre el medio físico se darán en la etapa de operación, predominantemente en las áreas próximas a los terminales y patios afectando al aumento los niveles de contaminación del aire y de los ruidos con probable

contaminación del agua subterránea hoy ya comprometida por la ocupación indiscriminada y por el uso intensivo. Mayor atención deberá ser dada a estos impactos con la elaboración de programas específicos, medidas y recomendaciones a los organismos competentes (municipalidades, ministerios, entre otros). Estas recomendaciones básicamente abordarán cuestiones relacionadas al control de tráfico, monitoreo de indicadores ambientales.

Los impactos negativos sobre la organización del espacio urbano se darán principalmente en la etapa de construcción y estarán relacionados con las limitaciones de circulación y las afecciones sobre el sistema vial y transporte así como las interrupciones en la infraestructura de servicios. En estos casos, por un lado deberán ser propuestas acciones de articulación institucional junto a los organismos responsables por los servicios de infraestructura y por otras propuestas de medidas de regulación del tráfico a través de la redefinición de trayectos y señalización.

Otro aspecto importante que resulta de la evaluación de impactos son la inserción de este Proyecto en el contexto urbano de la Metrópoli con la optimización de las oportunidades de su implantación, la observación de aspectos específicos como el ordenamiento del comercio informal existente y aquel que puede ser atraído hacia las áreas del entorno, así como la potencialización de tendencias ya existentes como las presiones para ocupación de áreas de preservación ambiental como es el caso de Pantanos y Villa.

No menos importante es la cuestión de información y relación con los segmentos poblacionales involucrados que deberán ser objeto de atención y proposiciones.

Los aspectos de las condiciones socio-económicas que serán tratados en el ámbito de este estudio se refieren a situaciones que ya existen o que podrán ser potencializadas con la construcción y operación del Sistema.

La cuestión del empleo y seguridad social, bastante relacionadas entre sí, ya son importantes en el actual escenario de la Metrópoli y podrán ser significativamente impactadas con las obras y la entrada de operación del sistema. Nuevamente también se



coloca como aspecto importante el desplazamiento y incremento del comercio informal. Estos impactos deberán ser objeto de medidas dirigidas a la reconversión de los trabajadores, protección al ciudadano y ordenación del comercio informal.

Los impactos causados en el medio cultural, no se darán directamente sobre los bienes de carácter histórico, cultural y arqueológico. Los efectos evaluados son indirectos y de baja probabilidad de ocurrencia que se dan respecto a fase de construcción. En estos casos deberán ser hechas las recomendaciones a los constructores y acciones de prospección de las nuevas áreas. Adicionalmente y como forma de inferir el proyecto en el contexto de su trazado deberán ser propuestas acciones de fortalecimiento de las estructuras de preservación del patrimonio.

**2.9 PROGRAMAS AMBIENTALES PARA LA MITIGACIÓN DE IMPACTOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA**

Se presentan a continuación los programas ambientales propuestos para la mitigación de impactos.

1. Programa de control de tráfico
  - a. Proyecto de Control de tráfico para la fase de Construcción
  - b. Proyecto de Control de tráfico para la operación
2. Programa de gestión ambiental para el área natural de protección municipal Pantanos de Villa.
3. Programa de comunicación social
4. Programa de revalorización urbana a lo largo del corredor
  - a. Proyecto paisajístico y de reposición de la vegetación
  - b. Proyecto de inserción urbana del corredor
  - c. Proyecto de ordenación del Comercio Informal

5. Programa de regulación del tráfico
6. Programa de rehabilitación de las infraestructuras de servicios afectadas
7. Programa de capacitación, absorción y reconversión de los trabajadores.
8. Programa de vigilancia y protección al ciudadano
9. Programa de fortalecimiento de las estructuras institucionales de preservación del patrimonio histórico, cultural y arqueológico
10. Programa de monitoreo de control de contaminación atmosférica
11. Programa de monitoreo de control de ruido
12. Programa de monitoreo de calidad de agua subterránea

**2.10 CONCLUSIONES**

Tras el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental realizado, cuyo objetivo general fue evaluar la viabilidad ambiental del Proyecto COSAC I en las dimensiones físicas, bióticas, socioeconómicas y culturales en el área de influencia directa, se puede considerar que :

- el Proyecto objeto de esta evaluación es un proyecto que aportará grandes beneficios para la comunidad involucrada;
- las repercusiones negativas serán poco significativas en las variables socio-económicas ambientales analizadas;
- la gran mayoría de los impactos son de carácter reversible.



Considerando tambien que los beneficios esperados con la implantación del Cosac I serán :

- la racionalización general del Sistema del transporte colectivo ;
- la disminución de tiempo de viaje;
- la mejora del confort y seguridad de los usuarios;
- la reducción de la contaminación atmosférica y de los niveles de ruido.

Y que estos beneficios se verán acrecentados ;

- por la dinamización de la actividad económica que se generará por la creación de nuevos puestos de trabajo durante las etapas de construcción y de operación y por la necesidad de materiales y recursos para las obras y para la explotación.

El equipo técnico ambiental del Consorcio Getinsa-Taryet, responsable de la elaboración de los estudios de Evaluación Ambiental Corredor Segregado de Alta Capacidad COSAC I, considera ambientalmente viable la implantación de este Proyecto.



### **3 CARACTERIZACIÓN DEL PROGRAMA DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO**

#### **3.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE TRANSPORTE PÚBLICO**

Según se desprende de los términos de referencia de aplicación al estudio, el Área Metropolitana de Lima tiene una población próxima a los 8 millones de habitantes (cerca del 34% de la población total de Perú); concentra el 68% del parque automotor del país (800.000 vehículos) y general más de la mitad de su Producto Interior Bruto. Estas cifras sintetizan el excepcional peso que tienen las actividades de la ciudad sobre las del País.

La población de Lima genera un total de 11.236.000 viajes diarios, de los cuales el 82% se realizan en vehículos de transporte público de pasajeros. Pese a la disponibilidad de una trama vial relativamente generosa y estructurada (ocupa más del 20% del espacio urbanizado), el tránsito en la ciudad reviste condiciones caóticas de operación, con las principales avenidas congestionadas la mayor parte del día, ocasionando elevados tiempos y costos de viaje, así como un alto número de accidentes y alarmantes niveles de contaminación atmosférica. De mantenerse esta situación los próximos 5 años, la velocidad promedio en hora punta de toda la red de Lima podría descender un 15% esto es de 3 a 4 Km/h.

Las políticas gubernamentales de desregulación e importación libre de vehículos usados que se siguieron en el período 1990-1999, han llevado, por una parte, a duplicar el parque automotor de la ciudad, y por la otra, disminuir, del 90 al 80%, los viajes en transporte público.

Si no se toman acciones correctivas en el breve plazo, esta situación tenderá a presionar la inversión de mayores recursos en vialidad, por el incremento de la congestión ocasionada el mayor volumen vehicular.

Contrariamente a la disminución de los viajes en transporte público en la ciudad, se ha producido un incremento de 150 a 411 “empresas” de transporte colectivo; un aumento de 10.500 a 47.000 vehículos dedicados al servicio público, y la expansión

del servicio de taxis de 10.000 a, aproximadamente, 191.000 automóviles y 45.000 motocicletas (moto taxis).

En su conjunto se constituyen como un sistema caótico de movilidad, con un alto nivel de sobre-oferta de vehículos (el volumen de pasajeros por vehículo(día transportados hoy, es inferior en un 50% al existente en 1990) y de menor relación precio-calidad en Latinoamérica (el pasaje actual oscila entre US\$ 0.35 y 0.40 mientras la edad promedio de la flota de vehículos oscila en torno a los 13 años).

La movilidad urbana se presenta, por tanto, como uno de los aspectos más impactados por esta situación.

Por otra parte, si bien la gran cantidad de vehículos en la ciudad no es el único causante, es de alta preocupación que de cada 10,000 atenciones médicas a menores de 5 años en el año 1998, 9.900 correspondan a infecciones respiratorias agudas, donde investigaciones realizadas responsabilizan en prioridad al estado actual del parque automotor.

Dentro de la compleja situación descrita, la imagen institucional del sistema de transporte público actual es la débil gestión pública, caracterizada por su baja eficiencia en la fiscalización del insuficiente marco regulatorio vigente y una explotación del servicio que se distingue por operar mayoritariamente a través de concesiones – no propietarios de los vehículos – los cuales son en el 98% propiedad de personas individuales.



### **3.2 ANTECEDENTES DEL PROGRAMA DE TRANSPORTE PÚBLICO**

Con el objeto de ayudar a superar la situación anteriormente mencionada, el Banco Mundial (BM) financió con recursos donados por el Gobierno de Japón, durante los años 1997 al 2000, el Proyecto de Transporte Urbano para el Área Metropolitana de Lima y Callao (PROTUM), dentro del cual se desarrolló el Estudio de Transporte de Mediano Plazo para el Área Metropolitana de Lima.

Este incluyó la propuesta de varios corredores de ómnibus de alta capacidad y posteriormente, se elaboraron los proyectos de diseño operacional e ingeniería básica del denominado “Corredor Vitrina”, como proyecto piloto y de realización prioritaria.

Los estudios fueron ejecutados por el Consejo de Transporte Urbano Lima-Callao compuesto por el Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción (MTC) y las Municipalidades Provinciales de Lima y El Callao. Sin embargo, los desentendimientos que se presentaron entre las autoridades del Gobierno Nacional de aquel entonces y la Alcaldía de Lima durante la ejecución del proyecto, dificultaron el consenso y en consecuencia la implementación de los programas propuestos en el plan.

En aras de desbloquear esta situación, la Municipalidad Metropolitana de Lima (MML) solicitó el apoyo financiero del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para la implementación de un Programa de Transporte Público Urbano (PE 0187).

### **3.3 OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE TRANSPORTE PÚBLICO**

El Programa de transporte público, denominado “Programa de Transporte Urbano de Lima” o PTUL, está concebido como un sistema de transporte rápido y masivo que se basa en el concepto amplio de transporte como eje estructurador del desarrollo urbano y por ende como elemento articulador e inductor de la recuperación y valorización del espacio público.

Los objetivos estratégicos de este programa son el establecimiento progresivo del sistema de transporte integrado de manera eficiente para la movilización ordenada, rápida y masiva de la población de los sectores económicamente menos favorecidos de la ciudad.

Dicho sistema debe priorizar el desplazamiento en autobuses de alta capacidad a través de carriles exclusivos entre las principales zonas generadoras de viajes (fundamentalmente residencia) y las principales zonas de atracción de viajes (fundamentalmente comercio, industria, educación, cultura, recreación y servicios) y mejorar, mediante complementación, las condiciones acceso y tránsito de las vialidades adyacentes que servirán como alimentadoras del sistema.

El programa pretende además intervenir en el espacio y en la dinámica urbana, no solamente a través de la construcción de corredores segregados y exclusivos para la circulación de ómnibus articulados de alta capacidad, terminales de transferencia y paraderos intermedios, sino también en la recuperación y construcción de veredas, ciclovías y vías alimentadoras de los terminales; además de introducir mecanismos que buscan racionalizar el tránsito y el transporte en la ciudad y fortalecer la capacidad de gestión local.

Para ello, el Programa pretende la interconexión de los siete principales centros generadores de demanda mediante la implantación de mas de 100 Km. de corredores segregados y exclusivos.

Dichos corredores corresponderán a módulos a ser construidos secuencialmente durante el plazo de ejecución del programa.

Este estudio ambiental forma parte del proyecto “Ejecución de los Estudios Técnicos y Ambientales del Corredor Segregado de Alta Capacidad (COSAC I)” como primera etapa del desarrollo del Programa de Transporte Urbano de Lima.

### **3.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO COSAC I**



El proyecto COSAC I tiene como objetivo principal la implementación del programa en una primera fase a través de la construcción de una red primaria de aproximadamente 69 Km. de carriles exclusivos en los principales corredores de transporte, estaciones intermedias y 4 terminales de integración.

Este programa incluye además aspectos complementarios como:

- I) Obras de puesta a punto y mantenimiento en la red vial que sirve como alimentadora de los corredores de transporte indicados (aprox. 90 Km.).
- II) Semaforización, señalización y demarcación de la red vial adyacente a los corredores de transporte indicados que servirá para mejorar los flujos de tránsito en general de los sectores servidos (aprox. 80 Km.).
- III) Construcción de aproximadamente 40 Km. de ciclovías (segregadas, mixtas en calzadas y/o en veredas) y veredas peatonales para facilitar el acceso no motorizado de usuarios a las rutas alimentadoras y troncales del sistema.
- IV) Realización de auditorias de seguridad vial en toda la red intervenida y desarrollo de las obras de mejoramiento vial correspondientes (aprox. 10 puntos críticos) y aspectos institucionales como: I) desarrollo del marco legal y regulador adecuado para que se fundamente el otorgamiento de las nuevas concesiones, la administración, operación y el control de emisión de contaminantes y revisiones técnicas de vehículos para mejorar la calidad del medio ambiente; II) diseño y formalización de las organizaciones que tendrán bajo su responsabilidad tanto la implementación del proyecto como la administración, control, regulación y gestión del nuevo sistema de transporte propuesto; III) fortalecimiento técnico y administrativo de las organizaciones responsables; IV) desarrollo de los estudios y proyectos técnicos, económicos, sociales y de impacto ambiental que se requieran para la implementación de las

acciones; y V) desarrollo de las campañas de información, educación vial y ambiental.



4 **CONDICIONANTES PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO AMBIENTAL**

4.1 **NORMATIVA AMBIENTAL DE PROCEDIMIENTO**

Desde el punto de vista puramente ambiental, la legislación peruana ha desarrollado la Ley 27446 de Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) de 20 de abril de 2001.

El ámbito de aplicación de esta ley son los proyectos de inversión pública o privada que impliquen actividades, construcciones u obras que puedan causar impactos ambientales negativos.

Es por ello que las acciones derivadas de la implementación de los “Estudios Técnicos y Ambientales del Corredor Segregado de Alta Capacidad (COSAC I)” deben estar sometidas al procedimiento ambiental definido en la mencionada Ley.

Dicha Ley tiene entre sus objetivos, según reza su artículo 1º, el establecimiento de un proceso uniforme que comprenda los requerimientos, etapas y alcances de las evaluaciones de impacto ambiental de proyectos de inversión, así como un sistema que permita la identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas.

A partir de su artículo 2º, la citada Ley hacen constantes referencias al Reglamento que debiera desarrollarla, sin que a la fecha de redacción del presente documento dicho reglamento esté aprobado y en vigor.

Ello impide que los estudios ambientales que se desarrollan en el presente documento se ajusten a la legislación vigente.

A pesar de ello, el presente documento pretende cumplir con la intencionalidad de la Ley mediante la identificación, previsión, supervisión, control y corrección de los impactos negativos que puedan aparecer por acciones derivadas de la ejecución y puesta en operatividad del Corredor Segregado de Alta Capacidad (COSAC I).

Para ello, se incluyen dentro del esquema del documento, los distintos epígrafes que, según el artículo 10º de LEY 27446, deberían incluirse en un estudio de impacto ambiental.

- Descripción de la acción propuesta y antecedentes de su área de influencia
- Identificación y caracterización de impactos para el ciclo del proyecto
- Estrategia de manejo ambiental (Plan de manejo, contingencia, compensación y abandono)
- Plan de participación ciudadana de parte del mismo proponente
- Plan de seguimiento, vigilancia y control
- Resumen ejecutivo de fácil comprensión

4.2 **PLANES Y PROYECTOS EXISTENTES**

Otro de los condicionantes para la redacción del presente documento son los planes y proyectos elaborados anteriormente.

Entre ellos y según los términos de referencia se encuentran:

Organismo	Documento
Dirección Municipal de Transporte. DMTU-Lima	Proyecto de Tratamiento Integral del Sector 1 Reestructuración de rutas de la Av. Abancay Programa del Sistema Integrado de Transporte Plan de rutas de interconexión Lima-Callao
Fondo Metropolitano de Inversiones. INVERMET	Proyectos de Ingeniería para la Construcción de Carriles exclusivos en las Avs. Tacna y Grau



	Proyecto de Ingeniería de detalle de la Prolongación Sur de la Vía Expresa
Instituto Metropolitano de Planificación. IMP	Plan Metropolitano de Desarrollo Urbano Proyecto de ampliación del Tercer Carril de la Vía de Evitamiento
Secretaría Técnica del Consejo de Transporte de Lima y Callao. ST-CTLC	Asistencia Técnica para Estudios de Transporte Urbano de Mediano Plazo Proyecto de Diseño Operacional del Corredor Vitrina Proyecto de Ingeniería Básica del Corredor Vitrina Expediente Técnico para la Reestructuración de las Rutas de la Vía Expresa Plan Estratégico de Transporte para el Área Metropolitana de Lima y Callao Banco de datos de la Secretaría Técnica del Consejo de Transporte de Lima y Callao (varios) : conteos de tránsito, bases de datos para modelación, matrices de o/d, planos digitalizados de Lima, datos de censos, usos de suelo, datos de transporte
Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico. AATE (hoy Metro de Lima)	Propuesta de sistema alternativo de buses en vías elevadas Estudios de evaluación de alternativas de extensión de líneas del tren Propuesta de rutas para el sistema integrado Metro-Bus
Unidad Ejecutora del Prog. de Recuperación del Centro Histórico	Programa de Recuperación del Centro Histórico Propuesta de Accesos Sur y Norte al

	Centro Histórico de Lima
Empresa Municipal Administradora de Peajes. EMAPE	Estudio de Semaforización para la Ciudad de Lima

De todos los estudios referidos en los términos de referencia el único relacionado con los temas ambientales en el area de influencia directa es el Programa de Recuperación del Centro Histórico.

Del análisis realizado de este documento no se deduce la existencia de objetivos específicos y concretos que puedan interferir en el desarrollo del proyecto y puedan ser considerados en este estudio, aunque si se observa la necesidad de hacer este espacio mas habitable mediante reformas hacia un distrito más residencial de lo que actualmente es.

#### 4.3 CONDICIONANTES TÉCNICOS

Los condicionantes técnicos deben ser entendidos como situaciones del entorno general del proyecto que surgen durante el desarrollo de las actividades y que deben ser tratados e incorporados al proceso sin tener que suponer factores limitantes al avance.

La elaboración de los estudios ambientales del corredor segregado de alta capacidad consideran el área de influencia directa de los estudios como el área donde se concentran las acciones directas ocurrentes de las obras, según se desarrolla en un capítulo específico.

Así, el conocimiento necesario del contexto regional, metropolitano y nacional, al cual está sometida el área, tanto en sus aspectos ecológicos, sociales, económicos como institucionales, se constituyo en un condicionante al no pertenecer al alcance de este trabajo. Así fueron investigados y presentados, en el contexto de las variables de interés, los aspectos más amplios que subordinan a estos estudios para que fuera posible atender a los objetivos fijados.



Otro condicionante técnico que influyó directamente en desarrollo de los trabajos ambientales es referente a la no compatibilidad de los plazos previstos para las definiciones provenientes de los estudios de ingeniería con las demandas ambientales. Algunos datos y informaciones fueron tratados de una forma mas general para poder continuar los trabajos. Algunos análisis fueron cerrados con las informaciones hasta ahora disponibles.



## **5 ALCANCE Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO**

### **5.1 ALCANCE DEL TRABAJO**

El alcance del trabajo viene determinado por los términos de referencia del estudio.

Estos términos diferencian las actividades ambientales en dos apartados referidos al corredor segregado y a los terminales.

En este sentido el estudio considera ambas actividades conjuntas por cuanto el análisis conjunto de los dos elementos ayuda a conocer mejor y evaluar de forma integrada los posibles impactos que se puedan dar, pudiendo ser más eficientes y más fáciles de aplicar aquellas medidas que favorezcan la disminución de los impactos en ambos elementos o evitar duplicar aquellas para las que las medidas deban repetirse en uno u otro lugar.

Respecto a la Tarea 0 (Parte A y B), Revisión de la documentación base, y en lo que respecta al estudio ambiental, se ha analizado entre ellos Programa de Recuperación del Centro Histórico y Propuestas de accesos a este, así como los resultados de las consultas realizadas al Fondo Nacional del Ambiente (FONAM y CONAM) respecto a actuaciones que llevan a cabo para la mejora ambiental de la circulación (chatarreo, tránsito de animales, uso del bus). Planeamiento Urbanístico de la ciudad.

Respecto a la Tarea 4 (Parte A), Evaluación Ambiental de los corredores propuestos, los términos de referencia hace mención a:

a) Evaluación de impactos en construcción y operación de las actuaciones (hasta 100 m del borde de la ocupación) incluso zonas auxiliares. Esto se resuelve en el punto 7 del estudio. Respecto al área de influencia directa (100 m del borde de ocupación), se ha ampliado hasta 300 m, especialmente en la zona Lima Centro y

Barranco Chorrillos con el fin de disponer de la información pertinente sea cual sea el trazado definitivo que discurra por esas zonas.

b) Planos. En este apartado se especifica la necesidad de planos como son los planos de Riesgos geológicos (mapa erosión, inestabilidad de taludes, sección de cauce del Rímac y otros), Áreas verdes y parques (mapa actuales y planificados) Vegetación (mapa de vegetación) Áreas turísticas (centro histórico, entre otros.) Patrimonio (mapa arqueología, edificios históricos, entre otros.) Uso y ocupación del suelo (predios afectados, accesos previstos, edificios sensibles como hospitales, escuelas, mercados, postas médicas) Usos y ocupación de la vía (peatones, ciclistas, animales, paradas de autobús), Expropiaciones (fincas afectadas, superficie, propietarios, necesidad de reasentamiento).

Se han generado cuatro grupos de planos que se presentan en el punto 6 del documento y que acompañan a la caracterización socioeconómica y ambiental del estudio. Entre ellos se encuentran los planos de las variables físicas con cartografía sobre geología, hidrografía y medio atmosférico.

Otro grupo de planos representa las variables de organización del espacio urbano con representación de las redes de abastecimiento, alcantarillado y red eléctrica.

Dentro de las variables puramente socioeconómicas se representan los usos del suelo. Finalmente, dentro de las variables culturales se representa el plano específico de los elementos localizados.

c) Impactos. En el punto referente a los impactos se atiende a aspectos como Impactos visuales (especialmente en el Centro histórico), Gases y partículas, Ruido, Vibraciones (obras, explotación) a edificios (históricos), Movilidad peatonal, minusválidos y ciclistas (zonas peatonales), Desvíos de tránsito, Necesidades de instalaciones auxiliares (Caracterización ambiental del territorio). Esta necesidad se desarrolla en el punto correspondiente a "Impactos Ambientales resultantes"



d) Plan de Manejo Socioambiental. Este punto se resume en el siguiente esquema:

Medidas Mitigadoras de aplicación asociada a la acción

Propuesta de medidas

Recomendaciones asumidas en el pre-proyecto

Medidas correctoras

Selección de instalaciones auxiliares

Afección a predios (expropiaciones)

Coste de medidas mitigadoras

Cronograma de ejecución

Medidas mitigadoras con extralimitación al proyecto

Esquema institucional (Municipalidad y Asoc. de prof. de transporte público)

Costes

Borradores de convenios

Plan de seguimiento y monitoreo ambiental

Parámetros, entre otros. (PVA nuestro)

Responsables institucionales (Promotor, Municipalidad de Lima)

Costes estimados

Especificaciones generales ambientales de obras y servicios (PPTP)

Cláusulas contractuales a incluir en las bases de licitación

Estos temas son trabajos desarrollados en el punto referente al Plan de Manejo Socioambiental.

Tarea 7 (Parte B) Evaluación Ambiental de los terminales

Para la tarea 7 se definen básicamente los mismos requerimientos que para la tarea 4. Teniendo en cuenta que ambos elementos se consideran conjuntamente, se remite a la Tarea anterior para definir los requisitos de esta parte y la forma en que han sido tratados.

Por último se hace referencia a la estructura del documento (informe ambiental), donde deben aparecer al menos los siguientes epígrafes:

Resumen ejecutivo

Descripción del proyecto

Características socioambientales del área de influencia

Análisis y selección de alternativas (cuando sea aplicable)

Evaluación de impactos ambientales

Plan de manejo socioambiental

Conclusiones y recomendaciones

Bibliografía

Anexos

Anejo fotográfico de los impactos

Plano de expropiación

Planos temáticos del área de influencia

Cuadros y tablas

La existencia de estos epígrafes puede observarse en el propio índice del documento.

## 5.2 METODOLOGÍA APLICADA

La estructura metodología utilizada para el desarrollo de los trabajos es aquella tradicionalmente utilizada para la evaluación de obras lineales de infraestructura, comprendiendo las etapas básicas de caracterización, evaluación de los impactos y proposición de las medidas mitigadoras.

Las directivas metodológicas y los avances logrados en cada una de las etapas de los trabajos son descritos a continuación. Los aspectos metodológicos operacionales son tratados en cada uno de los capítulos específicos.

### 5.2.1 Etapa de Caracterización Ambiental



En la etapa de Caracterización Ambiental básicamente son considerada la construcción de los sectores de análisis, la definición de las variables ambientales relevantes para los estudios, sus síntesis y la construcción de la bonificación ambiental del área de influencia directa del proyecto.

Los cuatro sectores de análisis definidos con características predominantes y homogéneas retratan la lógica de la organización del espacio urbano en el trayecto del corredor propuesto.

Las variables ambientales de interés para análisis están directamente relacionadas a los sectores definidos y consideran los aspectos físicos, socio-económicos y culturales.

Después de los análisis de las variables se realizarán las síntesis ambientales que darán como resultado lo conocimiento integrado de la área de estudio. A partir de esto se elabora la bonificación ambiental con el objetivo de evaluar el nivel de vulnerabilidad del área frente a la implantación de proyecto y detallar en zonas los sectores de analices previamente establecido.

En esta etapa se estructura el conocimiento del área de influencia con base en datos e informaciones oficiales ya existentes, levantamiento y chequeo de los trabajos de campo y entrevistas con los responsables de organismos competentes.

### **5.2.2 Etapa de Identificación y Evaluación de los Impactos**

La metodología de identificación y evaluación de los impactos se basa en el uso de matrices.

La identificación de los impactos consideró las variables ambientales de la caracterización frente a las acciones de la obra generadoras de impactos. Además de las acciones usuales de construcción y operación fueron también consideradas las acciones iniciales de divulgación del proyecto y las de desmovilización tras la finalización de las obras.

La matriz de Identificación de los impactos mostró en que etapa de las obras las variables serán impactadas.

Concluida la identificación de los impactos se evaluó y definió la importancia de los mismos con conceptos, criterios y ponderaciones presentadas en capítulo específico.

### **5.2.3 Etapa de Elaboración de los Programas Ambientales**

La elaboración de los Programas Ambientales fue dividida en dos partes. Primeramente la elaboración de escenarios ambientales con y sin la implantación del Proyecto y la elaboración del Plan de Manejo socio ambiental.

El montaje de los cuadros prospectivos, con y sin la implantación del proyecto, tiene como objetivo comparar, para las dos situaciones, indicadores de transporte y tráfico, Calidad del Aire y Ruidos.

El Plan de Manejo Socio-Ambiental del Proyecto contiene las medidas de prevención, corrección, potenciación o compensación organizadas en Programas Ambientales. Son también consideradas en el Plan las recomendaciones Ambientales para las fases de Obra, Operación de Patios y Terminales y el Plan de Contingencias.



## **6 CARACTERIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO COSAC I**

### **6.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS**

El sistema que se proyecta es una primera etapa de un sistema tronco alimentador, estructurando la oferta de transporte (con una adaptación eficiente a la demanda) en un corredor de 26 km de longitud que discurre desde la Avenida Tupac Amaru (al norte de la ciudad) hasta el distrito de Chorrillos (al sur de la misma).

Esta primera fase incluye tres áreas de actuación diferentes:

a) El paseo de la República (Vía Expresa o el Zanjón), ya en funcionamiento con calzada exclusiva para el transporte público.

b) El acceso a Barranco y Chorrillos, a través de las avenidas Bolognesi, Escuela Militar y Prolongación del Paseo de la República

c) El acceso al Centro y Norte de la ciudad, con una doble vía a través de las Avenidas de España y Alfonso Ugarte por un lado y Emancipación y Lampa por el otro, para llegar a Caquetá y Tupac Amaru como acceso al corredor Norte

El sistema se compone de una calzada exclusiva para autobuses, ubicada en el centro de las vías por las que discurre. Los paraderos del sistema se sitúan en el centro del sistema, lo que obliga a la apertura de puertas a izquierda de los autobuses; son de plataforma elevada de aproximadamente 1 m.

Todos los paraderos disponen de carril de adelantamiento para los autobuses.

Se prevé la explotación del sistema con vehículos articulados de alta capacidad (160 personas por autobús) cuya velocidad, en cumplimiento de sus funciones, no podrá exceder de los 60 Km/h.

En los montos totales de inversión se incluyen la repavimentación de las áreas de alimentación

El proyecto, tal y como está definido, se sintetiza en las siguientes características físicas:

- Infraestructura

- Acondicionamiento vial de los 26 km del corredor principal más los aproximadamente 2 km del cruce del centro de la ciudad

- Construcción de 37 paraderos

- Construcción de 2 terminales en Naranjal (Norte) y Chorrillos (Sur)

- Construcción de 2 patios para el estacionamiento y mantenimiento del material móvil

- Material móvil

- 250 unidades de autobuses articulados y 250 autobuses normales para las rutas alimentadoras.

- Acondicionamiento vial de los 26 km del corredor principal más los aproximadamente 2 km del cruce del centro de la ciudad.

- Construcción de 37 paraderos

- Construcción de 2 terminales en Naranjal (Norte) y Chorrillos (Sur)

- Construcción de 2 patios para el estacionamiento y mantenimiento del material móvil

### **6.2 CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES**



El sistema que se proyecta es una primera etapa de un sistema tronco alimentador, estructurando la oferta de transporte (con una adaptación eficiente a la demanda) en un corredor de 26 km de longitud que discurre desde la Avenida Tupac Amaru (al norte de la ciudad) hasta el distrito de Chorrillos (al sur de la misma).

El sistema se operará con 10 rutas diferenciadas, 2 cortas (Norte – Centro), 2 intermedias (Norte – Final de la Vía Expresa) y 6 de recorrido completo; 1 de las 10 rutas realiza paradas en todos los paraderos, siendo las 9 restantes expresas en mayor o menos medida. Tres rutas (dos largas y una intermedia) acceden al centro de la ciudad.

Esta organización responde a tres objetivos: mejorar los tiempos de recorrido, mejorar la capacidad del sistema y adaptar la oferta a la demanda esperada. Supone la oferta de 180 circulaciones/hora/sentido en la zona norte, 140 en la vía expresa y 100 en el tramo sur del corredor en hora punta.

Fuera de los periodos punta desaparecen tres rutas (las dos cortas y una intermedia), reduciéndose la oferta en las restantes, alcanzando un total de 90 circulaciones/hora/sentido hasta el final de la vía expresa y 78 en la zona sur del corredor.

Como complemento del sistema tronco alimentador se incluye la definición de una serie de rutas alimentadoras, que funcionan en el flujo normal del tráfico para aproximar a los viajeros al sistema.

### **6.3 INVERSIONES ESTIMADAS**

Las inversiones para la implantación de Corredor Segregado de Alta Capacidad (COSAC I), cofinanciado por el BID y el BM, son de aproximadamente 120 millones de dólares americanos en cinco años y cuyas obras serían ejecutadas durante el primer año del Programa.



## **7 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO.**

### **7.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS**

La caracterización del medio socioeconómico y ambiental del área de estudio se ha realizado en base a una sectorización preliminar de todo el corredor a partir de un primer recorrido de campo y un análisis rápido de sus circunstancias.

Posteriormente se han identificado los diferentes ámbitos individuales que componen la compleja realidad de la ciudad que se han dividido en cuatro grandes grupos.

El primer grupo se ha relacionado con las variables físicas sobre las que está asentada la ciudad, considerando la geología y geotecnia del territorio, las condiciones hidrológicas y la situación atmosférica.

El segundo grupo o ámbito lo componen los elementos o variables urbanísticas de la ciudad donde se diferencian por un lado las propias áreas urbanizadas y por otro la infraestructura urbana que unifica estas áreas como son la red de abastecimiento y saneamiento, la red eléctrica, el sistema vial y los elementos de carácter ornamental o estético. En este ítem se ha incluido el espacio natural de los Pantanos de Villa por encontrarse prácticamente inmerso dentro del tejido urbano de la ciudad, formando parte integrante de ella.

El tercer grupo de variables lo forma las variables socioeconómicas de la población distinguiéndose entre las variables sociales aspectos como las condiciones de la vivienda, servicio de agua y electricidad, la educación y la salud. Dentro de la variable económica se ha analizado la situación de la población activa y no activa y las actividades económicas tanto formales como informales.

Por último se analizan las variables culturales desde el punto de vista del patrimonio histórico y cultural de la ciudad.

Los datos aportados a esta caracterización del medio han sido solicitados a los diferentes organismos y apoyados en trabajos de campo, especialmente en lo que se refiere a las variables socioeconómicas.

Tras el análisis de dicha información se ha podido realizar una zonificación del área del proyecto a partir de la identificación de las zonas sensibles para cada uno de los ámbitos establecidos.

### **7.2 DEFINICION DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO**

Los Términos de Referencia hacen una primera definición de área de influencia directa a ser considerada para la elaboración de los estudios. Las discusiones preliminares consideraron una franja mínima de 100mts a cada lado de la vía donde se desarrolla el corredor. Dicha franja fue ampliada en función de las calles laterales hacia donde se transferirán las rutas que serán excluidas del área del corredor y las áreas necesarias para la ejecución de la infraestructura de apoyo.

El tiempo necesario para las definiciones del proyecto de ingeniería no fueron compatibles con la necesidad de empezar los análisis ambientales, a partir de la consolidación de una área de interferencia directa de las acciones de construcción y operación del proyecto. Esto resultó en la necesidad de ampliar el área de influencia inicialmente definida, para una área de estudio mayor (hasta 300 m, especialmente en la zona Lima Centro y Barranco Chorrillos ) de manera que considerara las posibilidades de alteración de localización de los terminales y trazados alternativos que tuviera que ser definidos.

El área de influencia considerada para los estudios queda representada en el Mapa 028-02-IA

### **7.3 SECTORES DE ANÁLISIS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA**

Con el objetivo de crear un primer conocimiento integrado del área de estudio, definida anteriormente, y en base a sus características estructurales se puede sectorizar



en cuatro grandes zonas que se han definido como Sector Norte, Centro Histórico, Corredor Central y Sector Sur.

Esta sectorización fue precedida de trabajos de gabinete donde se planteó, a escala 1:10.000 las informaciones afinadas del uso del suelo, con base en los trabajos ya realizados por el equipo a escala 1:5.000.

Adicionalmente fueron planteadas informaciones generales resultantes de observaciones de campo referentes a la densidad y padrones de las áreas habitacionales, porte y área de alcance de las edificaciones comerciales, así como también, identificadas las áreas institucionales y sus usos correspondientes diferenciando aquellas de carácter social y además localizados los parques y áreas verdes.

Esta sectorización descrita en la secuencia esta representada en el Mapa 028-02-IA.

### **7.3.1 Sector Norte**

El Sector Norte lo formarían parte de los distritos de Independencia, Los Olivos, San Martín de Porres y Rímac. Comienza en la Avenida de Tupac Amaru en el cruce con Naranjal hasta finalizar en el cruce con el río Rímac.

Se trata de un sector de expansión urbana diferenciado por presentar padrones de uso y ocupación del suelo fuertemente marcado por el comercio extra local, con características informales, operando dentro de una precaria forma de organización del espacio pero con ramos de actividades bien definidos. Ofrece un único equipamiento de carácter metropolitano, La Universidad, y servicios complementarios a él, que no son elementos que induzcan a la mejora del patrón urbanístico. El aparente desorden, el dinamismo económico y las precarias condiciones de la manutención del espacio urbano reflejan la lógica del corredor y su área de entorno en este sector, orientados a ofrecer servicios y comercio a la población no residente, sin constituirse en una área atractiva a la consolidación residencial.

De acuerdo a las perspectivas realizadas por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, este sector esta en proceso de consolidación y expansión principalmente los distritos de Comas y Carabayllo .

### **7.3.2 Sector Centro Histórico**

El Centro histórico comprendería parte de los distritos de Rímac, Breña y Cercado de Lima. Este sector se inicia en el Puente del Ejercito y finaliza en la Av. 9 de diciembre (Plaza Grau), donde empieza la vía expresa del Paseo de la República existente.

En este sector se localizan las estructuras político-administrativas centrales más importantes y es el sector más tradicional y consolidado de la economía financiera. Sus características son diferenciadas por significativa presencia de edificaciones y bienes culturales protegidos por el Instituto Nacional de Cultura -INC El potencial de este sector el desarrollo de la actividad turística nacional e internacional.

### **7.3.3 Sector Corredor Central**

El Corredor central estaría formado por los distritos de Breña, La Victoria, Cercado de Lima, Lince, Miraflores, San Isidro, Barranco y Surquillo. Este sector se inicia en la Plaza Grau y finaliza en la Av. Republica de Panama.

Se caracteriza por ser una zona eminentemente residencial media y alta donde conviven con el sector tercero más moderno de la economía. A lo largo del Corredor Central existente, que corta el área, se cuenta con el comercio formal extralocal de características metropolitanas en ambas márgenes.

Este corredor es un elemento estructurador importante de la circulación del tráfico en el área por sus características físicas de separación a partir de su depresión respecto del nivel original.



#### **7.3.4 Sector Sur**

El Sector Sur estaría formado por los distritos de Barranco y Chorrillos. Se inicia en la Av. Republica de Panamá y finaliza en el cruce de la Av. Premio Real con el Av. Camino El Inca.

La característica es este sector son diferenciados, el distrito de Chorrillos es una área periférica sur expansión urbana de área metropolitana y el distrito de Barranco tiene un área consolidada y núcleo histórico que eleva la condición de vida de la población, por el potencial turístico.

En este sector, a diferencia de los otros sectores se localiza la Reserva Nacional de los Pantanos de Villa área Natural Protegida de connotación mundial incluida en el Convenio Ramsar.

### **7.4 VARIABLES FÍSICAS**

#### **7.4.1 Aspectos Geológicos y Geomorfológicos**

El diagnóstico de las características geológicas y geomorfológicas del área de estudio tiene como finalidad reconocer los materiales litológicos sobre los que se asienta el Corredor y las zonas de incidencia, así como evaluar la susceptibilidad a la intemperización física y química de estos materiales e identificar la geodinámica externa; a partir de ello poder reconocer y evaluar las geoformas y los procesos morfodinámicos consecuentes.

##### **7.4.1.1 Características geológicas generales del área de estudio**

Geológicamente el área está constituida por sedimentos marinos y continentales, lo cuales fueron modificados en primer lugar por efecto del emplazamiento del batolito de la Costa y en segundo lugar por procesos orogénicos y epirogénicos que generaron fuerzas tectónicas, dando como resultado el levantamiento de los Andes y la existencia de grandes estructuras geológicas como fallas, pliegues y sobreescurrecimientos.

A finales del Valanginiano (Cretáceo inferior), se produce una transgresión marina, originando depósitos de lutitas y calizas de la formación Pamplona, sobre las cuales se depositaron sedimentos calcáreos de la formación Atocongo en la faja costera. A lo largo de la costa actual ocurrió una fuerte actividad volcánica que dio origen a la formación Casma.

El Centro histórico comprendería los distritos de Rímac y Lima y formaría el origen de la ciudad.

Las rocas intrusivas y volcánicas están conformadas por granitos, granodioritas, tonalitas, dioritas y monzonitas principalmente y unidades menores de andesitas, dacitas y riolitas. Las rocas plutónicas se encuentran intruyendo a rocas más antiguas, estando directamente relacionadas con la tectónica y estratigráficamente de la región.

El corredor COSAC I se establece sobre la parte baja de la cordillera de la costa, donde se evidencia un intenso fracturamiento transversal a la orientación andina, con fallas y fracturas de rumbo E-O y NE-SO, donde sobresalen estructuras importantes como el anticlinal de Lima.

Desde el punto de vista litológico, en la zona de estudio afloran rocas de diferente composición cuyas edades varían desde el Terciario hasta el Cuaternario reciente, clasificándose como sedimentarias, intrusivas, volcánicas y metamórficas, sobresaliendo por su extensión las volcánicas e intrusivas.

Los depósitos cuaternarios sueltos están ubicados en zonas cercanas a su lugar de origen. Los materiales aluviales se ubican en el fondo de valles y en el eje de quebradas con escorrentía superficial.

En la parte inferior, donde se emplaza la ciudad de Lima y el corredor segregado, se exponen ampliamente los depósitos aluviales, constituidos por horizontes bien clasificados de gravas, arenas, material fino y fragmentos grandes de rocas arrastrados por el río Rímac en sus distintos periodos de sedimentación; el resultado de



estos procesos se aprecia claramente frente al mar, en los acantilados de la Costa Verde.

### **Estabilidad de los materiales superficiales**

El ataque de los agentes externos, facilitado por las condiciones litológicas como la microfisuración, la irregularidad de las intrusiones o de los planos de crucero de la estructura mineral así como la macrofisuración originada por el esfuerzo tectogenético y la esquistosidad han producido suficientes mantos de derrubios de diferentes granulometría y morfoscopía adheridos con relativa estabilidad en las laderas de fuerte pendiente.

El nivel de estabilidad de los componentes líticos de un ambiente depende en primer lugar de sus características intrínsecas como son sus componentes mineralógicos: textura, granulometría y homogeneidad de la roca, la microfisuración, la irregularidad de las intrusiones y la esquistosidad. En función de estas características, el intemperismo será de mayor o menor grado, dependiendo principalmente del clima (variaciones de temperatura y precipitación) y de la pendiente.

Los materiales intrusivos, tipo granito y granodiorita con intenso fracturamiento, se intemperizan con mayor facilidad en climas áridos, cerca de la costa, donde las fuertes pendientes, los intervalos de temperatura entre el día y la noche y la constante acción eólica, meteorizan las capas superficiales, formando sedimentos de granulometría gruesa (arenas, gravas y bloques). Las rocas volcánicas tipo lavas, brechas y tobas, se degradan con mayor facilidad en zonas húmedas, provocando una alteración física que produce materiales de granulometría fina y una alteración química que origina la formación de arcillas e hidróxidos, materiales fácilmente remocionables.

Las rocas sedimentarias se vuelven inestables en laderas empinadas, cuando el buzamiento se encuentra a favor de la pendiente y/o cuando las corrientes hídricas disuelven los elementos calcáreos. Los depósitos inconsolidados cambian de forma rápidamente ante la presencia de corrientes hídricas superficiales, las cuales arrastran los sedimentos y aumentan el nivel erosivo del fondo del cauce de las riberas.

De esta manera, el mayor o menor grado de estabilidad de las rocas, dependerá de la acción de los agentes internos y externos que intervienen. Así tomando



en consideración los factores más importantes: mineralogía, textura y clima, se puede utilizar un índice climático de meteorización (ICM). Este índice resultar de aplicar la siguientes ecuación:

$$ICN = 12j/Pa$$

Donde:

Ej: Evaporización media mensual (mm) para el mes más caliente

Pa: Precipitación total anual (mm)

Para obtener de una forma aproximada una idea cualitativa de la alteración de las rocas bajo diferentes climas, se definen los límites del índice OCM entre 2,5 y >10. Este índice se utilizó en todos los casos para los cuales se consiguieron datos climatológicos.

A continuación se presenta una clasificación de estabilidad de las asociaciones litológicas teniendo en cuenta tanto sus características físicas como el ambiente morfoclimático donde se ubican.

- **Depósitos aluviales**

Estos depósitos son materiales que se caracterizan por ser fácilmente remocionables, y se encuentran formando terrazas fluviales y el fondo del lecho aluvial. Están constituidos por bloques, piedras y cantos redondeados, arenas y material fino pobremente clasificados, los cuales son modificados periódicamente durante la temporada de lluvias. Se ven afectados principalmente por el aumento del caudal de los ríos, que arrastra sedimentos de diferente granulometría, originando erosión de riberas y una socavación vertical del lecho. Estas características determinan un bajo nivel de estabilidad.

- Rocas intrusivas mayormente ácidas: Diorita, Granodiorita, Tonalita

Rocas plutónicas bastante competentes en condiciones frescas. Se encuentran formando laderas empinadas con escarpas verticales. Su índice climático de meteorización (ICM) para esta zona es de 38.7 lo cual indica un moderado intemperismo físico hacia bloques, gravas y arenas.

- **Rocas intrusivas mayormente básicas: Gabrodiorita**

Se encuentran formando laderas cortas con fuertes pendientes y cimas de cerros subredondeados. Su característica principal es contener abundantes ferromagnesianos, los cuales son fácilmente alterables, con un ICM de 50.4, lo cual constituye el medio propicio para una desintegración física de la roca hacia gravas y arenas. Presentan un moderado a bajo nivel de estabilidad.

#### **7.4.1.2 Características geomorfológicas del área de Lima Metropolitana**

Los parámetros geomorfológicos estudiados son la compacidad ( $J_c = 2.12$ ) y el factor de forma del ámbito (Factor de forma = 0.161) lo que muestra un área de forma alargada e irregular que favorece que los tiempos de concentración de los afluentes sean cortos y la evacuación de las crecientes rápida.



## Principales geoformas

Es importante señalar que el desarrollo de los procesos geomorfológicos del área está estrechamente vinculado a los cambios climáticos ocurridos en los últimos miles de años.

- **Valle aluvial**

El valle del río Rímac presenta estadios muy variados a lo largo de su recorrido. En esta zona se asientan las poblaciones principales del área de estudio, por lo cual en numerosos puntos, el río ha sido canalizado artificialmente, y las poblaciones se han instalado en los lechos periódicos o bien en terrazas fluviales. Más abajo, a partir de Chaclacayo el lecho del río puede alcanzar los 200 a 300 metros de ancho, donde en época de seca presenta una dinámica meándrica y anastomosada.

Una de las principales características del ámbito que cruza COSAC I están vinculados a sus cambios geomorfológicos bruscos de un año a otro. Por ejemplo el río Rímac arrastra bloques, piedras y material fino, aumentando la carga de sedimentos y pudiendo provocar futuras inundaciones.

- **Conos de deyección**

Los conos de deyección constituyen planos con pendientes de unos 4° a 12 ° en forma de abanico, constituidos por materiales coluviales de diferente calibre y dispuestos en forma desordenada y caótica. En muchos casos, los conos no constituyen geoformas totalmente estabilizadas, así como sucesiones de conos, que responden a eventos torrenciales húmedos. La mayoría de los conos de deyección están dispuestos sobre tocas intrusivas ácidas.

## Procesos morfodinámicos actuales

Los factores que ocasionan estos fenómenos son las condiciones litológicas y tectogenéticas, el dominio de la herencia paleoclimática, las fuertes pendientes, las condiciones de aridez y semi-aridez con precipitaciones estacionales y el impacto de la ocupación productiva.

Entre los principales eventos se encuentran los huaycos, inundaciones, deslizamientos, derrumbes o desprendimientos,

### Huaycos

Los huaycos son avenidas torrenciales violentas que descienden por las quebradas transportando material sólido de diverso diámetro.

Los huaycos son consecuencia de la interacción de varios procesos erosivos ocurridos en un área durante un lapso de tiempo determinado. La secuencia esquemática de los procesos erosivos que dan lugar a los huaycos se inicia con la intemperización física y química de las rocas que originan su ruptura y consecuente desprendimiento. Posteriormente, durante la época de lluvias se incrementa la erosión laminar del suelo, con el consiguiente arrastre de materiales hacia las quebradas tributarias. En ellas se irá acumulando material de desprendimiento, de arrastre, así como material proveniente de quebradas afluentes.

Con la ocurrencia de lluvias torrenciales y la saturación hídrica de los lechos, los flujos torrenciales se activan y se incrementan con la confluencia de dos o más flujos resultando así en avenidas torrenciales violentas. La velocidad de los huaycos dependerá de la viscosidad del torrente. En este sentido se puede diferenciar entre las lavas, fluidos que se escurren rápidamente y las coladas pastosas, cuya competencia es ilimitada y de lento escurrimiento, pudiendo darse el caso que ambos puedan ocurrir en forma sucesiva y en una misma secuencia.

Así entonces, los huaycos se forman y varían en intensidad en función de características como la naturaleza del material litológico, la pendiente del terreno, la



pendiente y la sinuosidad del canal principal del torrente, la existencia de taludes inestables, la estacionalidad y la intensidad de las lluvias, el uso de la tierra (sobretudo el sobrepastoreo), así como por manifestaciones recurrentes como el fenómeno “El Niño”.

### **Inundaciones**

Las inundaciones constituyen el desborde del caudal del lecho estacional del río y la posterior invasión a superficies aledañas. La inundación obedece a múltiples factores, los cuales a menudo se combinan, siendo los principales el registro de un caudal excepcional, la ampliación con una competencia proveniente de una dinámica de coladas sucesivas, derrumbes y deslizamientos en la parte superior. En este aspecto, mucho tiene que ver la morfología del lecho y la secuencia de su colmatación, por lo tanto un menor volumen neto con una carga normal en un lecho colmatado en el período estacional anterior irrumpe desbordando su lecho.

En el ámbito de estudio las inundaciones son causadas mayormente por la ocupación que la población ha efectuado en parte del lecho y en los lechos excepcionales, el río Rímac, estos factores han determinado la magnitud de los desastres por erosión lateral de río e inundaciones, que han efectuado modificaciones en la dinámica fluvial del Rímac.

La construcción de obras de infraestructura como puentes y bocatomas sin contar con el estudio del régimen de caudales y el período de retorno, acarrearán problemas en la modificación del perfil longitudinal y cambios en la dinámica fluvial. Esta situación se presenta en varios lugares, como por ejemplo a la altura del Puente del Ejército.

#### **7.4.1.3 Riesgo por geodinámica externa**

Como se ha dicho anteriormente, los principales riesgos de geodinámica externa en Lima Metropolitana pueden ser: huaycos, derrumbes, e inundaciones. Cada uno de estos procesos se origina a partir de ciertos factores o bien por la interacción particular de ellos.

### **Riesgo geodinámico de quebradas**

En función a la intensidad y a la recurrencia de los principales fenómenos de erosión se ha realizado una clasificación del riesgo geodinámico en quebradas, separando las quebradas con alto riesgo geodinámico y las quebradas con riesgo geodinámico medio. La lista de las quebradas está acompañada por características litológicas de cada una de ellas, la Zona de Vida donde se ubican y los procesos que presentan. Cuando la información lo permitió se precisa el número de eventos y su magnitud.

### **Factores formadores de huaycos**

El carácter violento y torrencial de los huaycos determina que éstos constituyan el fenómeno que causa mayores desastres en la cuenca del río Rímac, tanto en vidas humanas como en pérdidas por destrucción de sembríos, viviendas y daño a infraestructura vial y de regadío. Las causas de la formación, la evolución y dinámica de los huaycos son diferentes en cada ambiente.

La jerarquización de los principales factores responsables de la formación de los huaycos se realizó tomando en cuenta las cuatro Zonas de Vida más importantes. Estos factores responsables principales se consideran la litología (grado de estabilidad), la fisiografía (pendiente y longitud de laderas), el clima (total de precipitación al año) y el factor humano (uso de la tierra, infraestructura, actividad minera). La jerarquización cualitativa que se presenta en el Cuadro 1-5, tiene un rango que varía de 0 (-) el cual indica la no presencia de este factor a tres (+++) que señala la importancia de este factor. Para cada factor se precisan las causas particulares.

De esta clasificación se desprende que en los climas áridos (como el matorral desértico-Premontano Tropical), donde el factor humano es mínimo, los huaycos constituyen un fenómeno natural como parte de la evolución geomorfológica del paisaje. Así por ejemplo, en las microcuencas de Quirio, Pedregal y La Ronda (Chosica), cuyas cortas longitudes determinan que el conjunto de sus áreas se encuentren bajo un clima



árido, los huaycos no presentan un origen antrópico, sino por el contrario responden a condiciones abruptas de pendiente y precipitaciones torrenciales esporádicas.

Otra constatación es en torno al llamado factor humano. Bajo este nombre se han juntado actividades antrópicas que en diferente grado y de manera distinta ocasionan un efecto erosivo. Entre ellas se encuentran:

- La actividad minera: movimiento de material, relieves inestables, ausencia de vegetación por degradación química del ambiente.
- Infraestructura vial y de riego: caminos, trochas, pistas, canales de regadío.
- Asentamientos humanos.
- El uso de la tierra.
  - Agricultura de riego, los cuales normalmente se realizan en suelos profundos, es decir en condiciones fisiográficas de poca pendiente (valle, conos de deyección estabilizados, laderas con pendiente moderada y andenes), y por lo tanto generalmente no constituye una actividad erosiva.

#### **7.4.1.4 Riesgos geológicos y geotécnicos**

##### **Sismicidad**

El estudio de la sismicidad tiene por objeto determinar la amenaza o peligro sísmico, donde las características sismotectónicas regionales en la costa central del Perú, son el resultado de la interpretación de las placas de Nazca y Sudamericana. La primera subduce o se introduce debajo de la segunda con ángulos variables. En aquellos tramos donde el ángulo es igual o mayor que 30°, como ocurre en el sur del Perú, provocan fracturas en la corteza y la fricción incrementa la temperatura y se tiene la presencia de volcanes.

En cambio, donde el ángulo de subducción es menos inclinado, como sucede en las costas del departamento de Lima, se puede notar claramente 2 franjas de liberación de energía; una en la costa con los focos más superficiales ubicados en el mar, la mayoría entre 20 y 40 km de profundidad y se va profundizando conforme se avanza hacia el Este en el plano inclinado llamado superficie de Benioff. En la frontera común con Brasil se producen sismos con los focos hasta 700 km de profundidad.

Esta característica es común desde el paralelo que pasa por el departamento de Ica, hacia el norte hasta la frontera con Ecuador. Si se focaliza más la atención en el emplazamiento en estudio, se puede llegar a la conclusión que está amenazado principalmente por 2 fuentes sismológicas, la de la zona de suducción donde ocurren sismos de gran magnitud, mayores de 8, como el de 1,746 (M=8,4, en la escala de Richter) que se piensa es el mayor evento ocurrido en la costa central del Perú en los últimos 500 años y de 1940 (M=8.2)

Otra fuente, se ubica en la parte alta de la cordillera occidental de los Andes, con sismos moderados de hasta unos 6 grados de magnitud Richter. En esta fuente se han originado sismos en Canta y Huarochiri.

Por la distancia y la magnitud de los sismos, los que se generan en la zona de subducción, son los de mayor peligro para el área en estudio. Otra fuente sismogénica



con sismos superficiales, de magnitud moderada a baja sucede en la cordillera Oriental, como el sismo que ocurrió en Huaytapallana al Este de Huancayo en 1964, con fallas visibles a más de 4,000 m.s.n.m.

Se presentan los epicentros de los sismos del área de influencia del emplazamiento, que se profundizan de oeste a este, según la inclinación de la superficie de Benioff, en la parte central del Perú.

Se adjunta, a continuación, los sismos que han afectado el área de Lima en los últimos 500 años.

Los sismos potencialmente más destructivos para el área se estiman en una magnitud Mb= 6.8, que corresponde a una Magnitud Ms aproximadamente igual a 8, y que tienen un período de recurrencia de 103 años tal como se puede observar en la “**Tabla de Magnitud de – Período de Recurrencia para el Área de Lima**”.

Tabla de Magnitud	
Período de Recurrencia para el Área de Lima	
MAGNITUD (Mb)	PERÍODO DE RECURRENCIA (en años)
5,0	0,77
5,5	2,00
6,0	17,70
6,3	32,60
6,5	51,70
6,8	103,30

El Reglamento Nacional de Edificaciones, del Ministerio de Transportes, comunicaciones, vivienda y Construcción, ha dividido el Perú en tres zonas en base a la distribución espacial de la sismicidad observada.

Según los Mapas de Casaverde y Vargas (1980), el rango de aceleraciones máximas para zona del estudio varía de 0.42g a >0.44g.

El mapa de “Distribución Probabilística de Intensidades del Perú” (Casaverde y Vargas), para diferentes períodos de retorno son los siguientes:

30 años	VIII - IX
50 años	VIII - X

Según el Mapa de intensidades máximas de la escala de intensidades de Mercalli modificada (Alva y Meneses, 1984) la zona corresponde un valor de máximo de X.

Considerando que según la escala de Mercalli se tiene:

Grado VII:	Daño a las construcciones
Grado VIII:	Fuerte daño a las construcciones
Grado IX:	Destrucción parcial de construcciones
Grado X:	Destrucción total de construcciones

**Principales Sismos que afectaron Lima y el Callao**



FECHA	MAGNITUD (Ms)	INTENSIDAD (Mm)	OBSERVACIONES
15/nov/1555			Terremoto en Lima, a 20 años de su fundación, destruyó a la pequeña ciudad.
9/jul/1558		VIII	Terremoto en Lima destruyó la ciudad.
17/may/1584			Sin información.
9/jul/1586			Causó destrucción en Lima 22 muertos
19/oct/1609			Causó destrucción en Lima.
27/nov/1630			Destrucción en Lima.
13/nov/1655			Destrucción en Lima.
17/jun/1678		VIII	Averió los principales edificios de Lima.
20/oct/1687		IX-X	Sismo en Lima a las 16:00 horas. Dejó 500 muertos y la mayor parte de Lima en ruinas. El sismo produjo grietas de muchos kilómetros entre Cañete e Ica.
28/oct/1746		X	Sismo ocurrido a las 22:30 horas, con epicentro en el mar y cerca de las costas de Lima. El sismo destruyó Lima y Callao.
1/dic/1806			Fuerte sismo en Lima.
20/set/1827			El sismo destruyó Lima y Callao.
30/mar/1828		VII	Sismo sacudió Lima
4/mar/1904		VII-VIII	Destrucción en Lima
24/may/1940	8.0	VII-VIII	Destrucción en Lima
17/oct/1966	7.7	VIII	Terremoto en Lima y Callao. Se sintió en todo el norte Chicon y en algunas localidades del sur.
20/mar/1967			Fuerte temblor en Huacho
8/jun/1967			Temblor en Chancay, Lima y Guacho
31/jul/1967			Temblor en Lima a las 20:15 horas.
22/ago/1967			Dos nuevos temblores en Lima
3/feb/1968			Temblor en Lima
19/jun/1972			Fuerte temblor en Lima
5/ene/1974	6.3		Sismo en las provincias

FECHA	MAGNITUD (Ms)	INTENSIDAD (Mm)	OBSERVACIONES
			de Huarochirí, Yauyos y Cañete.
3/oct/1974	7.6	VII-VIII	Sismo a 100 km a sur oeste de Lima
9/nov/1974	7.2	VI	Réplica del sismo del 03 de octubre
18/abr/1993			Sismo que ocurrió a las 04:16 horas. Afectó Lima, Chacabayo, San Juan de Lurigancho y Puente Piedra.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), Instituto Geofísico del Perú (IGP).

(Ms): Magnitud Silgado o de superficiales.

(MM): Escala comparada de Mercalli.

La historia sísmica de la zona, muestra registros de sismos de gran magnitud que han afectado mayormente la ciudad de Lima y poblaciones cercanas con características catastróficas, algunos de los cuales han alcanzado intensidades de VII a X de la escala modificada de Mercalli, dejando como resultado muertes y daños materiales de consideración.

#### 7.4.2 Red Hidrográfica

El trazo de la vía en estudio involucra la zona baja próxima a su desembocadura al mar de las Cuencas de los ríos Chillón, Rímac y Lurín. Es así que se efectuará una descripción de las zonas que involucra el estudio.

##### 7.4.2.1 Hidrología superficial

El Corredor COSAC I forma parte de la cuenca del río Rímac y el presente ítem tiene por objeto caracterizar esta cuenca en todos los aspectos relacionados con los riesgos que puede suponer el sistema hidrológico hacia el proyecto en estudio o de forma inversa el proyecto sobre el sistema.

Para ello se han llevado a cabo una serie de análisis que pueden resumirse en los siguientes aspectos:

Escorrentía



Precipitaciones medias  
Precipitaciones máximas  
Crecidas  
Carga de Sedimentos

7.4.2.1.1 Escorrentías

La caracterización de la escorrentía en la cuenca ha sido realizada utilizando el Método de Holdridge basado en la determinación de balances hídricos en estaciones características de las distintas zonas de vida de la cuenca.

Como antecedentes se han utilizado dos publicaciones de la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), que constituyen una excelente contribución a la cuantificación de los recursos naturales, en particular el recurso agua.

- Mapa Ecológico del Perú – Guía Explicativa.
- Inventario y Evaluación Nacional de Aguas Superficiales.

El estudio realizado apunta a establecer la potencialidad del recurso agua de escurrimiento superficial a nivel medio anual y su distribución en la cuenca del Rímac.

La metodología adoptada, de tipo indirecto, se basa en la definición de áreas homogéneas para las cuales se determina el escurrimiento medio anual en términos de altura o lámina de agua. Para la definición de esas áreas se utilizó el Mapa Ecológico del Perú que determina las Zonas de Vida naturalmente existentes en el área en estudio.

Mediante la tabulación de datos de temperatura, biotemperatura y precipitación, y en base a operaciones matemáticas sencillas se puede calcular:

- La deficiencia o exceso de agua en el suelo
- La deficiencia o exceso de precipitación
- La evapotranspiración potencial y real
- La escorrentía

- La condición de humedad y la duración de los períodos de la misma durante el curso del año promedio para cualquier asociación climática en su estado natural estable.

Los conceptos principales involucrados en el cálculo del balance hídrico, siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía Explicativa del Mapa Ecológico del Perú, son:

- La cantidad máxima de agua almacenada en el suelo expresada en milímetros equivalentes de precipitación es igual al 10% de la precipitación promedio anual de un período largo de años.
- Los requerimientos de humedad para evapotranspiración, cuando hay deficiencia de precipitación, se compensan tomando lo que se necesita de la humedad almacenada en el suelo hasta un determinado porcentaje de la capacidad de campo, que produce tensión de agua, a partir del cual sólo se toma la mitad de lo que va quedando en el suelo. Al reiniciarse el período de lluvias, la precipitación del primer mes se añade al residuo de agua que aún queda en el suelo al final del mes anterior y la mitad de dicha suma se asigna a la evapotranspiración y la otra mitad al almacenamiento del suelo, hasta subir el porcentaje de la capacidad de campo que produce tensión de agua.

La tensión de agua comienza cuando la humedad almacenada en el suelo se encuentra en un determinado porcentaje de la capacidad de campo, que varía según la relación de evapotranspiración potencial definida como el cociente de la evapotranspiración a la precipitación.

Relación de evapotranspiración potencial	Porcentaje de la capacidad de campo para definir el Punto de Tensión
--	--



8	0.075
4	0.15
2	0.30
1	0.50
0.70	0.60
0.50	0.70
0.35	0.80
0.25	0.90

Asimismo, se establece la condición de humedad en cada mes. Los criterios para el establecimiento de la condición de humedad son:

- Cuando la humedad almacenada en el suelo se encuentra por debajo del Punto de Tensión se considera que el período es seco.
- Cuando hay escorrentía y su valor es igual o menor que la evapotranspiración potencial, se considera que el período es húmedo o en equilibrio de humedad, y si dicho valor es mayor se considera muy húmedo.

Los valores obtenidos deben ajustarse utilizando un coeficiente de escurrimiento real que tiene en cuenta la información hidrométrica disponible a nivel regional, según el estudio de la ONERN; dicho coeficiente, denominado Factor de Corrección Regional, varía por la ubicación de las estaciones, por lo que se ha adoptado un valor igual a 0.95 para la cuenca del río Rímac.

Las estaciones utilizadas para la caracterización de las diferentes Zonas de Vida y los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 1.



**CUADRO 1**  
**ZONAS DE VIDA SEGUN ESTACIONES**

Zona de vida	Estación	Precipitación (mm)	Escorrentía	
			(mm)	Coeficiente
Desierto desecado-Subtropical	Ñaña	4	1	0.25
Desierto perárido-Premontano tropical	Santa. Eulalia	54	31	0.57
Estepa espinosa-Montano Bajo tropical	Matucana	266	118	0.44
Bosque húmedo-Montano Tropical	San José de Parac	501	268	0.53
Páramo muy húmedo-Subalpino Tropical	Milloc	816	518	0.63
Tundra pluvial-Alpino Tropical	Laguna Pirhua	728	435	0.60

*Fuente: SENAMHI*



La preparación del Gráfico de Isoyetas de la cuenca ha sido realizado a partir de los datos de las estaciones climáticas con registro confiable, incluidos en el “Diagnóstico Preliminar para el Manejo de Integral de la cuenca del río Rímac” realizado por el Fondo Contravalor Perú-Francia.

En el Cuadro 2, se muestra la ubicación de las estaciones pluviométricas y en el Cuadro 3 se presentan las precipitaciones totales mensuales de cada una de las estaciones.



**CUADRO 2**  
**UBICACION DE LAS ESTACIONES EN LA**  
**CUENCA DEL RÍMAC**

Estación	Latitud (grados)	Longitud (grados)	Elevación (msnm)
Von Humboldt	12° 05' S	76° 57' W	238
Aeropuerto Internacional	12° 00' S	77° 07' W	13
Ñaña	11° 59' S	76° 50' W	460
Sta. Eulalia	11° 54' S	76° 40' W	1,030
Santiago de Tuna	11° 59' S	76° 31' W	2,921
Matucana	11° 50' S	76° 23' W	2,378
Carampoma	11° 40' S	76° 32' W	3,250
San José de Parac	11° 48' S	76° 15' W	3,800
Milloc	11° 34' S	76° 22' W	4,350
Laguna Pirhua	11° 42' S	76° 21' W	4,750
Bellavista	11° 42' S	76° 17' W	3,800
San Cristobal	11° 46' S	76° 08' W	4,600
Casapalca	11° 39' S	76° 14' W	4,150

*Fuente: SENAMHI, EDEGEL y SEDAPAL*



**CUADRO 3**  
**PRECIPITACIONES TOTALES MENSUALES DE LAS ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS**  
**DE LA CUENCA DEL RIO RÍMAC**  
**(mm)**

Estación	Altitud (msnm)	Período de medición	Meses												Anual
			Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
Aeropuerto Internacional	13	1989-94	0.00	0.10	0.20	0.00	1.40	1.20	1.50	1.60	2.20	1.20	0.30	0.50	9.20
Von Humboldt	238	1974-96	0.70	0.80	0.50	0.70	1.20	2.00	1.40	1.80	1.40	0.80	0.90	0.40	12.60
Ñaña	460	1989-95	0.80	1.10	0.70	-	-	1.00	0.50	-	-	-	-	0.00	1.20
Santa Eulalia	1,030	1963-95	13.10	12.90	25.00	0.40	0.30	0.00	0.00	0.10	0.60	1.10	0.40	3.00	55.13
Matucana	2,378	1974-96	53.30	65.50	71.40	17.10	2.10	0.10	0.00	0.40	2.60	8.40	11.10	35.40	264.30
Santiago de Tuna	2,921	1989-95	61.70	84.50	94.10	12.20	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	13.30	37.80	307.20
Carampoma	3,250	1965-91	78.50	89.90	85.80	24.00	2.40	0.40	1.30	2.50	7.80	15.70	15.70	41.30	363.20
San José de Parac	3,800	1965-95	89.90	93.60	109.10	40.10	10.00	4.30	0.60	1.90	12.70	40.60	41.50	60.40	504.80
Milloc	4,350	1967-92	127.60	139.70	134.90	63.40	22.80	11.70	11.10	16.80	37.10	69.90	73.80	106.80	815.50
Laguna Pirhua	4,750	1969-80	106.0	118.60	141.50	65.00	24.50	8.70	19.00	15.00	38.70	56.70	46.30	88.50	721.80
Bellavista	3,800	1945-74	112.40	129.90	142.60	31.40	0.00	0.30	0.20	5.40	19.40	59.70	104.80	162.90	769.00
San Cristobal	4,600	1952-92	133.40	146.40	149.30	75.90	26.70	12.70	8.70	16.20	40.90	67.30	84.50	106.70	816.40
Casapalca	4,150	1947-95	112.00	130.00	120.00	52.00	20.00	10.00	8.00	12.00	40.00	53.00	60.00	89.00	708.00

Fuente: SENAMHI, EDEGEL y SEDAPAL



Existe una marcada dependencia de la precipitación media anual con la altura como puede verse en el Gráfico 1-3. La ecuación resultante de la regresión es:

$$y = 0.0000316X^2 + 0.0258002X$$

A partir de este concepto se han agrupado las estaciones en tres grupos para su acabado y homogenización:

- Cuenca baja (Von Humboldt, Ñaña, Aeropuerto Internacional, Santa Eulalia)
- Cuenca media (Santiago de Tuna, Matucana, Carampoma, Parac, Bellavista)
- Cuenca alta (Milloc, Pirhua, San Cristobal, Casapalca)

Se ensayaron distintas combinaciones de estaciones utilizando la técnica gráfica de la Doble Masa para establecer las correlaciones entre estaciones y descartar las que presentan quiebres e irregularidades. Finalmente se concluyo en:

- Las estaciones de la cuenca baja no presentan adecuada correlación en ninguna de las formas ensayadas y se descarta su complementación.
- Las estaciones de la cuenca media presentan adecuada correlación con los valores medios, en particular Matucana, Carampoma, Bellavista y Parac, las que han sido homogeneizadas y completadas en el periodo 1947 a 1995.
- Las estaciones de la cuenca alta también muestran elevada dependencia funcional con el promedio, en particular Milloc, Casapalca y San Cristobal, las que han sido homogeneizadas y completadas en el periodo 1947-1995.

Se cuenta así con un total de siete estaciones en las cuencas media y alta con valores medios mensuales en un periodo de registro extendido de casi 40 años.

En el Cuadro 4 se muestran los registros históricos medio anuales de las series utilizadas para la selección de estaciones base para el análisis de Doble Masa.

Finalmente se elaboró el Cuadro 5, que muestra las precipitaciones promedios mensuales completadas y homogenizadas según estaciones.

Para la zonificación de las precipitaciones máximas se ha recopilado de diversas fuentes y obtenido la información más actualizada del SENAMHI para precipitaciones máximas diarias.

Las fuentes de información secundaria consultadas incluyen:

- “Final Report for the Master Plan Study on the Disaster Prevention Project in the Rímac River Basin” Supporting Report I, JICA, 1988.
- “Diagnóstico Preliminar para un Manejo Integral de la Cuenca del río Rímac”, Fondo Contravalor Perú-Francia, 1997.



**CUADRO 4**  
**REGISTROS HISTORICOS DE LAS ESTACIONES BASE**

Año	Estaciones												
	Von Humboldt	Aeropuerto Internacional	Naña	Santa Eulalia	Santiago de Tuna	Matucana	Carampoma	San José de Parac	Bellavista	Milloc	Pirhua	San Cristobal	Casapalca
1973	-	-	-	144.9	-	333.7	748.8	-	876.9	1,129.9	1,154.3	1,194.2	867.0
1974	14.0	-	-	72.3	-	233.8	484.4	-	509.5	718.0	738.8	854.4	572.0
1975	12.2	-	-	59.6	-	287.4	275.7	-	-	826.4	822.0	857.5	655.0
1976	21.4	-	-	33.4	-	230.7	265.0	-	-	651.8	605.4	749.6	478.0
1977	23.6	-	-	28.5	-	206.8	314.9	-	-	713.3	729.1	1087.7	581.0
1978	12.4	-	-	28.7	-	107.2	171.8	-	-	666.7	588.9	991.0	515.0
1979	11.9	-	-	23.0	-	127.9	333.0	-	-	649.6	559.2	692.5	648.0
1980	0.0	-	-	73.0	-	93.9.0	246.6	386.5	-	923.7	295.2	1,050.8	642.0
1981	21.5	-	-	12.8	-	217.8	562.6	710.4	-	961.8	-	665.7	747.0
1982	18.6	-	-	58.4	-	93.9	399.3	705.8	-	969.6	-	1,199.4	667.0
1983	12.8	-	-	62.3	-	299.3	243.2	657.0	-	713.4	-	829.2	518.0
1984	11.2	-	-	19.4	-	453.8	521.7	991.8	-	877.6	-	1,195.1	861.0
1985	11.3	-	-	0.6	-	234.9	313.9	625.4	-	673.8	-	996.6	613.0
1986	7.9	-	-	6.3	-	318.3	429.3	766.1	-	1,096.5	-	1251.7	519.0
1987	11.8	-	-	0.9	-	240.5	258.9	547.2	-	730.1	-	851.9	601.0
1988	7.5	-	-	39.7	-	271.0	310.6	581.9	-	905.7	-	1,025.5	544.0
1989	12.9	3.8	6.1	62.7	707.2	260.9	347.7	662.7	-	716.7	-	1,145.9	621.0
1990	-	7.6	0.0	18.1	219.3	178.1	218.0	426.5	-	762.3	-	1,003.8	685.0
1991	12.7	12.3	0.0	10.8	283.1	227.4	190.9	327.3	-	582.3	-	683.4	495.0
1992	-	18.6	0.0	0.5	21.3	255.2	-	212.4	-	575.4	-	-	428.0
1993	9.2	8.8	1.1	5.1	407.2	618.2	-	659.5	-	-	-	-	827.0
1994	8.6	3.8	0.0	32.2	289.7	305.4	-	729.4	-	-	-	-	761.0
1995	10.0	-	-	14.6	222.8	278.2	-	378.0	-	-	-	-	437.0
1996	13.2	-	-	-	-	270.4	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: EDEGEL



**CUADRO 5**  
**PRECIPITACIONES PROMEDIOS MENSUALES COMPLETADAS Y HOMOGENIZADAS SEGUN ESTACIONES 1947-1995**  
**(mm)**

Estación	Meses												Anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Matucana	65	77	76	19	4	0	0	0	5	12	17	4	317
Carampoma	99	107	96	29	5	0	1	3	11	24	25	54	455
Bellavista	100	116	113	41	12	3	2	4	17	34	47	74	563
San José de Parac	115	139	128	47	16	6	2	4	21	44	53	88	663
Milloc	130	150	137	68	30	10	9	14	41	84	75	102	849
Casapalca	112	130	120	52	22	10	8	12	40	112	60	89	768
San Cristobal	138	148	153	75	33	13	8	0	41	83	85	106	883

*Fuente: EDEGEL*



**CUADRO 6**  
**PRECIPITACIONES MAXIMAS DE 24 HORAS**  
(mm)

Año	Estaciones									
	Aeropuerto Internacional	Von Humboldt	Ñaña	Santa Eulalia	Matucana	Carampoma	San José de Parac	Milloc	Marca	Santiago de Tuna
1963	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-
1964	-	-	0.6	5.4	12.7	-	-	-	-	-
1965	-	-	0.6	1.2	14.9	19.5	-	25.0	-	-
1966	-	-	2.0	26.0	17.1	10.6	-	23.0	-	-
1967	-	-	3.6	29.8	16.7	22.2	24.0	36.0	-	-
1968	-	-	0	0.5	12.8	15.5	10.0	26.0	24.0	-
1969	-	-	3.0	10.6	12.0	21.3	17.0	30.0	27.0	-
1970	-	-	0.0	30.8	31.7	30.2	-	17.5	18.4	-
1971	-	-	-	14.5	23.3	30.4	-	18.0	25.0	-
1972	-	-	-	20.0	18.1	27.5	-	21.0	25.0	-
1973	-	-	-	19.2	25.2	32.6	-	27.0	20.2	-
1974	-	1.7	0.8	6.0	11.9	28.2	-	26.7	20.6	-
1975	-	1.1	4.5	14.5	10.8	17.0	-	30.0	15.8	-
1976	-	1.5	8.0	30.0	15.8	24.5	-	21.8	20.2	-
1977	-	0.8	1.6	8.0	35.2	23.8	-	22.0	23.4	-
1978	-	0.6	1.5	6.8	7.8	14.8	-	22.4	21.6	-
1979	-	1.1	2.9	10.0	12.3	20.3	-	24.6	27.4	-
1980	-	0.0	-	10.0	8.8	20.6	-	23.0	38.2	-

Continua...



PRECIPITACIONES MAXIMAS DE 24 HORAS  
(mm)

Continuación Cuadro 6

Año	Estaciones									
	Aeropuerto Internacional	Von Humboldt	Ñaña	Santa Eulalia	Matucana	Carampoma	San José de Parac	Milloc	Marca	Santiago de Tuna
1981	-	3.5	-	10.0	12.5	30.3	42.0	22.4	41.2	-
1982	-	1.0	-	5.6	9.5	22.7	28.5	24.6	48.8	-
1983	-	2.5	-	8.0	25.0	31.2	27.7	31.2	48.8	-
1984	-	2.2	-	10.5	21.5	20.8	26.5	23.4	38.8	-
1985	-	1.3	-	0.4	19.8	21.4	21.7	20.8	34.6	-
1986	-	1.0	-	2.0	27.2	33.3	25.0	34.6	32.6	-
1987	-	0.9	-	0.5	20.9	22.7	21.2	20.0	-	-
1988	-	0.8	-	9.7	12.3	31.5	22.9	25.4	-	-
1989	1.0	1.4	1.6	27.6	10.7	19.6	15.8	33.1	-	33.5
1990	1.0	-	0	6.5	20.4	25.6	14.6	46.2	-	36.8
1991	2.0	0.7	0	3.0	17.6	23.3	18.4	44.4	-	33.2
1992	1.0	-	0	0.5	30.5	19.2	12.4	30.8	-	5.8
1993	1.0	0.9	0.6	2.0	27.1	22.4	19.7	37.6	-	38.7
1994	0.8	1.6	0.0	13.5	15.5	17.9	25.4	49.2	-	14.9
1995	0.4	0.7	0.0	3.8	22.3	15.1	28.8	39.6	-	12.2
1996	-	2.0	0.0	5.5	13.6	17.2	17.8	23.8	-	15.7
1997	-	-	-	4.9	9.5	15.7	18.1	18.3	-	15.1

Fuente: EDEGEL, SEDAPAL



La zonificación de la intensidad máxima se ha efectuado para las precipitaciones máximas de 24 horas para distintos períodos de retorno.

Para estas determinaciones se ha utilizado el programa DISTRIB© que permite seleccionar entre diez distribuciones estadísticas:

- Normal de dos parámetros
- Log normal de dos parámetros
- Log normal de tres parámetros
- Gumbel
- Pearson Tipo III
- Log Pearson Tipo III

Los máximos valores de precipitación prácticamente convergen en el valor de 40 mm que puede considerarse el límite máximo envolvente. También se observa que para todas las estaciones las curvas de más alto período de retorno (eventos de menor probabilidad) convergen a una estrecha faja que se encuentra alrededor de los 40 mm. A diferencia de lo observado para el caso de las precipitaciones medias, que presentan una marcada dependencia altitudinal, las precipitaciones máximas (en particular las más intensas) son prácticamente independientes de la altura. Ello explica en parte la ocurrencia de fenómenos de máxima (huaycos, inundaciones) en zonas donde la precipitación media anual es prácticamente nula o muy escasa.

La otra conclusión que se obtiene del análisis efectuado es que las intensidades horarias máximas (del orden de 6 mm/h) son insuficientes para producir eventos de caudal de la magnitud de los que se observan en la cuenca en particular los asociados al fenómeno huayco. Ello apoya la teoría que la generación de los huaycos está más bien asociada a otro tipo de fenomenología que la de las crecidas naturales.

En el Cuadro 7 se resumen los resultados en materia de precipitaciones máximas con tiempo de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años.



**CUADRO 7**  
**RESUMEN ESTADISTICO DE PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS**

Estación	Altura (msnm)	Período de retorno (años)					
		2	5	10	25	50	100
Von Humboldt	238	1.1	1.8	2.3	3.0	3.5	4.0
Ñaña	460	0.9	2.1	3.3	5.3	7.2	9.5
Santa Eulalia	1,030	9.0	17.2	22.6	29.5	34.6	39.7
Matucana	2,378	16.4	22.8	27.0	32.5	36.5	40.6
Carampoma	3,250	22.0	27.2	30.4	34.3	37.1	39.7
San José de Parac	3,800	21.7	28.0	32.0	36.9	40.4	43.9
Milloc	4,350	16.7	23.2	27.3	32.2	35.6	39.0

*Fuente: Estudio JICA*



#### 7.4.2.1.2 Crecidas

Para la evaluación de crecidas en cuencas de distinto tamaño y para eventos de diferentes períodos de retorno se determinó una Ecuación Regional basada en la fórmula de Creager para crecidas máximas utilizando técnicas de regresión.

Las conclusiones en relación a la situación de los recursos hídricos de la cuenca, en lo que respecta a su disponibilidad, dependen de la realización de un balance hídrico suficientemente aproximado.

Para ello se ha utilizado la información de descargas medias mensuales de las estaciones de medición con registros más extensos y confiables. En el Cuadro 8 se presenta la información de las estaciones utilizadas:



**CUADRO 8**  
**ESTACIONES DE AFORO**

Estación	Río	Longitud	Latitud	Altitud (msnm)
Atarjea	Rímac	N/D	N/D	N/D
Chosica (MA)	Rímac	N/D	N/D	N/D
Chosica (SENAMHI)	Rímac	11° 56´	76° 42´	850
Anyahuari	San Mateo	11° 56´	76° 28´	3,000
Tamboraque	San Mateo	11° 46´	76° 19´	3,000
San Mateo	San Mateo	11° 46´	76° 08´	3,213
San Juan (Río Blanco)	Blanco	11° 44´	76° 16´	3,800
Yuracmayo	Blanco	11° 50´	76° 09´	4,300
Autisha	Santa Eulalia	11° 44´	76° 37´	2,200
Sulchi	Santa Eulalia	11° 43´	76° 36´	2,200
Sheque	Santa Eulalia	11° 40´	76° 31´	3,150
Canchis Sheque	Santa Eulalia	11° 38´	76° 31´	3,170
Túnel Transandino	Santa Eulalia	11° 33´	76° 20´	4,650

*Fuente: Elaboración propia*



En el Cuadro 9 se presentan las series de caudales medios mensuales en las estaciones indicadas; según información obtenida del “Diagnóstico Preliminar para un Manejo Integral de la Cuenca del Río Rímac” realizado por el Fondo Contravalor Perú-Francia.

A partir de esa información se han clasificado los caudales de cada estación en tres categorías:

- Año seco
- Año medio
- Año húmedo

Para ello se ha trazado las curvas de permanencia de los caudales medios anuales y seleccionado los valores correspondientes al 33 % y 66 %, respectivamente. El año húmedo, es aquel cuya permanencia es menor que el 33 %; el año medio es aquel cuya permanencia esta entre el 33 % y 66 %; y el año seco es aquel cuyo caudal medio anual tiene una permanencia mayor o igual que el 66 %.

Una vez clasificados de esta manera los datos de cada serie, se obtuvieron los promedios mensuales para cada uno de los años típicos.

Estos promedios permiten una caracterización más realista que los caudales medios mensuales promedio de toda la serie y mucho mejor que el caudal medio anual. Esta consideración es particularmente importante para el análisis de los períodos críticos en especial para el suministro de agua potable.



**CUADRO 9**  
**CAUDALES MEDIOS MENSUALES DE LAS ESTACIONES HIDROMETRICAS**  
(m<sup>3</sup>/s)

Estación	Altitud (msnm)	Período de medición	Meses												Media
			Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Atarjea	-	1,911-97	13.92	14.80	17.18	23.50	36.76	53.74	64.90	38.35	20.98	15.06	13.57	13.60	27.28
Chosica	850	1,938-97	15.55	16.31	18.22	23.08	35.21	53.32	60.13	35.59	20.65	16.54	15.35	15.24	27.10
Autisha	2,200	1,950-72	6.47	6.36	6.19	7.95	12.93	20.08	22.84	11.78	5.60	4.81	5.46	5.77	9.68
Anyahuari	3,000	1,953-90	7.28	8.49	10.11	14.29	21.62	33.64	35.45	22.85	12.86	9.68	7.61	6.84	15.99
Tamboraque	3,000	1,952-93	6.17	7.27	8.92	12.49	18.79	28.09	29.35	19.19	11.27	8.25	6.62	5.98	13.60
Sheque	3,150	1,962-90	4.00	4.65	5.12	7.74	11.44	17.67	18.66	12.97	7.25	5.26	4.37	3.90	8.59
San Mateo	3,213	1,968-89	7.39	8.45	10.21	13.54	17.67	22.31	23.13	17.71	12.49	9.20	7.58	7.01	13.05
San Juan (Río Blanco)	3,800	1,961-93	3.73	4.36	5.72	8.32	15.15	22.30	25.22	15.28	6.44	3.75	2.99	3.01	9.82
Yuracmayo	4,300	1,952-93	0.54	0.73	1.09	2.20	3.08	5.73	5.78	3.49	0.99	0.71	0.60	0.60	2.15
Túnel Transandino	4,650	1,964-93	4.95	4.84	4.80	4.14	3.51	3.71	4.13	3.98	4.21	5.31	5.37	5.65	4.55

*Fuente: Fondo Contravalor Perú-Francia.*



El caudal promedio que se obtiene de la serie completa es de 27.28 m<sup>3</sup>/s. Los promedios anuales correspondientes a los tres años típicos son 21.5 m<sup>3</sup>/s; 27.1 m<sup>3</sup>/s y 33.6 m<sup>3</sup>/s, respectivamente. Puede verse en el Gráfico que durante un año seco ocho meses se encuentran por debajo de los 20 m<sup>3</sup>/s. La situación para los años medio y húmedo no es sustancialmente diferente: seis meses por debajo de la capacidad en ambos casos.

Los resultados del balance hídrico indican una buena consistencia de las mediciones, al tiempo que permiten caracterizar detalladamente el balance de la cuenca en distintos puntos. En particular, se han determinado los balances parciales para estimar:

- Los caudales derivados por los cauces aguas abajo de las derivaciones para fines hidroeléctricos; este valor permitirá comparar los valores con el caudal ecológico de mantenimiento del cauce.
- Los caudales de uso por tramo, que permiten inferir los usos principalmente agrícolas en el valle inferior del Rímac.
- Los caudales descargados finalmente al mar.

#### Lagunas

Existen actualmente 15 lagunas reguladas que suministran un caudal medio de aproximadamente 4 m<sup>3</sup> /s.

Con el objeto de establecer el potencial del resto de las lagunas de la cuenca. Así se identificaron casi 150 lagunas con áreas variables, entre menos de una hectárea hasta 160 hectáreas como máximo. Las lagunas identificadas se clasificaron por tamaño y se seleccionaron aquellas, cuyo tamaño excede las 10 hectáreas, que es el mínimo comparable a las actualmente reguladas. Se entiende que el aprovechamiento de lagunas de menos tamaño no es económicamente atractivo.



**CUADRO 10**  
**CAUDALES TURBINADOS EN LAS CINCO CENTRALES**  
**HIDROELECTRICAS DE LA CUENCA DEL RIO RÍMAC**

Central Hidroeléctrica	Potencia instalada MW	Producción anual GWh	Caída neta (m)	Caudal máximo m³ / s	Equivalente Energético kwh / m³
Huinco	258.4	913	1,245	25.0	2.87
Matucana	120.0	658	980	12.0	2.77
Callahuanca	67.5	500	424	18.0	0.95
Moyopampa	63.0	478	460	16.2	0.98
Huampaní	31.4	194	175	18.0	0.37

*Fuente: Motlima*



Trasvases

Existen actualmente 3 grandes proyectos cuyo objetivo principal es el abastecimiento, ya sea de agua o electricidad, a la ciudad de Lima. Estos son:

Se ubica en el distrito de Yauli, en la provincia de Yauli, departamento de Junín. Geográficamente se localiza entre las coordenadas 75°55' y 76°12' de Longitud Oeste y los 11°32' y 11°54' de Latitud Sur, entre las altitudes de 4,000 msnm hasta sobre los 5,000 msnm.

- **PROYECTO MARCA I:**

El proyecto “Marcapomacocha - Milloc” Marca I se ejecutó con la finalidad de cubrir la demanda del servicio eléctrico en la ciudad de Lima, aprovechando una caída de 1,200 m del túnel acueducto a Huinco, capaz de generar no menos de 200,000 Kw

Este proyecto consistió en la captación de las aguas de la laguna Marcapomacocha, mediante la construcción de un túnel trasandino de 10 km de longitud hacia la laguna Milloc, con el fin de incrementar el caudal del río Santa Eulalia con 6 m<sup>3</sup>/s en época de estiaje.

Ello supuso derivar a la cuenca del río Santa Eulalia las aguas de la vertiente atlántica para ya en Sheque, donde se unen los tributarios del Santa Eulalia, separar un caudal determinado y conducirlo por un túnel a Huinco.

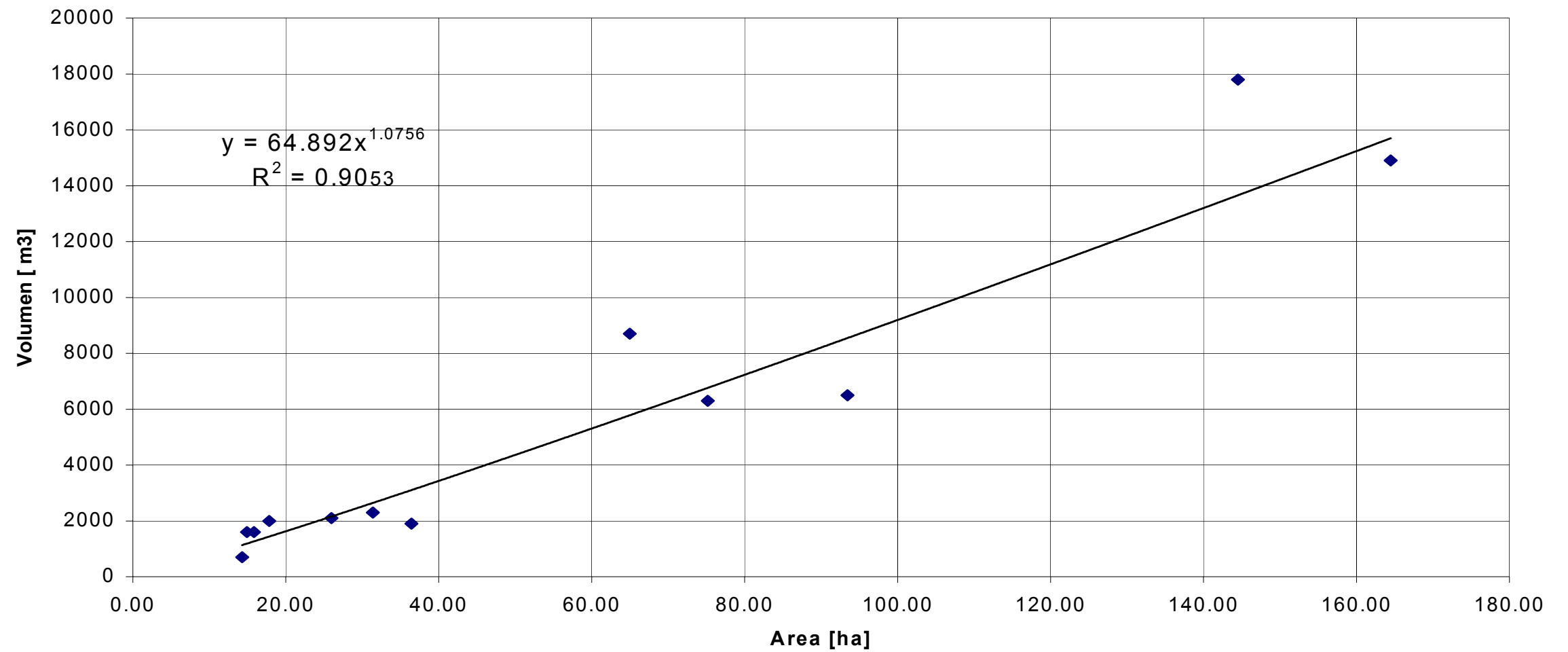
- **PROYECTOS MARCA II:**

El objetivo es incrementar la producción de energía, cuya demanda es creciente. El proyecto permitirá incrementar la producción en la Central Hidroeléctrica de Matucana hasta la capacidad de sus instalaciones, así como asegurar un futuro desarrollo con la posibilidad de ejecución de la nueva central hidroeléctrica Tamboraque, con una caída del orden de 1,200 m, aprovechando los caudales regulados del Yuracmayo más aquellas derivables en Pomacocha.

Para ello, el proyecto pretende la derivación del caudal aprovechable desde la cuenca alta del río Yauli, por su margen izquierda y derecha, así como aquellos correspondientes a las propias cuencas de las lagunas Pomacocha, Huallacocha Bajo y Huallacocha Alto, hacia el río Rímac.



**GRAFICO 1**  
LAGUNAS  
**VOLUMEN VS. AREA**



*Fuente: Elaboración propia*



- **PROYECTO MARCA III AFIANZAMIENTO DEL SISTEMA MARCAPOMACocha:**

El objetivo principal del proyecto Marca III es aprovechar los recursos hídricos de las cuencas del Cosurcocha y Casacancha, para el abastecimiento de la ciudad de Lima.

Estas cuencas, ubicadas en la parte alta del Mantaro, permitirán incrementar el volumen útil de la represa existente en la laguna Antacoto y derivar las aguas por el túnel trasandino existente (Marca I) hacia el río Santa Eulalia.

El proyecto se desarrolla en los distritos de Santa Bárbara de Carhuacayán y Marcapomacocha, en la provincia de Yauli, departamento de Junín. Geográficamente se localiza entre las coordenadas 76°15' y 76°35' de Longitud Oeste y los 11°10'y 11°32' de Latitud Sur, con una altitud mayor a 4,500 msnm,

#### **7.4.2.1.3 Carga de sedimentos**

La tasa de descarga de sedimentos de un río (SDR = Sediment Delivery Ratio), constituye una medida de la pérdida de suelo de la cuenca. Cuando la cuenca está sujeta a fenómenos de deforestación o cambios del uso del suelo, la SDR es una medida posible del impacto de esos cambios. Sin embargo dicho análisis apunta mas bien a los posibles riesgos que puede presentar el río en relación al proyecto considerado.

En el caso del río Rímac, la mayoría de los sedimentos que acarrea el río corresponden al transporte del material del lecho y al producto de deslizamientos y huaycos más que a fenómenos de erosión a nivel laminar.

El principal impacto de los sedimentos que acarrea el río se producen en la planta de tratamiento de La Atarjea donde tienen una incidencia directa en las necesidades de tratamiento. La información sobre sedimentos en la cuenca es escasa según la mayoría de los estudios consultados.

Para estimar la tasa de producción de sedimentos se utilizó información de los análisis de calidad de agua. Se determinaron los promedios mensuales de los sólidos suspendidos en el período 1994-97, para el que se cuenta con información detallada a este

respecto. Se determinó para el mismo período el promedio de las descargas medias mensuales y se calculó la descarga media anual de sedimentos como el producto de las concentraciones medias mensuales y sus respectivos caudales.

El Cuadro 11 que se presenta a continuación muestra los resultados obtenidos.



CUADRO 11  
DESCARGA MEDIA ANUAL DE SEDIMENTOS

Descripción	Meses												Total
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
Concentración (ppm)	50	140	7	80	22	26	-	-	28	62	26	26	467
Caudal (m³/s)	32.7	44.7	41.3	32.6	22.8	19.7	18.2	19.4	19.4	18.9	16.2	18.7	364,6
Carga total (ton/mes)	4,375	15,124	774	6,754	1,342	1,326	0	0	1,408	3,130	1,091	1,304	36,629

Fuente: Elaboración propia



La carga media anual de sedimentos transportada por el río a la altura de La Atarjea es de 36,629 toneladas que corresponde a una tasa de producción de 0.1 ton/ha/año, que puede considerarse como baja a nivel de la totalidad de la cuenca.

Para el mes de mayor descarga líquida (que coincide con el de mayor concentración y transporte de sedimentos) la evolución del transporte de sólidos suspendidos a lo largo del cauce produce un aumento notable después de Santa Eulalia indicando la mayor capacidad de transporte del río y el aporte de la zona geodinámica más activa.

Desde el punto de vista de la hidrología superficial, el único cauce que cruza la zona de proyecto es el río Rímac.

Se trata de un cauce profundamente excavado a su paso por la ciudad sobre el cual hay dispuestos varios puentes, uno de los cuales, el puente del ejército, será utilizado para el paso del Corredor Segregado.

La gran sección del río en este punto permite la evacuación de grades caudales tanto líquidos como sólidos sin que suponga un elemento de riesgo.

#### 7.4.2.2 Hidrología subterránea

La información básica utilizada para el análisis del acuífero de Lima ha sido:

- “Manejo de los Recursos Acuíferos de la Gran Lima”, 1986, Binnie & Partners para SEDAPAL.
- “Algunas observaciones sobre el comportamiento del acuífero del Valle del Rímac”, Ernesto Maisch Guevara, 1988.
- “Diagnóstico Preliminar para un Manejo Integral de la Cuenca del río Rímac” realizado por el fondo Contravalor Perú-Francia, Junio 1997.
- Entrevistas con funcionarios y publicaciones escogidas de SEDAPAL sobre la operación de los pozos actuales, proyectos de recarga del acuífero y la planificación de usos para el futuro.

Las características del acuífero pueden obtenerse a partir del estudio llevado a cabo por el Ing. Maisch en 1988 que se resumen en:

- Coeficiente de permeabilidad para suelo saturado = 20m/día.
- Coeficiente de permeabilidad no saturado = 2m/día.
- Pendiente del plano de agua = 1% a 2% dependiendo de la zona.
- Velocidad nominal de escurrimiento subterráneo (Ley de Darcy) = 0.3 m/día.

El valle del Rímac corre estrechamente confinado entre cadenas de cerros hasta la altura del puente Huachipa; aguas debajo de Vitarte se abre en un cono de deyección que termina en la costa.

A la altura del puente Huachipa, la sección del relleno aluvial es aproximadamente un triángulo de 2 km de ancho por 400 m de altura; la pendiente a dicha altura es del 2%.

En esas condiciones, la capacidad de conducción del acuífero resulta:

$$Q = 150,000 \text{ m}^3 / \text{día} \approx 2 \text{ m}^3 / \text{s}$$

El potencial de infiltración del río entre Chaclacayo y Huachipa se estima en 240,000 m<sup>3</sup>/día que resulta muy superior a la capacidad de conducción del acuífero a la altura de Huachipa. Esto explica la condición de saturación permanente en la zona de Huachipa. No se produce infiltración en el tramo en cuestión ya que el ingreso de aguas subterráneas al acuífero del Rímac medio, proveniente del valle alto es una cifra próxima a la capacidad de conducción (2 m<sup>3</sup> /s). La explotación del acuífero durante el estiaje permite capturar las aguas en el período de crecientes del río mediante infiltración del mismo hacia el reservorio creado por extracción.

Los niveles del acuífero sufren fuertes variaciones estacionales debidas a las condiciones de recarga asociadas a las amplias diferencias en los caudales del Rímac en las distintas estaciones del año. Estas se van reduciendo conforme la zona se aproxima al mar.



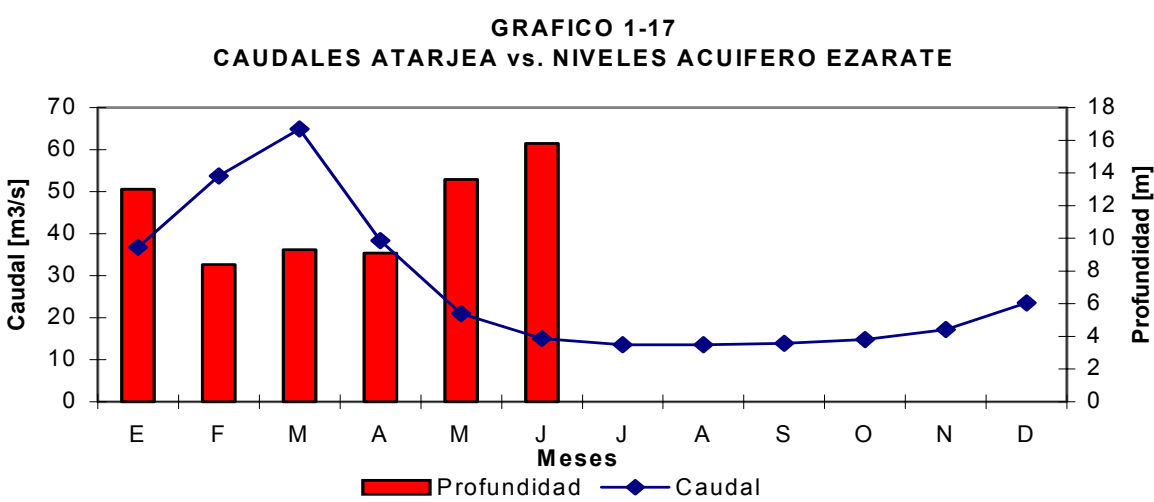
En el cuadro siguiente se presentan las observaciones mensuales del nivel de agua con respecto a la superficie, realizadas en un pozo de 17 m de profundidad sobre la margen izquierda del río Rímac, que, a la altura del puente peatonal de Zárate, arrojaron los siguientes resultados, verificados con los testimonios de los pobladores:

PROFUNDIDAD DEL ACUÍFERO EN ZARATE

MES	PROFUNDIDAD DEL agua (m)
Enero	13.0
Febrero	8.4
Marzo	9.3
Abril	9.1
Mayo	13.6
Junio	15.8
Julio	Seco
Agosto	Seco

Fuente: Fondo Contravalor Perú-Francia

Estos valores, en relación a los caudales del río Rímac, se indican en el gráfico siguiente.



Fuente: Elaboración propia

En la zona Sur oeste de la zona de estudio, en el Distrito de Chorrillos, y según información del Texto 4 para la “Evaluación, Ordenación y Plan de Manejo Ambiental para el Desarrollo Integral de los Pantanos de Villa” la napa freática oscila entre los 5 y 10 m y parece que se ha mantenido constante entre el 79 y 91. Sin embargo, de las conversaciones mantenidas con la dirección del Parque Natural de los Pantanos, se deduce que existe una tendencia a la elevación de la napa freática como consecuencia del aporte de caudales a la cuenca del río Rímac, a partir de los proyectos Marca. En estos últimos años parecen haber surgido problemas con el desbordamiento de los pozos negros de las casas que circundan el parque.

La variación de los niveles del acuífero se explica a través del balance de aguas subterráneas presentado en el citado estudio del Ing. Maisch:

- Capacidad de conducción del acuífero hacia el mar = 80 m³ /día.
- Capacidad de infiltración del río Rímac en creciente = 140 m³ /día.
- Capacidad de infiltración del río Rímac en estiaje= 40 m³ /día.

Esta última capacidad resulta menor que la capacidad de evacuación del acuífero, lo cual explica los descensos de nivel que se registran en la estación seca.



Los resultados de los estudios de Binnie & Partners realizados en 1986 indicaban una tasa de descenso de los niveles de agua subterránea de 2 m/año en algunas áreas, con la consiguiente disminución en los rendimientos de los pozos. Los resultados de los modelos computacionales operados en aquella oportunidad indicaron que la tasa de extracción de 9.5 m3/s podía mantenerse hasta el año 2000 aproximadamente. A partir de esa fecha, la intrusión salina en las áreas del acuífero desecadas constituiría un problema serio por lo que el estudio recomendó acciones actualmente en marcha (recarga artificial del acuífero y rehabilitación de pozos).

El Cuadro siguiente presenta el balance de aguas subterráneas estimado en el “Diagnóstico Preliminar para un Manejo Integral de la cuenca del río Rímac” realizado por el Fondo Contravalor Perú-Francia:

**CUADRO**  
**BALANCE DE AGUAS SUBTERRÁNEAS**

Entradas	Caudal m³/s
Flujos afluentes de entrada	2.52
Flujos afluentes laterales	0.04
Infiltración del río	1.01
Infiltración por riego	1.34
Fugas de la red	4.80
<b>Total</b>	<b>9.71</b>
<b>Salidas</b>	
Explotación de pozos SEDAPAL	6.95
Explotación galerías filtrantes	0.12
Explotación pozos terceros	2.38
Flujo hacia el mar	1.45
<b>Total</b>	<b>10.91</b>
<b>Balance</b>	<b>-1.19</b>

*Fuente: Fondo Controvalor Perú-Francia*

Los caudales de explotación registrados por SEDAPAL en 1996 indican una producción total de 7.82 m3/s que es superior a los 6.95 indicados en la tabla; no obstante,

considerando los datos del cuadro anterior como válidos, el balance volumétrico anual arroja un déficit medio de 37’000,000.6 m3.

Asumiendo que el acuífero tiene una superficie de 200 km2 aproximadamente y que el porcentaje de vacíos promedio es de 0.12 según consta en la publicación “Agua para Lima” del Colegio de Ingenieros del Perú, la capacidad de almacenamiento por variación unitaria del nivel de la napa freática es de 24’000,000 m3. Por lo tanto, el descenso medio resulta de 1.7 m/año que apoya las estimaciones realizadas de 2 m/año en algunas áreas.

**Demanda de agua para distintos usos**

La demanda de agua para distintos usos ha sido estimada en base a los siguientes estudios:

- “Estudio Básico Situacional de los Recursos Hídricos del Perú” de la Dirección General de Aguas y Suelos del Ministerio de Agricultura.
- “Estudio de reconocimiento del uso del recurso hídrico por los diferentes sectores productivos del Perú”, INRENA, 1996.

Asimismo se ha contado con valiosa información de SEDAPAL para la estimación del suministro de agua potable en 1996.

**i. Demanda de agua potable**

La principal demanda de agua para uso consuntivo del río Rímac proviene de la ciudad de Lima.

Las proyecciones de población para la ciudad de Lima se presentan en el Cuadro siguiente, tomado de la publicación “Agua para Lima en el Siglo XXI” de Arturo Rocha Felices.

**CRECIMIENTO POBLACIONAL DE LIMA**



Año	Millones de habitantes	Incremento anual medio	Crecimiento porcentual
1880	0.10	-	-
1940	0.52	70,000	2.8%
1961	1.84	62,667	6.2%
1972	3.30	133,364	5.5%
1981	4.57	141,111	3.7%
1993	6.35	147,750	2.8%
<b>Proyección alta</b>			
2000	7.65	185,862	2.7%
2025	13.84	247,535	2.4%
<b>Proyección baja</b>			
2000	7.49	163,719	2.4%
2025	11.70	168,435	1.8%

Fuente: Agua para Lima en el Siglo XXI

Asumiendo para el año 2000 un consumo por persona de 250 l/hab/día, con pérdidas físicas del 20% para una población servida del 75%, y un consumo de 50 l/hab/día para la población no servida y asumiendo también valores de 250 l/hab/día, 10%, 95% y 50 l/hab/día respectivamente para el año 2025, las demandas en la hipótesis de crecimiento alto, resultan: 21.91 m<sup>3</sup>/s y 42.7 m<sup>3</sup>/s respectivamente.

## ii. Otros usos consuntivos

Los usos consuntivos complementarios incluyen: agrícola, pecuario, industrial y minero.

De acuerdo a las previsiones realizadas en el estudio “Agua para Lima en el Siglo XXI”, las estimaciones para el año 2000 en materia de consumo agrícola e industrial urbano serían de 6.3 y 5.6 m<sup>3</sup>/s, respectivamente. Por otra parte, los usos consuntivos pecuario y minero no han mostrado variaciones significativas en los últimos años por lo que sus porcentajes en el consumo total pueden considerarse constantes. Esos consumos

alcanzaban 0.04 y 0.33 m<sup>3</sup>/s respectivamente, según los estudios realizados por la Dirección General de Aguas y Suelos en 1992, que representan el 0.1% y el 0.7% del total de usos consuntivos respectivamente.

Los consumos estimados para todos los usos para el año 2000 se resumen en el siguiente Cuadro.

### CONSUMO DE AGUA ESTIMADA PARA EL AÑO 2000

Usos consuntivos	Uso poblacional	Uso agrícola	Uso pecuario	Uso industrial	Uso minero	Total
Caudal (m <sup>3</sup> /s)	12.40	6.30	0.03	9.50	0.20	28.43
% de total	51.08	14.69	0.09	33.4	0.71	100.00

Fuente: Agua para Lima en el Siglo XXI

Como puede verse la demanda prevista para el año 2000, la cual prácticamente es coincidente con la demanda actual, tiene un déficit con respecto al caudal medio anual del río a la altura de La Atajea, que apoya la percepción actual en el sentido que deben implementarse en lo inmediato acciones para aumentar el suministro. Para la satisfacción de los rubros principales de demanda poblacional e industrial, se han previsto acciones a nivel de las aguas superficiales y subterráneas que se concretan en trasvases y recargas.

Respecto a los trasvases se remite al punto anterior donde se especifican los proyectos Marca I, II y III.

Por su parte, los proyectos de recarga del acuífero, basados en la ejecución de pantallas de concreto a todo lo ancho del río cada 100-200 m, a lo largo del tramo entre La Atarjea y Chosica, apuntan a aumentar la capacidad de infiltración al acuífero. Del mismo modo se está llevando a cabo un programa de riego de parques que apunta a los mismo fines.



De la siguiente exposición se destaca que el acuífero del Rímac tiene un uso consuntivo importante que abastece fundamentalmente a la ciudad de Lima.

Si bien el abastecimiento se realiza a partir de canalizaciones desde la cuenca alta del Rímac, existe todavía un porcentaje considerable de habitantes que se abastecen de pozos.

Ello lleva a considerar las posibles afecciones al acuífero ya sea por motivos de las obras o por acciones contaminantes en fase de operación.

La napa freática en este acuífero es variable y oscila en las proximidades del río Rímac, entre 8 m. y mas de 17 en tiempo de estío mientras que se encuentra muy próximo a la superficie del terreno en las proximidades de los Pantanos de Villa en el extremo suroeste del área de estudio.

7.4.3 Medio Atmosférico (calidad del aire y ruido)

7.4.3.1 Clima

El clima de la región es desértico seco sub tropical, teniendo las siguiente características:

- El clima de la región es desértico, seco y subtropical con temperaturas extremas (29° C máx, 13°C mínima).
- No existen precipitaciones pluviales que sean capaces de lavar la atmósfera (10 mm/año).
- No existe cobertura vegetal natural ni en la planicie ni en la cordillera hasta 600 m.
- No se presentan tormentas con vientos fuertes o huracanados capaces de limpiar la atmósfera.

Los “tentáculos” de la cordillera crean tres valles intermontanos y aislados en la zona este:

San Juan de Lurigancho Rímac (El Agustino, Santa Anita, Ate-Vitarte y Lurigancho) La Molina y uno al norte: El Chillón (Los Olivos, Comas y Puente Piedra) estos valles pueden denominarse microcuencas atmosféricas, pues son ambientes receptores de vientos y acumuladores de contaminación.

En la zona del Proyecto la estación meteorológica más cercana es la Alexander Von Humboldt (238 m.s.n.m.), ubicada en la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). A partir de esta se describen los parámetros climáticos de precipitación, temperatura, humedad relativa y vientos dominantes.

7.4.3.1.1 Precipitación

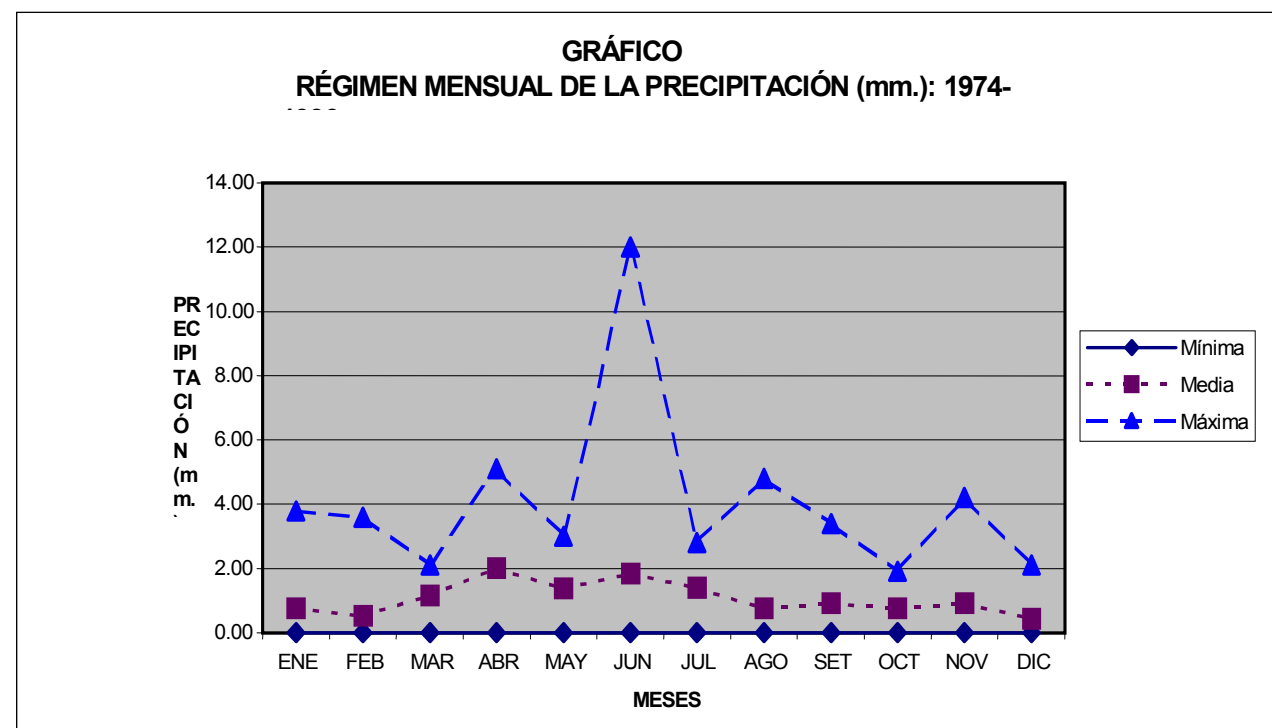
La precipitación en Lima Metropolitana tiene su origen en los estratos y stratocúmulos generados por la mezcla turbulenta de los Alisios en combinación con la persistente inversión térmica. Este efecto físico de la naturaleza genera la precipitación pluvial.

El período comprendido entre 1974 y 1996 ha determinado una precipitación promedio total anual de 12.60 mm, con un promedio máximo mensual de 2 mm. y un mínimo de 0.40 mm, concentradas en los meses de mayo, junio, julio. Esta precipitación decrece en agosto, propio de la estación invernal, con llovizna esporádica en los meses de verano (ver Cuadro y Gráfico).

Cuadro  
Régimen Mensual de Precipitación

Estación	Meses												Total Anual (mm)
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
	0.70	0.80	0.50	0.70	1.20	2.00	1.40	1.80	1.40	0.80	0.90	0.40	12.60





El fenómeno El Niño de los años 97-98, generó una ola de calor muy intensa, llegando los termómetros a registrar temperaturas de hasta 33°C, entre los meses de febrero y marzo de 1998-

**Cuadro**  
**Régimen Mensual de Temperatura Máxima**

Estación Alexander von Humboldt	Meses												Total Anual (°C)
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
Año 1999	27.3	28.8	28.6	26.2	24.3	20.7	16.9	19.4	20.1	22.1	23.0	24.7	23.50
Año 2000	26.6	28.1	28.6	27.0	23.5	19.5	18.1	18.9	19.6	21.7	23.1	25.0	23.31
Año 2001	27.6	29.3	30.1	27.4	22.6	18.9	18.1	18.8	19.7	21.0	22.8	24.9	23.43

Estación Meteorológica Alexander von Humboldt

**Cuadro**  
**Régimen Mensual de Temperatura Mínima**

Estación Alexander von Humboldt	Meses												Total Anual (°C)
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
Año 1999	18.3	21.0	19.8	17.8	18.7	13.7	12.9	13.8	13.9	14.7	15.2	16.8	16.38
Año 2000	19.5	19.3	19.6	18.4	15.3	14.1	14.4	14.3	13.8	14.6	14.3	17.3	16.24
Año 2001	19.1	20.6	20.1	18.3	15.5	13.9	13.7	13.4	13.3	14.1	15.1	16.5	16.13

Estación Meteorológica Alexander von Humboldt

#### 7.4.3.1.2 Temperatura

La evolución de la temperatura a lo largo del año presenta una marcada diferencia estacional. La temperatura máxima promedio está alrededor del 23.5°C y la mínima promedio entre 16.13 y 16.38 grados Centígrados.

Los meses más cálidos son enero, febrero y marzo, período donde se registra una temperatura máxima promedio de 28.3°C, alcanzando máximos de 30.14°C (marzo,2001).

La estación de invierno (julio a septiembre) tiene una temperatura máxima promedio de 16.3°C, alcanzando mínimas de 13.44°C. En julio del 99 se registró 12.9°C de temperatura mínima promedio, siendo el mes más frío del año y de los meses siguientes. En los cuadros siguiente se representan las temperaturas máximas y mínimas.

#### 7.4.3.1.3 Humedad relativa

Esta variable ambiental es un componente muy importante de la atmósfera, pues proporciona las características del estado del tiempo, que se constituye en una parte esencial del clima.



En el cuadro siguiente se aprecia que la humedad relativa promedio anual entre los años 1999 y 2001 fluctúa entre 84.75% y 86.42%. El período de menor humedad relativa son los meses de verano (enero, febrero y marzo), donde se registran promedios mensuales alrededor del 80%. Opuestamente a estos valores, encontramos que el período de humedad relativa alta tiene un rango mayor (abril a octubre), siendo julio el mes que presenta registros mayores al 92%. Sin embargo, también se observa que el año 2000 fue más variable en relación a los dos años contiguos, ya que el porcentaje de la humedad relativa baja se extendió hasta abril (72%), siendo el valor más bajo en estos tres últimos años.

**Cuadro**  
**Régimen Mensual de Humedad Relativa**

Estación Alexander von Humboldt	Meses												Total Anual (%)
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
Año 1999	81	79	84	91	92	93	94	88	87	85	82	81	86.42
Año 2000	88	76	73	72	86	88	95	93	91	88	86	83	84.75
Año 2001	83	80	76	83	83	92	93	91	84	88	81	85	84.92

**Estación Meteorológica Alexander von Humboldt**

**7.4.3.1.4**      *Vientos dominantes*

Los vientos dominantes son del Sur, Suroeste y Sureste. La velocidad media del viento es débil (1 a 4 m/s), disminuye de la costa a la cordillera, presentándose un estancamiento en el área urbana central por efecto de la topografía. En verano los vientos son más intensos y los días tienen más del 50% de horas de sol; en invierno menos de 20%. En las colinas del Este se forma un “rotor” de vientos, que incrementa la velocidad y modifica el curso local de los mismos. La dirección dominante de los vientos en La Molina y Lurigancho es del SW por efecto de la topografía.

Los contravientos de montaña y del norte son débiles e infrecuentes, pero influyen sensiblemente en la dispersión de contaminantes bajo condiciones de calma matutina.



### Flujo de vientos en la zona Lima-Callao



#### 7.4.3.2 Calidad del aire

##### 7.4.3.2.1 Características atmosféricas

La Cuenca Atmosférica donde se sitúa la ciudad de Lima está gobernada por una situación climática semipermanente derivada del Anticiclón del Pacífico, que en conjunción con la Cordillera Occidental de los Andes produce un flujo constante de vientos del sur durante todo el año constituyéndose como un corredor de vientos que sigue la línea costera.

Pese a que la ciudad de Lima se desarrolla sobre una planicie costera de 10 km de ancho en promedio y una altura de 0 a 200 metros sobre el nivel del mar, la presencia de cerros al norte que aumentan rápidamente su elevación, crean unas condiciones meteorológicas específicas.

Sin límites topográficos relevantes al Sur y Sureste, se cierra parcialmente al norte con una ligera prominencia topográfica en las inmediaciones de la desembocadura del río Chillón, dominada por los cerros Candela, Oquendo y Respiro.

La corriente de Humboldt y el flujo de aire del anticiclón aumentan la humedad relativa del aire formando nubosidades estratiformes y nieblas típicas en la costa, más intensas en invierno que en verano.

En términos generales la cuenca presenta buena ventilación en la componente horizontal, debido a la entrada constante de vientos provenientes del mar, con un gran aporte de humedad.

### Delimitación de la Cuenca Atmosférica en Lima y Callao



En la vertical, la “inversión de subsidencia” se constituye en un techo virtual de nubes y nieblas. Este techo tiene, en verano, una altura de 675 m.s.n.m. mientras que en invierno el techo desciende a 290 m.s.n.m.

##### 7.4.3.2.2 Estudio de Saturación

En el año 2000 se llevó a cabo un estudio de saturación de contaminantes, con la participación de Digesa y Swisscontac, cuyo fin era evaluar cual era la calidad del aire en Lima Metropolitana y Callao.

Los resultados de este estudio están basados en la toma de datos en 30 puntos distribuidos en la ciudad capital (en un área de 5 km<sup>2</sup>, por 5 días cada punto), durante las estaciones de verano e invierno, con los que se evaluaron las concentraciones de Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), Partículas Totales en Suspensión (PTS) mayor y menor a 2.5μ.



Dicho estudio determinó que los contaminantes primarios son arrastrados por la acción del viento hacia el Norte y Este de la Cuenca Atmosférica de Lima y el Callao, siguiendo claramente el patrón de vientos dominantes.

El transporte de gases y partículas hacia estas zonas provoca una acumulación en las microcuencas anteriormente descritas, donde el viento es atrapado o deflectado por los cerros y montañas circundantes.

El área central urbana de Lima es una zona donde se acumulan y reaccionan los contaminantes.

Es posible afirmar que los cerros que rodean la urbanización de La Molina propician un microambiente receptor y acumulador de contaminantes de alto riesgo. En las colinas del Este se forma un rotor de vientos, que incrementa la velocidad y modifica el curso de los mismos.

Desde el punto de vista estacional se concluye:

La altura de la capa de mezcla es mayor en verano que en el invierno, por lo que podría suponerse un mayor efecto de la concentración de contaminantes en invierno, pero los resultados muestran que en invierno, el SO<sub>2</sub> y el NO<sub>2</sub>, presentaron concentraciones menores que las de verano.

El NO<sub>2</sub> tiene una gran dispersión en toda la cuenca en el verano, con una trayectoria del Centro al cono Este. Las condiciones de estabilidad y baja insolación típicas del invierno, propician altas concentraciones de NO<sub>2</sub> en los Conos Norte y Este.

Se observa en verano un mayor impacto de las partículas sedimentables, totales en suspensión y PM-10 en los Conos Norte y Este, Centro y Callao.

En general las concentraciones de partículas son menores en invierno.

El ozono es detectado con mayor concentración en las zonas altas de las microcuencas de los conos Norte y Este.

La concentración de ozono en particular, fue mas baja en invierno debido a la alta nubosidad y el bajo nivel de radiación solar de la temperatura, que inhibe reacciones fotoquímicas.

#### **7.4.3.2.3**      *Contaminantes atmosféricos*

Actualmente se lleva a cabo una vigilancia permanente en Lima y Callao, realizado por DIGESA analizando a su vez la concentración de metales pesados en el aire, obteniéndose datos que permiten el seguimiento de las acciones de gestión ambiental emprendidas por el estado.

A fin de conocer el problema de contaminación atmosférica que afecta las Ciudades de Lima y Callao, se evaluaron datos de la Calidad del Aire de 5 zonas (Callao, Lima Ciudad, Lima Norte, Lima Sur y Lima Este), identificándose que el principal problema de contaminación estaba relacionado a la presencia de partículas en suspensión (polvo), las cuales provenían en su mayoría del tránsito vehicular (hollín).

El mejoramiento de la calidad de los combustibles es un punto crucial para reducción de las emisiones. Actualmente en el Perú aun circulan vehículos que utilizan gasolina plomado y el combustible diesel Los cuales tienen una gran cantidad de azufre (alrededor de 7000 ppm). Una opción factible tanto en términos ambientales como económicos, es la promoción de combustible limpios tales como el GPL, con los cuales se eliminan las emisiones de material particulado y dióxido de azufre. Es importante recalcar el impacto que tiene la contaminación atmosférica en la salud publica.

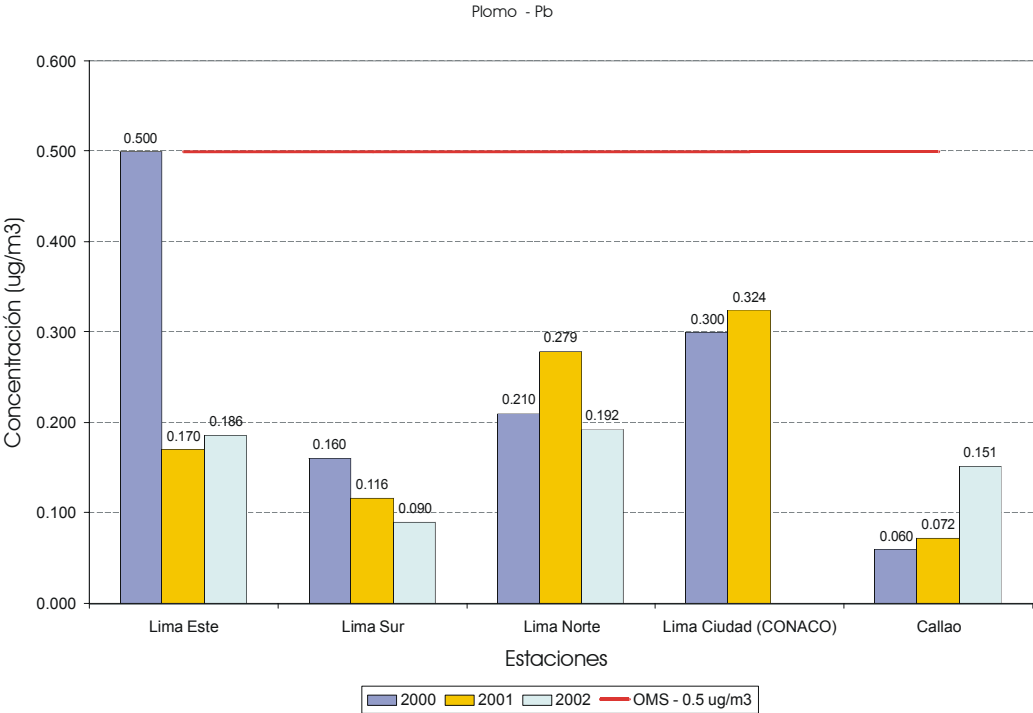
Tradicionalmente, se ha buscado satisfacer las necesidades de traslado y empleo de una población creciente sin tomar en cuenta los costos ambientales (incremento del deterioro de la calidad del aire) económicos y sociales (incremento en los gastos en salud publica, servicio de transporte caótico, congestionamiento vehicular) de las medidas tomadas a lo largo del tiempo.



El Plomo es un metal pesado de coloración azulino a gris plateado cuyos compuestos orgánicos son de gran importancia en razón de su uso como aditivos de los combustibles como en el caso de la gasolina de 84 octanos. La mayor parte de las sales inorgánicas de plomo son poco solubles en agua. La principal fuente de exposición atmosférica por plomo, la constituye exposición en el parque automotor, el cual utiliza en su 30% gasolina con plomo, las fábricas también constituyen una fuente importante de exposición.

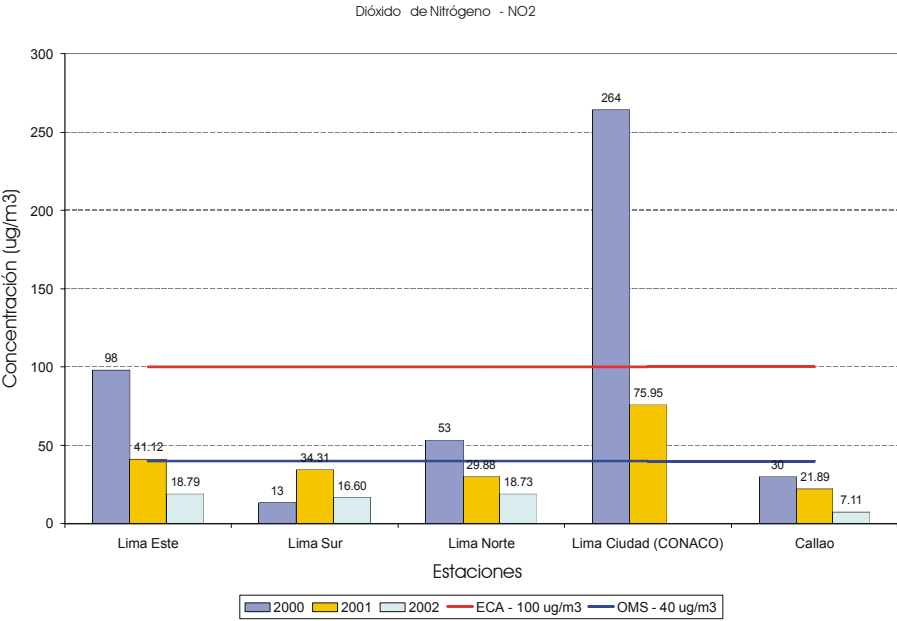
Los promedios anuales registrados entre 1999 al 2001, superaron el Lineamiento Anual de la OMS de 0.5 ug/m3.

La reducción en las concentraciones anuales de plomo, registradas entre 1998 a 2002, está asociadas a la eliminación del plomo de la gasolina de 95 octanos. Actualmente, la única gasolina plomada en el Perú, la constituye la gasolina de 84 octanos la cual es utilizada en un 30% por la flota vehicular del país. La eliminación total del plomo de las gasolinas está planificada para finales del año 2003.



El dióxido de Azufre es un gas incoloro, de olor penetrante, no inflamable y no explosivo, proviene de la oxidación de combustibles fósiles empleados para la producción de energía. En presencia de humedad forma de ácido sulfúrico. Las principales fuentes de contaminación del aire por SO2 las constituyen el parque automotor.

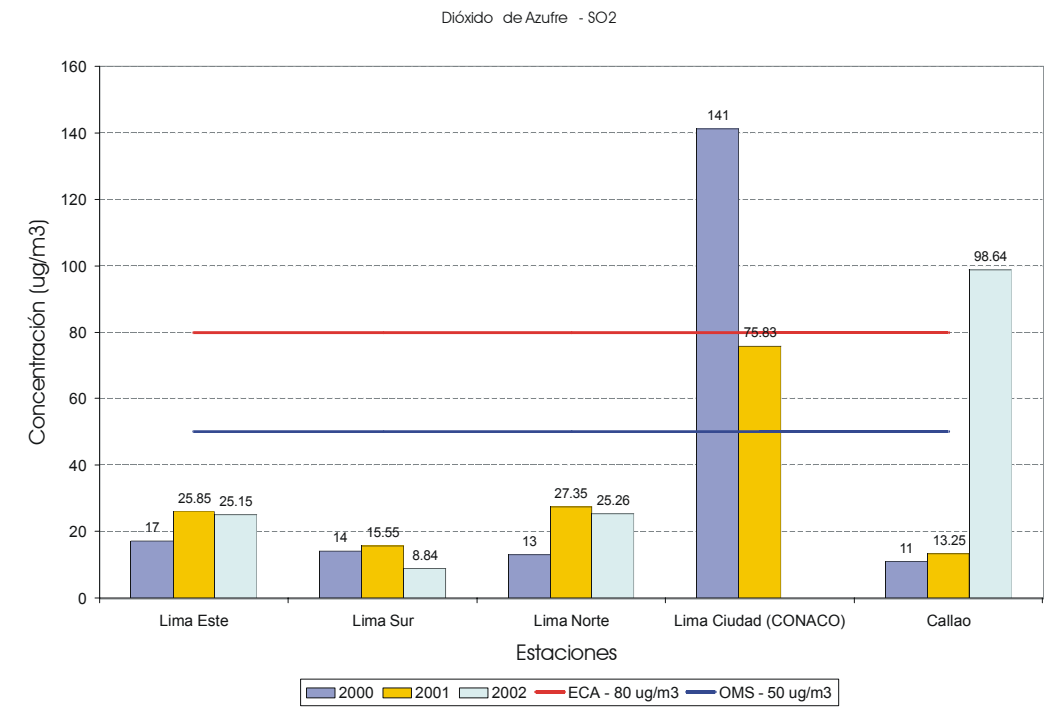
En el Área de Lima Metropolitana, las principales fuentes contaminación del aire por dióxido de azufre, las constituyen la gran cantidad de vehículos que circulan por sus avenidas, así como las industrias asentadas en diversos puntos de la capital. Por otro lado, los promedios anuales demuestran un notable incremento en las concentraciones de dióxido de azufre (SO2), las cuales están relacionadas directamente con el aumento de vehículos registrados en la Ciudad de Lima.



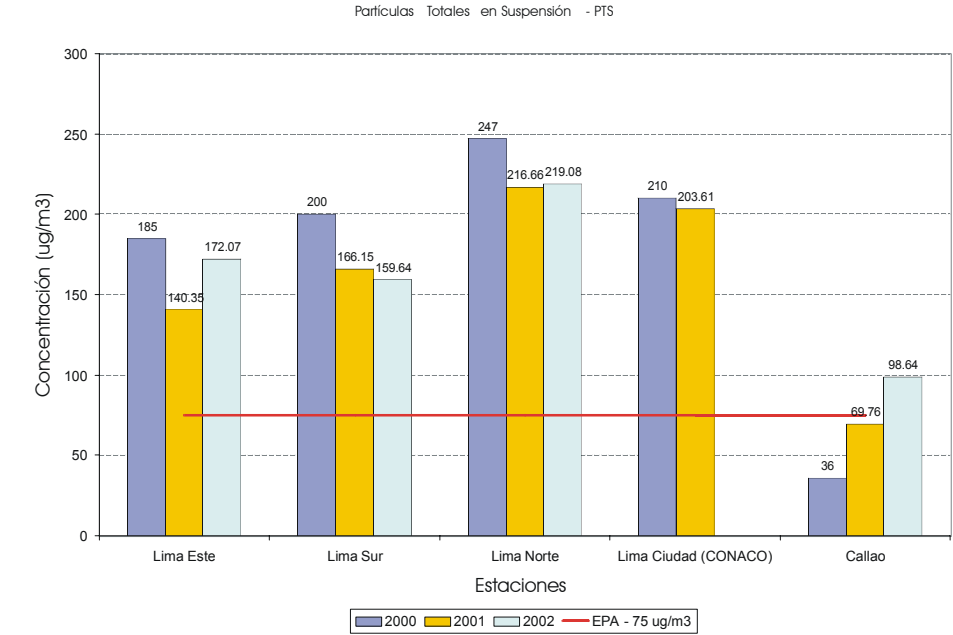
Los dióxidos de nitrógeno se forman naturalmente en la atmósfera por combinación a altas temperaturas del oxígeno y el nitrógeno. Una de las formas de emisiones de óxidos de nitrógeno provocadas por el hombre proviene de los motores de combustión interna de los automóviles. El NO2 puede reaccionar con la humedad presente en la atmósfera para formar ácido nítrico y absorbe la luz visible a una concentración de 470 ug/m3 pudiendo causar apreciable reducción de la visibilidad.



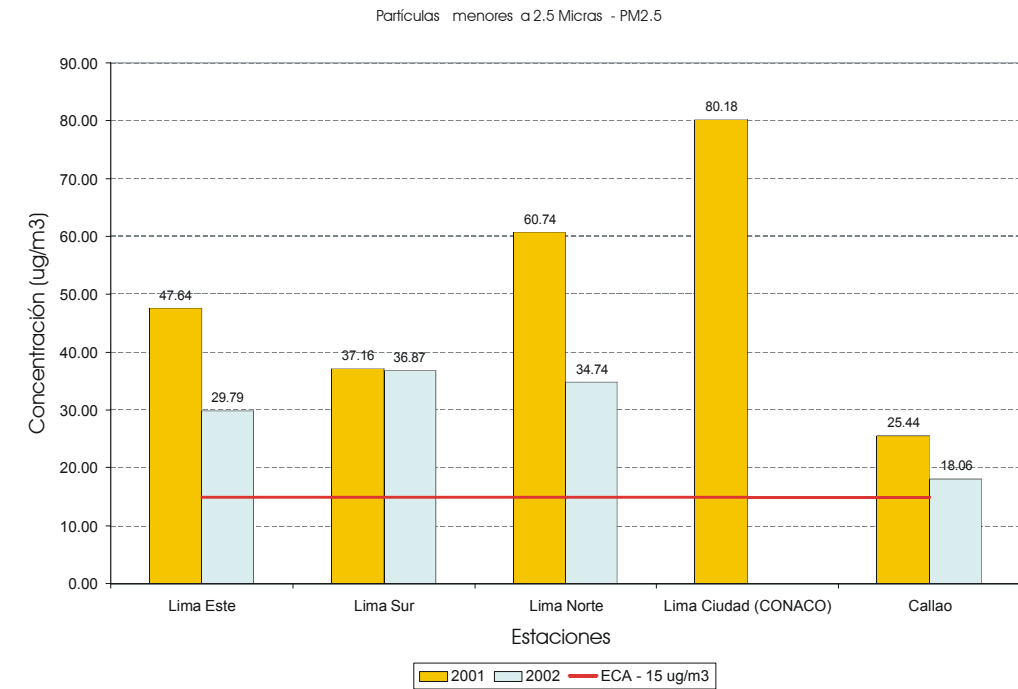
Al igual que en el dióxido de azufre, en el Área de Lima Metropolitana (ALM) la principal fuente de contaminación de aire por dióxido de nitrógeno (NO2) la constituye el parque automotor, el cual ha gozado de un notable incremento durante los últimos años.



Las Partículas Totales en Suspensión o Material Particulado son una mezcla de sólidos y líquidos, orgánicos e inorgánicos en suspensión en el aire. Las más finas constituyen los aerosoles. Su origen puede ser natural o antropogénico, como emisiones vehiculares e industriales.



Las partículas menores de 2.5u son las más importantes pues su pequeño tamaño y su forma aerodinámica les permite llegar a los alvéolos pulmonares. Las mayores quedan retenidas en los bronquios. Tiene sinergia con otros contaminantes. El tamaño de las Partículas Totales en suspensión varían entre 0.1 y 10 u de diámetro.





### 7.4.3.3 Ruido-Calidad Sonora

Se entiende por ruidos nocivos los producidos en la vía pública, viviendas, establecimientos industriales y/o comerciales y en general en cualquier lugar público o privado, que exceda los siguientes niveles:

En Zonificación Residencial:	80 decibeles.
En Zonificación Comercial:	85 decibeles
En Zonificación Industrial:	90 decibeles

Se entiende por ruidos molestos aquellos producidos en la vía pública, viviendas, establecimientos industriales y/o comerciales y en general en cualquier lugar público o privado que, sin alcanzar los señalados como ruidos nocivos, exceda los siguientes niveles.

De 07.01 a 22.00 h. De 22.01 a 07.00 h.

En Zona Residencial:	60 decibeles	50 decibeles.
En Zona Comercial:	70 decibeles	60 decibeles.
En Zona Industrial:	80 decibeles	70 decibeles.

Sin embargo, existe una laguna en la adquisición de datos que permita conocer la situación actual de la contaminación por ruido en Lima Metropolitana.

Sin estos datos, que permitirían exponer la situación real, solo cabe conjeturar sobre las distintas fuentes de ruido que el propio tráfico genera. Entre ellas se puede apreciar las relacionadas con los tipos vehículos que circulan, el estado de conservación de los propios vehículos y la actitud del conductor ante el hecho de circular.

En cuanto al tipo de vehículos que circulan se puede decir que existe una gran presencia de vehículos semipesados materializados en el propio transporte público cuya oferta supera con creces la demanda generando con sus desplazamientos un incremento de ruido innecesario.

Respecto al estado de los vehículos se puede observar que el pésimo estado de la conservación de las carrocerías también participa en el incremento del ruido de la ciudad, especialmente en aquellas zonas donde las calles son mas estrechas por el efecto de la reflexión del ruido en las fachadas.

Por último y respecto a la actitud del conductor se puede apreciar el uso constante, la mayoría de las veces innecesario, del claxon, lo que contribuye igualmente a elevar los niveles de ruido.

En este sentido, la municipalidad de Lima a tomado medidas en los últimos años para descongestionar el tráfico vehicular en el centro de Lima, intentando disminuir así los niveles de ruido después de los cierres de algunas avenidas.

Este efecto, pese a establecerse en el ámbito de las variables físicas, tiene una intima relación con las personas que son quienes en última instancia sufren los efectos de este problema.

Así, se hace más importante en el sector centro y en el sector sur, ya que siendo zonas habitadas, las calles son mas estrechas produciéndose un doble efecto. El primero es la mayor proximidad a la fuente de ruido y el segundo es el efecto rebote de este en las fachadas de los edificios.

En el sector Corredor central, la vía expresa se deprime con respecto al nivel de los edificios y los muros de contención ejercen en cierta medida un cierto aislamiento como barrera antirruído aunque también tiene un efecto de reflexión.

En el sector norte la amplitud de la avenida junto con la baja altura de los edificios permite una mayor disipación del ruido. A esto contribuye la mayor fluidez del tráfico y la disminución del uso del claxon.



#### 7.4.4 Síntesis del área de riesgo del medio físico

Del análisis de los datos anteriormente aportados y que se refieren al ámbito físico de la zona de estudio han sido considerados como elementos de riesgo los riesgos sísmicos, la hidrología subterránea, la Calidad del Aire y el Ruido.

En cuanto al los riesgos sísmicos se definen como puntos vulnerables significativos, según los sectores definidos, los siguientes:

Sector Norte.- debido a la existencia de un puente sobre el Río Rímac, el que podría colapsar si la intensidad del sismo fuera extrema.

Sector Centro Histórico.- debido a la existencia de edificaciones antiguas.

Sector Corredor Central.- se podría producir inestabilidad en los taludes y una posible caída de puentes peatonales y/o vehiculares.

Sector Sur.- específicamente en Barranco debido a la existencia de edificaciones antiguas.

Sin embargo, el riesgo sísmico afecta de forma similar a todo el área de influencia directa del estudio ampliándose a toda la ciudad de Lima extendiéndose por la franja costera influenciada por la placa de Nazca.

En cuanto a la hidrología subterránea se pueden considerar vulnerables dos sectores, el Norte y el Sur; El extremo norte del Sector Norte, desde la UNI hasta la Avda del Naranjal, por el uso consuntivo intenso actual de las aguas subterráneas por la población local. En la zona sur la zona próxima a los Pantanos de Villa se hace muy vulnerable a acciones de tipo contaminante que repercutiría tanto en la calidad de las aguas como en los procesos de vida que se dan en los Pantanos.

Respecto a la calidad del aire se puede afirmar que tanto las circunstancias climáticas como las topográficas hacen del área de influencia directa una zona con serias

dificultades para eliminar dichos contaminantes por lo que se hace potencialmente peligrosa desde el punto de vista de la salud de la población.

De la representación cartográfica de las isolíneas de contaminantes (NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>) según datos aportados a partir del método pasivo se deduce que los niveles menores se dan en el sur creciendo paulatinamente de sur a norte hasta el sector centro donde el gradiente toma dirección oeste-este.

Ello supone que la contaminación por estos elementos es menor en el sector sur incrementándose hacia el Centro donde alcanza su máximo, manteniéndose el nivel sensiblemente hasta el final de corredor en el sector norte.

En el caso de utilizar los datos provenientes del método activo, los niveles de contaminantes son sensiblemente iguales para todo el corredor y coincidentes con los niveles menores del anterior método.

La falta de datos sobre el ruido no permite sino conjeturar que la zona más ruidosa es el sector Centro histórico por cuanto se combina la proximidad de las personas a la fuente de ruido con una gran afluencia de tráfico incluidos vehículos pesados, el uso indiscriminado del claxon, la mala conservación del parque móvil, así como la concentración de edificios en altura que facilita el efecto rebote. Para el Sector Corredor Central, pese a que el volumen de los vehículos es importante, la distancia de las personas a la fuente de ruido es mayor, a la vez que se elimina de forma considerable el ruido ocasionado por la carrocería y disminuye notablemente el uso del claxon. Las amplias avenidas del sector Norte así como la baja altura de las edificaciones, la relativa fluidez del tráfico y la disminución del uso del claxon permiten afirmar que se trata de un sector menos ruidoso que el Centro de Lima. El Sector Sur, por su parte, podría considerarse como la menos afectada por problemas de ruido ya que se trata de una zona con una intensidad de tráfico menor que el resto de los Sectores debido a su condición de zona extrema de la Ciudad y no de paso como el resto de los sectores.



## **7.5 VARIABLES DE LA ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO URBANO**

### **7.5.1 Proceso de urbanización**

La ciudad de Lima tiene su origen en lo que hoy es el centro histórico, pasando de un espacio urbanizado de tipo damero (damero de Pizarro) en 1500, a una ciudad amurallada en 1700.

En el siglo XIX la economía del guano propicia una gran transformación de la ciudad con la demolición de la muralla y los primeros ensanches siguiendo un plan urbanístico basado en el que usó Haussmann en París, generando grandes arterias de circunvalación, como la que se construyó en el espacio dejado por la muralla, y grandes avenidas radiales con trazos rectilíneos.

Se propicia también la construcción de hospitales, escuelas y parques entre otros equipamientos públicos.

En este siglo se da también la conexión ferroviaria de Lima - Miraflores- Chorrillos lo que marca un eje sobre el cual se define el desarrollo urbano de la ciudad hacia el sur.

Este sistema urbanístico junto con la oligarquía existente crea una ciudad particionada por las grandes avenidas que favorece un cierto aislamiento territorial y la división entre clases, hasta el punto de concebir el Centro, a partir de su crecimiento económico, como un Distrito de Negocios.

A inicios del siglo XX Lima conserva el tamaño y las características de la apacible ciudad virreinal. A partir de aquí, el crecimiento de Lima está vinculado al proceso histórico y económico del país y comienza a expandirse.

En la década de los 20, empieza la expansión hacia el sur a través de las avenidas Brasil y Arequipa. En los años 30 se van constituyendo las primeras urbanizaciones y las primeras barriadas como Leticia, San Cosme o El Pino.

Al mismo tiempo crece en dirección al Callao y hacia los balnearios de Chorrillos y Barranco, consolidándose zonas como Barranco, Miraflores, Chorrillos y Las Barriadas. Se dan nuevas invasiones en zonas no urbanas y se consolidan en la parte norte de la ciudad.

En la década de los 70 alcanza un crecimiento vertiginoso con una tasa del 5% anual.

La década de los 80 fue la de una expansión hasta cierto punto ordenada en la periferia de la ciudad. La crisis económica es la más severa de la historia republicana hasta ese entonces.

La pobreza extrema, violencia política y el caos de la gestión urbana: es la Lima actual, de desborde popular sin límites y el asentamiento en Lima del Perú Profundo.

El patrón de crecimiento horizontal predominante desde el derribo de las murallas empieza a perder vigencia. El crecimiento de la población se refleja en la tugurización del centro de la ciudad y la informalidad en todos los ámbitos.

Se institucionalizan los Pueblos Jóvenes como instrumento de control político y se convierten los ejes este-oeste en los nuevos configuradores de la ciudad para la clase media y la clase militar. Se ha legalizado la ciudad informal para incorporarla al todo urbano de Lima.

Se puede afirmar que Lima ha sufrido, en los últimos 50 años, grandes cambios demográficos que se han manifestado en el proceso urbano de la ciudad. El reflejo de esto es su crecimiento acelerado que, a pesar de contar con órganos y planes reguladores desde 1946, llega incluso a desarrollarse sobre antiguos rellenos sanitarios, las riberas del Río Rímac o las laderas inestables de los cerros.

El alto crecimiento poblacional hace que Lima Metropolitana vaya perdiendo progresivamente sus áreas agrícolas. El descontrolado crecimiento urbano ha originado la invasión de la periferia de la ciudad y la ocupación de cerros y laderas bajas y medias de casi



todos los cerros que circundan la ciudad, ocasionando graves problemas de infraestructura y abastecimiento.

Actualmente el área metropolitana de Lima supera el área de la provincia aunque sus límites son diferentes, y la población bordea los 8 millones de habitantes con una superficie que ocupa un área de 2812 km<sup>2</sup>.

El planeamiento urbano de Lima se realiza en la actualidad a escala local y ante los problemas de colonización la tendencia es a resolver los problemas inmediatos.

Dentro de este caos, la Lima Metropolitana actual es una unidad físico-funcional de planificación que agrupa a 49 distritos de la provincia de Lima-Callao.

El Proyecto se emplaza a lo largo de 14 distritos de la provincia de Lima que son:

Barranco, Breña, Chorrillos, Independencia, La Victoria, Cercado de Lima, Lince, Los Olivos, Miraflores, Rímac, San Isidro, San Martín de Porres, Santiago de Surco y Surquillo.

Estos distritos se pueden agrupar en cuatro grandes zona según se definió en el apartado de sectorización, que atienden al proceso de urbanización de la ciudad y que se han definido como Sector Norte, Centro Histórico, Corredor central y Sector Sur.

El Sector Norte lo formarían los distritos de Independencia, Los Olivos y San Martín de Porres. Se trata de la expansión mas reciente de la ciudad dentro de lo que se ha definido como área de estudio y comienza a tener importancia una vez ocupado el espacio entre Lima Centro y el Sector Sur (Barranco y Chorrillos). Se trata de una zona donde conviven tanto los usos residenciales como los industriales.

El Centro histórico estaría formado por los distritos de Rímac y Cercad de Lima, este último donde se concentran los usos turísticos, los poderes públicos o estructuras político-administrativas así como buena parte de los poderes financieros.

El Corredor central estaría formado por los distritos de Breña, La Victoria, Lince, Miraflores, San Isidro, Santiago de Surco y Surquillo. Se trata de una zona eminentemente residencial media y alta donde conviven con los usos turísticos y financieros.

Es una zona cuyos patrones de urbanización han sido previamente definidos y basados en una retícula de calles perpendiculares entre ellas. Las viviendas son mayoritariamente individuales formando cuadras que pueden asimilarse a rectángulos de unos 100 m de lado. La sección de las calles permite observar la presencia de veredas anchas donde además del espacio para el peatón se dispone de espacios de similares dimensiones para una zona ajardinada o parqueos de manera que el peatón circula separado del borde de la pista.

En realidad dicha zona expandida no está directamente afectada por el corredor ya que este se dispone sobre la vía expresa que mantiene una individualidad marcada respecto a la zona urbanizada.

El Sector Sur estaría formado por los distritos de Barranco y Chorrillos con carácter independiente en el proceso de urbanización hasta su conexión física con el Corredor central.

Se configura con entidad propia por la existencia de la población de Chorrillos con anterioridad a lo que se ha denominado Corredor central. El patrón de uso es básicamente residencial con tendencia al uso turístico, en especial Barranco.

La retícula urbana es mas desordenada que el Corredor central ya que es una zona poblada con anterioridad a este, sin patrones espaciales definidos ni planificados, ayudando a ello la proximidad de la línea irregular de la costa.

Las calles son en general mas estrechas que en otras áreas, con veredas mas reducidas, posiblemente causado por la creciente necesidad de espacio para el uso de vehículos, como sucede en la propia Avenida Bolognesi.



Tanto los distritos como la zonificación se representan en el plano de Zonificación del Espacio Urbano.

De dicha cartografía se desprende que el área que recorrerá el corredor segregado está completamente urbanizada.

#### **7.5.2 Infraestructura urbana, sistema vial y de transporte**

La representación y estudio de la infraestructura urbana tiene como fin identificar las áreas de la zona de estudio con sus diferentes grados de cobertura, de manera que puedan identificarse por un lado las carencias básicas de infraestructuras y por otro la interferencia de estas con el corredor.

La red de abastecimiento de agua y saneamiento se ha obtenido de las empresas gestoras de dichos servicios.

Según se desprende de la información aportada por estas empresas, representada en el plano 028-02-IA “Red de abastecimiento y saneamiento”, la totalidad del área de influencia directa donde se emplaza el corredor segregado tiene cubiertas las necesidades básicas de la población o al menos la posibilidad de cubrirlas a partir de la infraestructura existente. De ello se desprende que el corredor segregado prestará un servicio en aquellas zonas donde las necesidades mínimas de agua y saneamiento están cubiertas.

Por otra parte dicha red de abastecimiento cruza el área de influencia directa del corredor por lo que puede verse afectada por las obras de dicha infraestructura.

Del análisis de esta información se puede apuntar el distinto grado de interferencia que supondrá la construcción del corredor segregado.

En el Sector norte la red de abastecimiento discurre mayoritariamente por el centro de la vía de forma prácticamente continua incluyendo elementos como estaciones de

bombeo. La red de saneamiento discurre también de forma paralela aunque se incluyen algunos cruces perpendiculares.

En el sector Centro expandido, la red de abastecimiento es preferentemente paralela a las calles, discuriendo por el centro a partir del cruce de la Avenida Quilca hacia la plaza Bolnesi continuando por avenida España y Avda 9 de Diciembre al igual que en Lampa y Emancipación. Esta red cruza perpendicularmente a las calles más importantes y especialmente en las plazas.

En el Sector Corredor central los servicios cruzan perpendicularmente la vía expresa. Estos sin embargo son mínimos y puntuales, varios de ellos atravesando por los puentes vehiculares y/o peatonales, aunque repartidos por todo el sector.

El Sector Sur tiene las mismas características que el sector Centro histórico; Tanto la red de abastecimiento como de saneamiento discurre paralelo a las avenidas con tendencia a estar establecidos en el centro.

La profundidad a la que se disponen los servicios de saneamiento, según las empresas gestoras, estaría comprendida entre 60 y 80 cm y a mayor profundidad para el saneamiento.

Al igual que la red de abastecimiento y saneamiento la totalidad del área de estudio posee una red de transporte y comunicación afirmada.

El sistema vial existente corresponde al de una gran ciudad con distintas categorías de vías.

Respecto a las vías para vehículos, la principal arteria en capacidad es la Panamericana que proviene del Norte y cruza hacia el Sur circundando la ciudad por el Este.

Las vías expresas que cruzan Lima a su paso por la zona de estudio son la Avenida de la República y la Avenida de Javier Prado, así como el circuito playas que aparecen al sur de la zona de estudio.



Como vías arteriales están la Avda Tupac Amaru, Gerardo Unger, Avda Francisco Pizarro, Avda Argentina, Avda Benavides, Avda Arica, Avda 9 de diciembre, Avda Grau, Avda Brasil, Avda Guzmán el Bueno, Avda Méjico, Prolongación Iquitos, Avda Castaneda, Avda República de Panamá, Escuela Militar, Fernanda Terán, Avda Huaylas, Avda Colectora Residencial y la Antigua Panamericana Sur.

El resto de avenidas pueden considerarse colectoras

En el ámbito del proyecto, todas estas vías están asfaltadas quedando puntualmente en los extremos del trazado del corredor alguna calle sin firme como la calle Orquídeas frente a la Avenida del Naranjal.

Por el contrario suele haber mas deficiencias en veredas ya sea por su no existencia o por encontrarse en mal estado de conservación en especial a lo largo de la Avenida Tupac Amaru.

El trazado del corredor segregado discurre de sur a norte por las siguientes vías, todas ellas actualmente afirmadas:

Antigua Panamericana Sur, Avda Villa de la Marina, Ovalo de la Curva, Avda de las Gaviotas, Prolongación Paseo de la República, Avda Fernando Terán, Avda Escuela Militar, Avenida Bolognesi, Vía Expresa Avenida de la República, Plaza de Grau, Heroes Navales y Avda España, Avenida Alfonso Ugarte, Avenida Caquetá y Avenida de Tupac Amaru hasta el cruce con la avenida del Naranjal.

### **7.5.3 Otros elementos urbanísticos.**

#### **7.5.3.1 Elementos conmemorativos o estéticos**

Entre los elementos urbanísticos que forman parte de la estética de la ciudad y que podemos encontrar a lo largo del área de influencia directa se encuentran, de sur a norte:

Óvalo de la curva: delimitando la prolongación del Paseo de la República y la Avda Villa de la Marina. Se trata de un área de forma rectangular cuyas esquinas están rematadas es forma circular y localizada en el centro aproximadamente de este óvalo. Se trata de una zona ajardinada en los bordes con un pequeño paseo jalonado con bancos y en cuya parte media se levanta una representación de un pórtico con un reloj, al parecer rescatado de una vieja iglesia existente en el Distrito. Mas adelante, en la conexión de la avda de las Gaviotas con la Prolongación del Paseo de la República, aunque apartada del eje principal de la vía, aparece un pequeño monumento religioso.

Óvalo del Progreso: Se trata de una plaza donde confluye la Avda Bolognesi y parte la Avda de Panamá hacia el enlace con la vía expresa "Paseo de la República". Únicamente destaca la presencia de un escudo representativo del Distrito de Barranco . Desde aquí hasta el final de la vía expresa no existe la presencia de elementos conmemorativos, estéticos u ornamentales salvo los mosaicos existentes a lo largo de los muros que delimitan la vía expresa, algunos de ellos en mal estado de conservación.

Plaza Grau: Se trata de una plaza de tendencia rectangular cuyos lados menores adquieren una forma curvada. Dicha plaza conmemora mediante una estatua la figura del Almirante Grau .

Siguiendo de frente conforme se sale de la vía expresa aparece una muy amplia avenida, continuación de la avenida de la república, denominada Avda de los héroes Navales. Se trata de un boulevard amplio con zona de paseo central y zonas ajardinadas laterales. Dicho paseo recorre el frente del Palacio de Justicia.

Paseo Colón o Avda 9 de diciembre: Es un paseo que discurre a mano izquierda de la Plaza Grau, formado por un boulevard ajardinado que recorre el centro de esta avenida entre dicha plaza y la plaza Bolognesi. En el centro del paseo se encuentra una estatua de Cristóbal Colón así como diversas representaciones escultóricas en piedra a lo largo de este y cuyos motivos son figuras humanas y jarrones.



Plaza Bolognesi: Se situa al final del Paseo Colón y es una plaza de forma circular de grandes dimensiones en cuyo centro se erige la figura del General Bolnesi.

Plaza del dos de Mayo: Se encuentra localizada en el cruce de la Avda Alfonso Ugarte y Avda Colonial. Este monumento conmemora la batalla del dos de Mayo mediante una representación escultórica de la figura de un ángel.

Plaza de Castilla: Se localiza a continuación de la Plaza Dos de Mayo en el cruce de Alfonso Ugarte y Emancipación. La estatua es una representación ecuestre del Mariscal Ramón Castilla.

#### **7.5.3.2 Vegetación Ornamental**

Entre la vegetación ornamental presente en el área de influencia del corredor podemos encontrar de sur a norte:

Avda Villa de la Marina: La zona ajardinada de esta avenida se localiza en el centro de esta a modo de berma central o mediana. Se trata de una zona con vegetación herbácea con distintos grados de conservación aunque en general está bien cuidada desde las antiguas cocheras del ENATRUR. También dispone de arbolillos de pequeño porte del género ficus.

Avda de las Gaviotas: únicamente aparecen unos eucaliptus de gran porte en la mano izquierda en la conexión con la prolongación del Paseo de la República, que más suponen la conservación de estos árboles desde tiempos pasados que una actuación de tipo urbanístico con carácter ornamental.

Prolongación del paseo de la república: Esta avenida dispone de tres bandas de vegetación hasta prácticamente su conexión con Fernando Terán. La banda izquierda lo forman unos amplios jardines que pueden considerarse ajenos a la vía ya que se disponen mas allá de la vereda de la vía. Dichos jardines, con vegetación herbácea y plantas de flor mayoritariamente, desaparecen en el momento en que la avenida inicia los giros para

conectar con la Avda Fernando Terán. En la parte central existe una pequeña berma de apenas 2 o 3 m de ancho formada por una hilera de arbolillos de pequeño porte del género Ficus. En su lateral derecho y solidaria con la vereda que recorre la prolongación se localizan, de forma lineal y más o menos constante, una serie de palmeras de gran porte a excepción del tramo que recorre las instalaciones del Metro.

Avda de Fernando Terán: Esta avenida dispone de dos hileras de vegetación dispuestas a ambos márgenes de la vía. La margen derecha es una formación ornamental, formada por un seto de bajo porte, vegetación herbácea y palmeras, bordeando la vereda que discurre a lo largo de los muros de los recintos de la escuela militar. La margen izquierda es una zona ajardinada más amplia (6 – 8 m) por cuyo eje central discurre una vereda a modo de paseo peatonal.

Una vez rebasada la Avda Iglesias desaparece la zona ajardinada de la margen izquierda pero continúa el seto y la hilera de palmeras hasta la conexión con la avenida Bolognesi. La zona central continua desprovista de esta vegetación.

Avda Bolognesi: La avenida Bolognesi tiene una vegetación dispersa formada por pequeños grupos lineales de árboles de gran porte. El primer grupo se localiza a mano derecha entre el jirón Araguez y Elena Fray de Pastor. Un segundo grupo de 4 árboles se localiza a mano derecha, entre las avenidas de Las Palmas y Tomas Valero. A continuación de estos pero a mano derecha se localizan otros cuatro árboles. A continuación y hasta la Plaza Octavio Espinoza se continúan otros cuatro grupos el primero de ellos a la izquierda y el resto a la derecha con un total de 11 ejemplares. La propia Plaza dispone de dos grandes ejemplares del género Ficus. Finalmente, llegando al óvalo del progreso se disponen en la zona central de la calle 14 árboles cuyos troncos, a la altura del cuello de la raíz, se encuentran inmersos en el asfalto de la calle, lo que posiblemente haya producido la muerte del último de ellos. Estos ejemplares son mayoritariamente ficus, palmeras o especies del grupo de las leguminosas.

Vía Expresa Paseo de la República: Esta vía dispone de un corredor ya segregado para la circulación exclusiva de autobuses que se encuentra bordeado por dos bermas anchas en tierra donde vegetan, a ambos lados, sendas hileras de palmeras de buen porte



con alturas que oscilan entre los dos y cuatro metros, incluso mayores, con un espaciamiento de 15 m entre ellas y parterres de flores ornamentales entre cada dos palmeras. Tras la rampa de salida de los autobuses del corredor, las bermas laterales se convierten en una central con igual disposición de la vegetación.

El enlace entre la vía expresa y la Plaza Grau dispone de un área de transición a la plaza de forma triangular, actualmente vallada y cubierta de césped y plantas arbustivas ornamentales.

Paseo Colón: se trata de la vegetación que cubre el boulevard definido en el epígrafe anterior, compuesta fundamentalmente por césped y flores ornamentales sin interés en sí misma.

Avda de los Héroes Navales: Al igual que el paseo Colón es un amplio Boulevard con vegetación herbácea, parterres de flores ornamentales y escasos arbolillos. Como vegetación carece de relevancia.

Avda España: No dispone de berma central y no existe vegetación en esta zona. Por el contrario si existe en las veredas laterales a escasa distancia del borde con la pista. Esta se dispone en pequeños jardines con árboles de diversos tamaños e irregularmente presente. Esta disposición se corta en el cruce con Gracilaso de la Vega. A partir de aquí la avenida se dispone bajo un paso a nivel cuyos taludes, por encima del muro de contención, sustentan vegetación herbácea. Una vez pasado el cruce superior aparece vegetación arbórea en la mano izquierda.

Jirón Lampa: es una calle sin berma central donde la única vegetación se dispone en las aceras. Esta se reduce a árboles de mediano porte a lo largo de la calle en ambas aceras.

Avenida Emancipación: Es una vía similar al Jirón Lampa en cuanto a la disposición de la vegetación ornamental ya que está dispuesta en las veredas. Como única diferencia está el porte de los árboles que superior a los que hay Lampa.

Avda Alfonso Ugarte: La Avenida de Alfonso Ugarte únicamente dispone de algún árbol aislado o grupo lineal hasta la Plaza del dos de mayo. Aunque algunos de ellos tienen buen porte, no forman una estética ordenada ni cuidada teniendo algunos de ellos, en general, serias dificultades para su supervivencia. No aportan una visión estética del corredor segregado que actualmente está implantado en esta avenida.

Avda Caquetá: Esta avenida carece de vegetación ornamental y solo pueden observarse, los espacios verdes, entre las conexiones de esta vía con la Panamericana Norte.

Avda Tupac Amaru: Se trata de una avenida muy ancha que dispone irregularmente de un espacio central ancho con vegetación herbácea en muy distintos estados de conservación. La primera parte, hasta la entada de la Universidad de Ingeniería, mantiene árboles del género Mimosa. A partir de aquí el arbolado se diversifica y aparecen además especies del género ficus, en general de pequeño porte. Los separadores laterales con las vías de servicio son irregulares en forma y disposición aunque no suelen estar vegetados.

#### **7.5.4 Espacios Naturales Protegidos en el tejido urbano**

##### **7.5.4.1 Área Natural Protegida “Pantanos de Villa”**

El área natural de los Pantanos de Villa se localiza en el departamento de Lima al sur de la ciudad de Lima, en el distrito de Chorrillos.

Este espacio constituye el único humedal de la costa peruana cuya importancia biológica ha supuesto varias categorías de protección.

Se estableció por R.M. 0144-AG-DG ANP del 7 de junio de 1989.



En enero de 1991, por Decreto Supremo 007-91-PCMU, se encarga su protección al Ministerio de Defensa, que en coordinación con la Municipalidad de Chorrillos velarían por la integridad y conservación del humedal.

El 17 de diciembre de 1993, el servicio de parques de Lima Metropolitana (SERPAR-LIMA) crea el programa especial Gran Parque Natural Metropolitano de Villa, con la finalidad de administrar el área.

A partir del 20 de enero de 1997 la Convención RAMSAR reconoce esta zona como Humedal de Importancia Internacional para Aves Acuáticas.

Su función e importancia radica en:

- Proteger flora y avifauna en peligro de extinción.
- Es el único refugio en la región central costera del Perú para especies migratorias de otros continentes.
- Alberga importantes asociaciones de flora silvestre propia de los ecosistemas acuáticos.
- Permite realizar investigación científica y tecnológica, así como el manejo de recursos naturales renovables.
- Promueve el turismo recreativo, educativo y cultural.
- Un total de 154 especies de aves han sido registradas en la Zona Reservada de los Pantanos de Villa y alrededores. Por su ubicación estratégica en la costa del Pacífico y su posición latitudinal intermedia entre la zona de anidamiento y regiones de vital importancia para la alimentación y refugio de especies migratorias provenientes de Norteamérica (54 especies), Sur de Almería (6 especies), de los Andes (8 especies) y de la Amazonía o norte del país (9 especies). Del total de especies registradas para Villa, aproximadamente un 50% son visitantes estacionales, a menudo con períodos de permanencia bien definidos y regulares; el resto, se distribuye entre especies de procedencia no determinada con exactitud, registros ocasionales y aves residentes de los pantanos o zonas adyacentes. Encontramos: zambullidores, garzas,

yanavicos, flamencos, patos, abejeros, gallinazos cabeza negra, cernícalo americano, águila pescadora, golondrina azul, halcón peregrino, gallareta andina, polla de agua, huerequeques, chorlos, tórtolas, cuculí, guardacaballo, martín pescador, lechuza de los arenales, chotacabras, trinador, picaflor, pampero peruano, totorero, siete colores de la totora, mosqueta silbadora, turtupilín, cucarachero común, tordos saltapalito, espigueros, gorrones, dormilona cola corta, entre otros.

- Se ha registrado unas 67 especies de flora entre acuáticas, semiacuáticas y terrestres. Actualmente sólo existen en el área 55 especies, las restantes no han vuelto a ser observadas. Entre las más representativas tenemos: Grama salada verdolaga, hierba del clavo, hierba de gallinazo, jacintos de agua, repollo, lenteja de agua, totora, junco, berro, tomatillo, carricillo, entre otras. Así como también palmeras de la especie Washingtonia robusta.



ECOSISTEMA	PANTANOS DE VILLA
RIESGOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vetiginosa ocupación urbana. De las 5.000 Has. De área original ya han sido ocupadas el 93%: 4.404 Has. (Dr. Luis Masson).</li> <li>El uso industrial agresivo que amenaza con la destrucción total del ecosistema de humedal y sus especies; por lo siguiente Disminución de su reserva de agua, contaminación con productos químicos, ruidos molestos y emisiones tóxicas de miles de vehículos pesados al día que transitan por la carretera.</li> </ul>
DIAGNÓSTICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es la única área natural protegida en el caso urbano de Lima y por su proximidad hace apreciable su valiosa belleza escénico-paisajística, sus aportes de oxígeno, su microclima especial de sumidero de gas carbónico y su calidad de reservorio de aguas excedentes de la cuenca.</li> <li>Su área actual es de 36 Has. Originalmente era de 5.000 Has.</li> <li>Es un corredor de descanso para miles de aves acuáticas que migran por el lado Pacífico del Continente Americano.</li> </ul>
VISIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>El mayor potencial de esta reserva natural es ser utilizada para el turismo ecológico, la investigación científica y la educación ambiental de la colectividad limeña principalmente.</li> </ul>
PLAN DE ACCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Debido a los gravísimos peligros que se ciernen sobre los Pantanos de Villa, las autoridades deben asumir su defensa de manera clara, enérgica y fundada, ya que representa para la sociedad limeña y peruana, una importante reserva natural.</li> <li>CONAM debe definir el nivel mínimo aceptable de áreas verdes por habitante para Lima.</li> <li>Debe incorporarse a las AUTORIDADES LOCALES en las agrupaciones que toman decisiones finales, con relación al manejo de agua.</li> <li>Es urgente emprender la educación ambiental en el país, para sensibilizar a la población sobre el valor de nuestra diversidad biológica.</li> </ul>

ECOSISTEMA	PANTANOS DE VILLA
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Debe hacerse un inventario y un levantamiento fotográfico de las humedales y priorizar su protección y conservación.</li> </ul>

Independientemente de la zonificación de este espacio natural, la normativa Municipal ha generado una Zona de Regulación Especial que abarca mas allá de los propios límites del espacio, incluida la zona de amortiguamiento, con el fin de salvaguardar las características y los procesos de los que depende este ecosistema.

Dicha normativa, regulada por la ordenanza n° 184 de 4 de septiembre de 1998, especifica los usos compatibles e incompatibles dentro de esta zona ZRE condicionando la instalación de estaciones de servicio de combustible.

#### 7.5.5 Síntesis de los patrones de Urbanización

El uso del suelo que actualmente está asignado al territorio que ocupará el corredor segregado es el propio del sistema vial por lo que no supone un cambio en el uso del suelo.

El área de influencia directa podrá observar cambios apreciables en aquellas avenidas amplias donde el actual uso tiene un cierto grado de deterioro. Esto puede suceder especialmente en la avenida Tupac Amaru o la avenida Villa de la Marina.

En este mismo sentido no son de esperar cambios en el patrón de uso de la zona Histórica del centro de Lima ni en el Corredor central.

Mas allá de esta área de influencia directa los cambios apenas serán apreciable de manera inmediata y solo con el tiempo, el sistema integrador de COSAC I, inducirá una mejora del patrón de uso a nivel de calidad en el sector norte y sur del sistema.



Ello se debe a que, la ruta de COSAC I, recorrerá un espacio básicamente organizado en mayor o menor grado, no existiendo deficiencias importantes a lo largo de esta, lo que supone una garantía de estabilidad en el uso del suelo.

Por otro lado la propia infraestructura como eje vertebrador de los distintos distritos directamente afectados fortalecerá aquellos con un patrón bien definido y favorecerá ciertas mejoras en los mas débilmente implantados.

Se puede resaltar como elementos vulnerables la zona donde se dispongan los patios y la infraestructura de servicios que discurre en la zona a implantar el corredor.

Respecto al primer elemento, los patios, se puede considerar una actividad que no genera atracción de la población como la propia ruta, ya que será un aparcamiento de vehículos, por lo que tenderá a ser un área marginal aunque necesaria, con una actividad muy limitada. Ello, junto a la gran extensión de terreno necesaria, puede generar un foco de cambio en el patrón de uso en función de su localización. Es por ello que dicha superficie deberá localizarse fundamentalmente en una zona industrial o de servicios sin interferir en zonas de uso residencial.

En el caso de aquellos a disponer en el extremo sur hay que tener presente la existencia de los Pantanos de Villa. Este espacio como parte integrante de los humedales del Convenio Ramsar, además de otros de carácter local, debe quedar a salvo de cualquier afección por lo que deberá respetarse la actual superficie protegida.

Por otro lado y debido a la interrelación que este espacio mantiene con el acuífero del Rímac, deberán respetarse las limitaciones que la normativa establece mediante Zona de Regulación Especial de los Pantanos de Villa y que limita muy especialmente respecto a la implantación de almacenamiento y suministro de combustibles.

Respecto al segundo elemento, los servicios afectados, el proyecto de ingeniería deberá inventariar todos aquellos servicios que puedan quedar afectados por las obras planteando soluciones de continuidad a todos ellos o soluciones alternativas.

Por último cabe hablar de los elementos conmemorativos y de la vegetación ornamental.

Entre los elementos conmemorativos dispuestos en el área de influencia del corredor cabe destacar la Plaza Grau, Paseo Colón, Plaza Bolnesi, Plaza del Dos de Mayo y Plaza del Mariscal Castilla. El resto de elementos como son el arco de la antigua iglesia localizado en el óvalo de la curva o el escudo de Barranco del óvalo de progreso no supondrían limitaciones salvo su desplazamiento a otro lugar.

Entre la vegetación ornamental cabe destacar el arbolado existente en la Prolongación del Paseo de la República, Avenida Fernando Terán y Avenida Bolognesi, todos ellos de gran porte y localizados en las veredas salvo los 14 últimos de la Avenida Bolognesi que se disponen en el centro de la calle.

Cabe destacar también la presencia de las dos hileras de palmeras a lo largo de la Vía Expresa Avenida de la República. Si bien se trata de plantaciones recientes, se trata de un elemento estético muy importante en una vía que soporta un volumen de tráfico muy importante a su paso por el centro de la ciudad.

Dichos elementos deberían conservarse en la medida de lo posible y razonable.

## **7.6 VARIABLES SOCIOECONÓMICAS**

### **7.6.1 Aspectos Demográficos**

#### **7.6.1.1 Población**

La población del Perú se estima en 26,749,000 habitantes al 30 de junio del presente año, según la Nota de Prensa N° 019 de julio de 2002 del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).



El área metropolitana de Lima, donde se encuadra el área de estudio, ha sufrido a lo largo de su historia reciente un crecimiento acelerado y desordenado.

Este continuo crecimiento de la ciudad capital se puede observar a través de las cifras del gráfico y cuadros siguientes donde se observa que de los 662,000 habitantes de 1940 se llegó hasta los 6,434,000 habitantes para el último censo de 1993.

Este importante incremento de población se debe a un fuerte proceso migratorio desde todas partes del país hacia la capital donde más del 60% de los habitantes tiene su origen en este proceso, siendo mas acentuado a partir de la década de los 80.

En el año de 1997, la ciudad concentraba 7,210,000 habitantes de acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de Municipalidades e Infraestructura Socio Económica Distrital (INEI. 1997), de los cuales, aproximadamente, 2,632,000 se localizan en 1,980 asentamientos humanos (diario “El Peruano” 07/jul/1998).

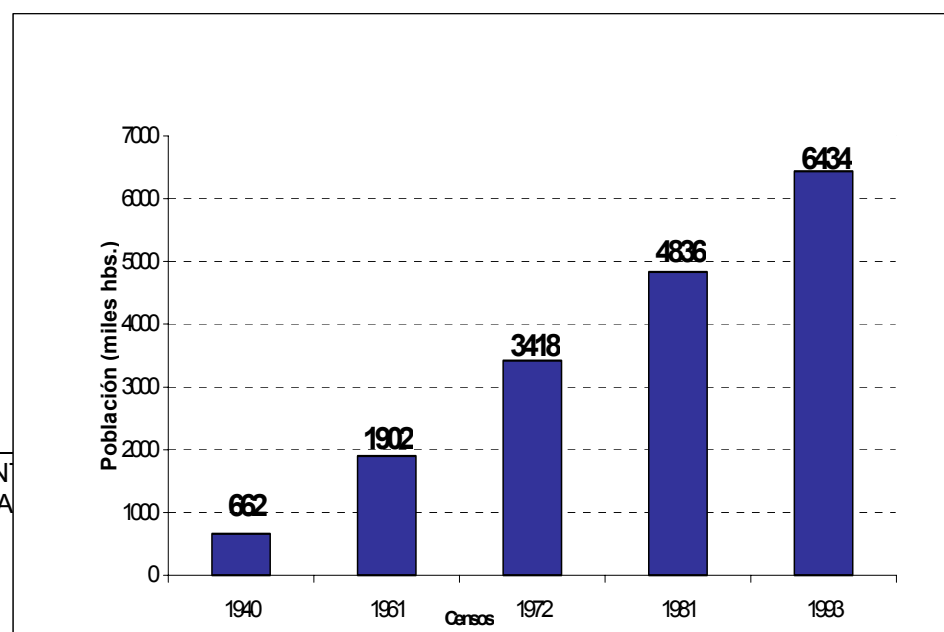
Las personas que migraron se fueron ubicando en los alrededores de la capital, provocando así un importante crecimiento horizontal.

Entre 1931 y 1996 Lima ha crecido más de 34 veces aproximadamente, estimándose su extensión actual en 68,770.4 hectáreas.

La población de Lima Metropolitana (que incluye las provincias de Lima y Callao), estimada a 30 de junio de 2002, es de 7,775,138 habitantes.

**Población Total Censada en Lima Metropolitana.**

ESTUDIOS AMBIENTALES Y DE LOS TERMINALES



**(miles de habitantes). 1940 – 1993**

Fuente: Perú en Números 1994. Instituto Cuanto. 1994.

#### 7.6.1.2 Población de los Distritos del Área de Influencia del Proyecto

La población total estimada de los distritos incluidos en la zona de Estudio es de 2'746,654 habitantes en el año 2002; más de la tercera parte de las personas que habitan Lima Metropolitana (7'775,138).

En esta área de influencia del Proyecto, San Martín de Porres es el distrito más populoso, ya que concentra cerca de 459,139 personas en su jurisdicción.

Con valores por encima de los 300,000 habitantes encontramos a Lima Cercado (348,461) y Los Olivos (301,226).

Chorrillos, Santiago de Surco, La Victoria, Rímac e Independencia albergan poblaciones por encima de 200,000 habitantes.

Surquillo se mantiene alrededor de los 100,000 hab.



Las poblaciones que tiene como área de residencia Breña y Miraflores fluctúan entre los 95,000-93,000, respectivamente.

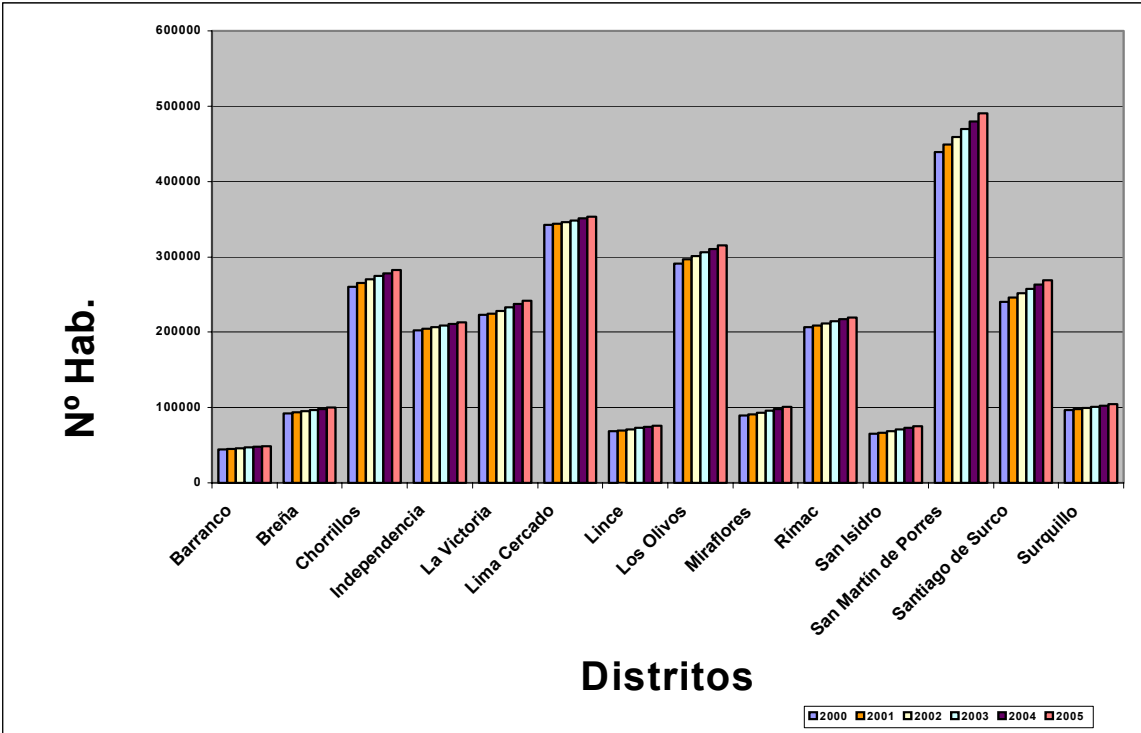
Los distritos colindantes de Lince y San Isidro, así como Barranco son los que ostentan valores por debajo de los 80,000 individuos.

**Población estimada y proyectada por años calendario según los distritos de Lima Metropolitana**

AÑO	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Lima Metropolitana	7500542	7657967	7775138	7912274	8049619	8187398
Prov. Lima	6,738,804	6,863,363	6,987, 984	7,112,744	7,237,745	7,363,069
Barranco	44,475	45,073	45,922	46,915	47,945	48,907
Breña	92,558	93,411	94,808	96,516	98,305	99,940
Chorrillos	260,535	265,563	270,081	274,309	278,470	282,788
Independencia	202257	204685	206843	208846	210807	212841
La Victoria	222,826	224,778	228,345	232,839	237,568	241,845
Lima Cercado	342810	343876	345898	348461	351154	353548
Lince	68562	69593	70968	72604	74302	75889
Los Olivos	291,388	296,451	301,226	305,838	310,415	315,083
Miraflores	89,130	90,593	92,815	95,473	98,247	100,815
Rímac	206,957	209,167	211,379	214,364	217,091	219,731
San Isidro	65,134	66,492	68,438	70,724	73,101	75,321
San Martín P.	438,796	448,883	459,139	469,504	479,921	490,332
Santiagoode S.	239,966	245,835	251,648	257,438	263,236	269,074
Surquillo	96,672	97,720	99,144	100,784	102,478	104,067
Total	2,662,066	2,702,090	2,746,654	2,794,615	2,843,040	2,890,181

Fuente. INEI, Perú. Proyecciones de Población por Años Calendarios según Departamentos, Provincias y Distritos 1990-2005.

**Población Estimada y Proyectada en el Área de Estudio**



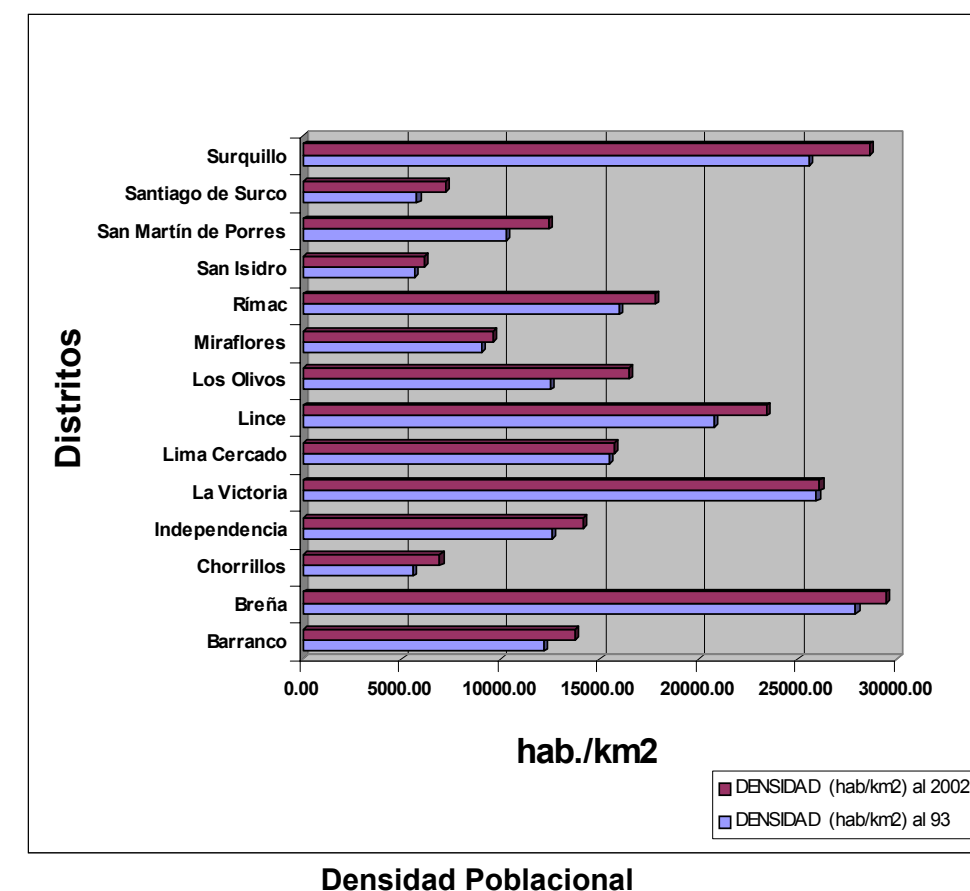


### 7.6.1.3 Densidad Poblacional de los distritos del área de influencia

En el área donde se ejecutará en Proyecto se ubican cinco distritos que registra la mayor densidad poblacional: Breña, Surquillo, La Victoria, Lince y Rímac. En 1993 Breña tenía 27,941.93 hab/km<sup>2</sup>, tendencia que lo mantiene a la fecha (29,443.48 hab/km<sup>2</sup>) de acuerdo a las proyecciones poblacionales del INEI, constituyéndose a la vez como el más densamente poblado del país.

Surquillo tiene una estimación de 28,654.34 hab/km<sup>2</sup>, La Victoria y Lince de 26,126.43 hab/km<sup>2</sup> y 23,421.78 hab/km<sup>2</sup>, respectivamente. Le siguen en densidad Rímac (17,807.83), Los Olivos (16,505.53) Lima Cercado (15,736.94), Independencia (14,206.25), Barranco (13,790.39) y San Martín de Porres (12,439.42).

Miraflores, Santiago de Surco San Isidro y Chorrillos son los distritos que tienen densidades poblacionales menores a 10, 000 hab/km<sup>2</sup>.



### 7.6.1.4 Composición Poblacional

El Cuadro siguiente establece una comparación entre las poblaciones de los distritos donde se desarrollará el Proyecto. En lo que respecta al ámbito de residencia (área urbana y rural), se observa que la población es mayoritariamente citadina con 2,397,188 personas que viven en la ciudad, correspondiendo 1,156,492 individuos al sexo masculino y 1,240,696 al sexo femenino, apreciándose un incremento de mujeres de alrededor de 100,000 con respecto al sexo opuesto.

La excepción lo tienen San Martín de Porres y Santiago de Surco que durante el Censo del '93 se tuvo una población rural total de 2,165 habitantes, con 2031 y 134



personas, respectivamente. En este sector el número de mujeres es ligeramente menor al de hombres en aproximadamente 80 individuos.

**Población Urbana y Rural según Sexo y Distrito en el Área de Influencia del Proyecto**

DISTRITO	POBLACIÓN TOTAL			URBANA			RURAL		
	TOTAL	H	M	TOTAL	H	M	TOTAL	H	M
Barranco	40,660	18,873	21,787	40,660	18,873	21,787	-	-	-
Breña	89973	41991	47982	89973	41991	47982	-	-	-
Chorrillos	217,000	109,588	107,412	217,000	109,588	107,412	-	-	-
Independencia	183927	90670	93257	183927	90670	93257	-	-	-
La Victoria	226857	110180	116677	226857	110180	116677	-	-	-
Lima Cercado	340,422	165,844	174,578	340,422	165,844	174,578	-	-	-
Lince	62,938	28,488	34,450	62,938	28,488	34,450	-	-	-
Los Olivos	228143	111344	116799	228143	111344	116799	-	-	-
Miraflores	87,113	38,228	48,885	87,113	38,228	48,885	-	-	--
Rímac	189,736	94,198	95,538	189,736	94,198	95,538	-	-	-
San Isidro	63004	27100	35904	63004	27100	35904	-	-	-
San Martín de Porres	380384	185013	195371	378353	183961	194392	2031	1052	979
Santiago de Surco	200732	94074	106658	200598	94003	106595	134	71	63
Surquillo	88464	42024	46440	88464	42024	46440	-	-	-
TOTAL	2'399,353	1'157,615	1'241,738	2'397,188	1'156,492	1'240,696	2,165	1,123	1,042

Fuente. INEI. 1994. Resultados de IX Censo Nacional de Población 1993. Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI

**7.6.2 Aspectos sociales (Indicadores sociales)**

**7.6.2.1 Condiciones de la vivienda**

En el área del Estudio se aprecia que existen más de medio millón de viviendas (534,797), de las cuales 488,275 se encuentran ocupadas. De esta última cifra se desprende que n el mayor porcentaje (74.25%) de viviendas ocupadas se abastecen del agua potable dentro de sus viviendas, 11.63% fuera de sus viviendas pero dentro del edificio, 6.28% con

pilón de uso público, 5.69% con camión cisterna y aproximadamente el 7% de otras formas, como agua de pozo, río, entre otros.

Con respecto a los servicios higiénicos que posen conexión a la red pública dentro las viviendas, la cifra es de 70.97%, notándose un decremento de aproximadamente 3.5% con relación al agua potable. Un 12.29% está conectado a la red pública dentro del edificio, 9.78% al pozo negro o ciego, 6.45% requiere de este servicio y el resto sobre una acequia o canal.

Los datos de servicios básicos están referidos a las casas que están habitadas (INEI, 1993), tal como se puede apreciar en el Cuadro adjunto:



**SERVICIOS BÁSICOS DE LA VIVIENDA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

Concepto	Número de viviendas según distrito														
	Total	Barranco	Breña	Chorrillos	Independencia	La Victoria	Lima Cercado	Lince	Los Olivos	Miraflores	Rímac	San Isidro	San Marín de Porres	Stgo de Surco	Surquillo
Total viviendas (ocup. Y desocupadas)	534797	10176	25588	40213	32018	55945	81819	18020	47407	27196	40386	18695	74599	43829	20906
Total viviendas con ocupantes presentes	488275	9020	20183	38059	31267	48192	71818	15153	44573	22597	36617	17255	71818	41934	19789
<b>Servicios básicos de la vivienda</b>															
<b>Abastecimiento de agua</b>															
Red pública dentro de la vivienda	358030	7368	15511	23934	24520	35762	53170	12089	23991	19263	27244	13620	52769	34089	14700
Red pública fuera de la vivienda dentro del edificio	56093	1409	3945	2261	1954	8359	12941	2758	974	3005	5136	2091	5017	2877	3366
Pilón de uso público	30259	146	472	2173	2574	2975	3827	172	7166	197	1938	37	6113	1959	510
Pozo	4850	8	83	2100	90	242	265	29	271	26	177	23	1049	451	36
Camión cisterna	27447	12	24	7146	1542	265	592	37	11414	45	1661	35	3923	680	71
Río, acequia, manantial	574	0	0	67	27	14	36	2	249	1	24	1	126	24	3
Otro	4913	77	148	378	580	575	987	66	508	60	437	19	469	479	130
<b>Servicio higiénico</b>															
Red pública dentro de la vivienda	337897	7254	15264	19204	14429	35140	52176	11913	23687	19079	26545	13539	51801	33469	14397
Red pública fuera de la vivienda dentro del edificio	58516	1514	4139	1632	1703	8892	13651	2923	1062	3181	5529	2169	5543	2952	3626
Pozo negro o ciego	46569	70	187	13353	4823	739	1264	111	13937	133	1572	34	7570	2599	177
Sobre acequia o canal	2450	11	34	228	287	53	471	6	726	6	65	5	328	183	47
Sin servicio higiénico	30686	171	599	3642	3997	3368	4256	200	5161	198	2906	79	4224	1356	596
<b>Alumbrado eléctrico</b>															
Con alumbrado eléctrico	441764	8786	19738	31678	28262	67705	68909	14980	31090	22444	30054	15753	62787	38354	18224
Sin alumbrado eléctrico	40385	234	445	6381	3005	1487	2912	173	13483	153	2563	73	6679	2205	592

Fuente: Resultados de IV Censo Nacional de Vivienda 1993. Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – INEI.



### Material Predominante en la Vivienda

De las 224,531 viviendas con ocupantes presentes en los seis distritos en estudio, encontramos que el material predominante en las paredes exteriores de las viviendas es el ladrillo, bloque o cemento con un total de 13,4313 casas. A continuación encontramos 29,747 viviendas que poseen inmuebles adobe o tapia y adobe, donde Lima Cercado, Rímac y Barranco tienen los más altos porcentajes. Las edificaciones de madera y esteras están alrededor de las 6,600 y en mínima cantidad están los inmuebles con piedra y barro. En el Cuadro siguiente se indican las viviendas con material predominante en las paredes:

### Material Predominante en las Paredes Exteriores de las Viviendas

Distrito	Material predominante en las paredes exteriores							
	Ladrillo, Bloque o Cemento	Piedra o sillar	Adobe o tapia	Quincha	Piedra con barro	Madera	Estera	Otro material
Rímac	24876	299	5774	2188	58	1314	1470	638
Lima Cercado	46664	399	12513	7942	104	2177	754	1265
Lince	11532	73	3105	143	7	132	6	155
Miraflores	19,260	86	2765	139	12	128	4	206
Barranco	4870	30	3722	223	6	91	6	72
Chorrillos	27111	223	1868	329	48	3051	4080	1349
<b>Total</b>	<b>134313</b>	<b>1110</b>	<b>29747</b>	<b>109964</b>	<b>235</b>	<b>6893</b>	<b>6320</b>	<b>3685</b>

*Fuente: Resultados de IV Censo Nacional de Vivienda 1993. Instituto Nacional de Estadística e Informática –INEI*

Los materiales principales en los techos de las edificaciones son el concreto armado (119,249) y la madera (45,357). La calamina, fibra cemento (26,007), la caña o esteras (17,813) y otros materiales (13,427), techos con tejas (2086) y con pajas u hojas de palmera (591), ver Cuadro.

### Material Predominante en los Techos de las Viviendas

Distrito	Material predominante en los Techos						
	Concreto armado	Madera	Tejas	Calamina, Fibra cem	Caña o Estera	Paja u Hojas de palmera	Otro material
Independencia	13964	1762	575	7802	3496	133	3535
Rímac	18551	9059	307	4419	2516	81	1684
Lima Cercado	38027	22832	446	4013	3679	119	2702
Lince	10603	3161	78	583	428	8	292
Miraflores	18387	2506	104	622	567	14	397
Barranco	4046	3417	43	494	781	4	235
Chorrillos	15672	2620	533	8074	6346	232	4582
<b>Total</b>	<b>119249</b>	<b>45357</b>	<b>2086</b>	<b>26007</b>	<b>17813</b>	<b>591</b>	<b>13427</b>

*Fuente: Resultados de IV Censo Nacional de Vivienda 1993. Instituto Nacional de*

Con relación a los materiales utilizados para el piso de las casas, el predominio está en el siguiente orden: el cemento, el parquet o madera pulida y la loseta con 91, 421; 45, 238 y 37, 747 viviendas, respectivamente. A continuación le siguen la tierra (23,648), la madera (14,948), la lámina asfáltica (10,267) y otro material en 1182 viviendas, tal como se aprecia en el Cuadro.



### Material Predominante en los Pisos de las Viviendas

Distrito	Material predominante en los Pisos						
	Parquet o madera pulida	Lámina asfáltica y vinílico	Loseta, terrazo,	Madera	Cemento	Tierra	Otro material
Independencia	710	254	3996	91	19044	6892	190
Rímac	3828	1708	8233	2743	15877	4152	76
Lima Cercado	13808	4658	12071	9686	27020	4239	336
Lince	5350	1439	4279	754	3173	126	32
Miraflores	13530	1053	3548	848	3385	175	68
Barranco	2350	256	2263	554	3353	191	53
Chorrillos	5662	899	3357	272	19569	7873	427
<b>Total</b>	<b>45238</b>	<b>10267</b>	<b>37747</b>	<b>14498</b>	<b>914211</b>	<b>23648</b>	<b>1182</b>

#### 7.6.2.2 Servicio de Agua y Desagüe

Con relación al servicio de agua en las viviendas, en los siete distritos encontramos que cerca del 74.64% tienen este servicio dentro de ésta, alrededor del 4.91% usa el pilón público, así mismo, utilizan el pozo y el camión cisterna 6.26% de los habitantes y aproximadamente 2% se abastece de agua de río, manantial u otra forma. Siendo principalmente los distritos de Independencia, Rímac, Lima Cercado y Chorrillos lo que poseen la red de servicios de agua dentro de las viviendas, equivalentes al 57.63% y la diferencia restante lo cubren Miraflores, Lince y Barranco 42,37%,

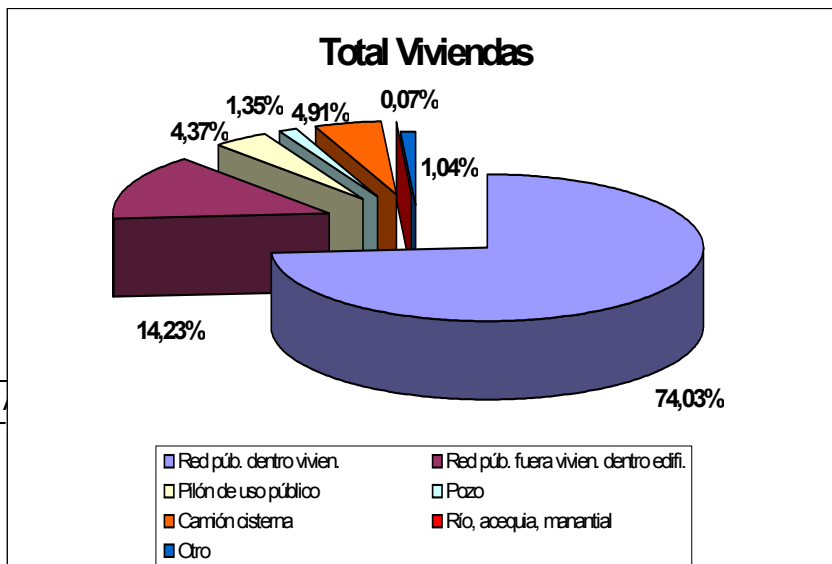
En el área de Estudio se observa que Miraflores, Lince y Barranco, han cubierto un alto porcentaje de sus viviendas con este servicio básico de agua potable de suma importancia para la población que mora en estos distritos capitalinos, haciendo un total de 45,892 casas; siendo minoritariamente el abastecimiento del mismo por pilón de uso público, pozo, camión cisterna, río, acequia u otra forma de 878 viviendas.

Los servicios higiénicos en la zona de estudio dentro de la vivienda hacen un total de 150,600 viviendas (67.07%), apreciándose un decremento de alrededor del 7.57% con relación al servicio de agua potable dentro de las mismas (74.64%); sin embargo, en estos distritos también encontramos un total de 21,326 viviendas poseen pozo ciego (9.49%) y 15.379 casas no tienen servicio de desagüe (6.84) y sólo una mínima cantidad de 1.074 casas disponen del servicio higiénico conectado hacia acequias o canales; es decir, el 0,47 %.

La mayor población beneficiada con este servicio básico dentro de las casas se distribuye en Independencia. Lima Cercado y el Rímac con un total de 122,221 viviendas. Chorrillos y Miraflores poseen un total de 43,096 viviendas, seguido de los distritos de Lince y Barranco con 23,604 casas. Así mismo, estos 3 distritos cuentan con un reducido número de edificaciones (337) que el servicio higiénico está conectado a un pozo negro o ciego y sobre una acequia o manantial. No obstante existen 569 casas carentes de este servicio.

#### 7.6.2.3 Alumbrado Eléctrico

Por otro lado, un porcentaje de 93.13% de viviendas (209.113) posee luz eléctrica y un 6.87% carecen de este servicio (15.416). Aquí también, los distritos que tienen menor necesidad de alumbrado eléctrico son: Miraflores, Lince y Barranco con 153, 173 y 234 viviendas, respectivamente.





Independencia (3.005), Chorrillos (6.381), Lima Cercado (2.912) y Rímac (2.563) son los que presentan mayor requerimiento de este servicio de energía eléctrica, como se observa en los gráficos siguientes:

**7.6.2.4 Educación de la población**

El nivel educativo de la población de 5 años y más en el área donde se desarrollará el proyecto supera los 2 millones de personas (2,185,798).

De acuerdo a la información del Censo de 1993, la tasa de analfabetismo alcanza el 4.84% con un total de 107,720 personas sin ningún nivel de estudios en este sector de la Gran Lima. Por el contrario existe un alto número de personas con algún tipo de estudios (2’056,900).

Las personas que tienen nivel de educación primaria alcanzan los 544,108 individuos; 817,238 habitantes han cursado el nivel secundario y los que han tenido acceso a la educación superior, tanto universitaria como no universitaria, suman 652,005 personas según se aprecia en el cuadro y gráfico siguientes.

**Población de 5 años y más, por el Nivel de Educación Alcanzado en el Área de Influencia del Proyecto**

DISTRITO	TASA DE ANALFAB.	NIVEL DE EDUCACIÓN				
		ANALFABETO	ALFABETO	PRIMARIA	SECUNDARIA	SUPERIOR*
Barranco	3.93	1,481	36,199	8,125	14,169	13,300
Breña	3.61	3,013	80,317	8,125	14,169	28,772
Chorrillos	6.17	12,040	183,002	59,256	77,288	43,091
Independencia	6.89	11,347	153,214	51,934	67,093	31,976
La Victoria	4.84	10,052	197,382	55,130	83,084	55,637
Lima Cercado	4.79	14,935	296,517	78,671	121,659	91,104
Lince	3.20	1,884	56,915	11,028	20,454	24,278
Los Olivos	5.27	10,697	192,283	56545	79,023	52,364
Miraflores	2.79	2,282	79,503	12,061	26,334	39,443
Rímac	5.15	8,877	163,507	46,917	70,892	43,079

DISTRITO	TASA DE	NIVEL DE EDUCACIÓN				
		ANALFABETO	ALFABETO	PRIMARIA	SECUNDARIA	SUPERIOR*
San Isidro	2.92	1,728	35,521	8,291	18,192	29,995
San Martín de Porres	4.94	16,965	326,030	93,609	134,516	91,985
Santiago de Surco	3.76	6,973	178,575	35,749	60,090	79,598
Surquillo	4.23	3,446	77,935	18,667	30,275	27,383
TOTAL	4.46	105,720	2’056,900	544,108	817,238	652,005

*Fuente: Resultados de IX Censo Nacional de Población 1993. Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI.*

*\* Incluye educación superior universitaria ya no universitaria.*

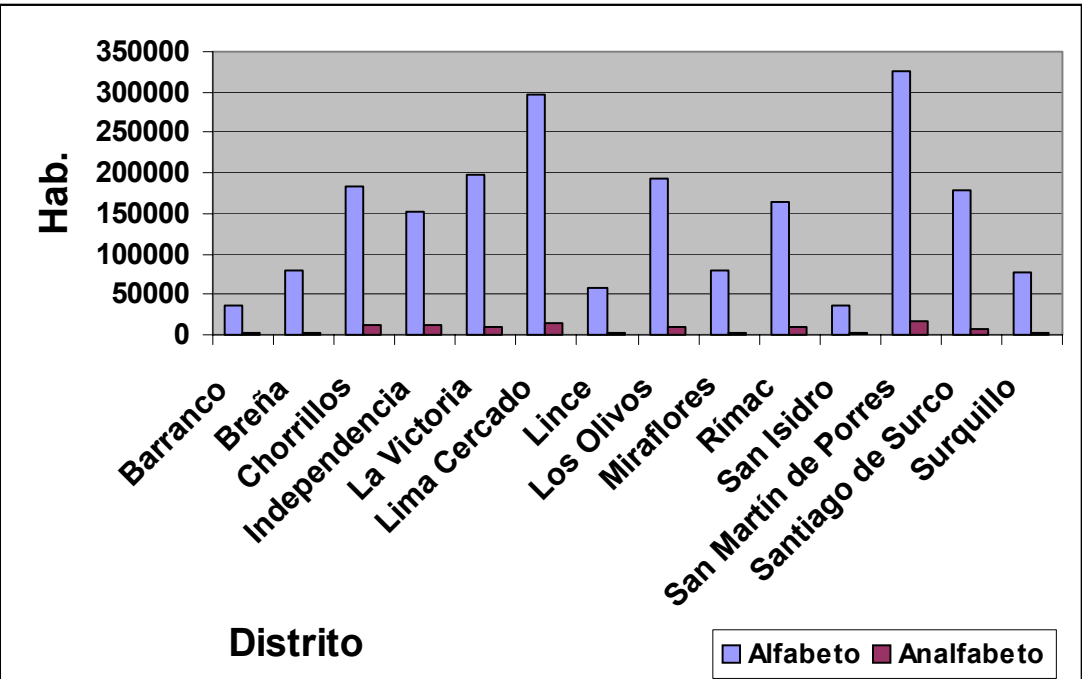
A nivel distrital se observa que en San Isidro registra el más bajo porcentaje de analfabetismo (2.92%), ya que tiene 1,728 personas que no saben leer ni escribir, en contraste con Independencia que posee el más alto índice de analfabetos (6.89%) y Chorrillos que también posee un índice mayor al 6%.

Con porcentajes menores a 4% están Lince (3.20%), Breña (3.61%), Santiago de Surco (3.76%) y Barranco (3.94%).

En el resto de distritos las cifras oscilan entre 4.23% (Surquillo) y 5.27% (Los Olivos).

**Población de 5 años y más, por el Nivel de Educación Alcanzado en el Área de Influencia del Proyecto**





7.6.2.5 Salud

El sector salud está conformado por instituciones que pertenecen al sector público como el Ministerio de Salud, ESSALUD, Sanidad de las Fuerzas Armadas y Policiales y Beneficencia. Otras a seguros y prestadores privados y finalmente a instituciones que no tiene fines de lucro.

El conjunto de establecimientos, instalaciones y recursos relacionados que sirven de base para realizar acciones de salud abarca los hospitales, centros de salud, puestos de salud e instalaciones diversas de prestación de servicios de salud.

Según el II Censo de Infraestructura Sanitaria y Recursos del Sector Salud, tenemos el departamento de Lima cuenta con un total de 1,168 establecimientos de salud con 16,648 camas, donde 145 son Hospitales con 14,004 camas, 560 Centros de Salud con 977 camas, 398 Puestos de Salud con 137 camas y 67 otros establecimientos con 1530 camas, en este último se incluye a las Unidades de Rehabilitación Oral (UROs ) comunales, tal como se puede observar en el Cuadro adjunto.

Establecimientos del Sector Salud y Número de Camas en el Departamento de Lima y Provincia de Callao

Ámbito	Total		Hospitales		Centros de Salud		Puestos de Salud		Otros	
	Establec.	Camas	Establec.	Camas	Establec.	Camas	Establec.	Camas	Establec.	Camas
Dpto. de Lima	1,168	16,648	145	14,004	560	977	396	137	67	1,530
Dpto. del Callao	94	1,829	12	1467	64	134	8	3	10	225

Fuente: INEI. 2001. Almanaque de Lima y Callao 2001

Por otro lado, encontramos que los establecimientos de salud ubicados en los distritos que involucra el estudio pertenecen a la Dirección de Salud IV (DISA IV), que a su vez los agrupa en 3 Sub Regiones de Salud: Lima Ciudad, Lima Norte y Lima Sur.

En la Sub Región Lima Ciudad encontramos 7 distritos: Lima Cercado, La Victoria, Breña, Lince, Miraflores, San Isidro y Surquillo.

En Lima Norte está Rimac, Los Olivos, San Martín de Porres e Independencia; y, por último, a Lima Norte pertenecen Barranco, Chorrillos y Santiago de Surco.

Lima Ciudad que agrupa a 07 distritos de los 14 en estudio cuenta con un total de 236 establecimientos de salud: 01 unidad administrativa, 56 hospitales y clínicas, 162 centros de salud, 07 puestos de salud y otros 11. Lima Norte tiene 81 establecimientos distribuidos en unidades administrativas (02), hospitales y clínicas (07), centros de salud (42), puestos de salud (23) y otros (07). En Lima Sur solamente encontramos 43 establecimientos: 02 unidades administrativas, 09 hospitales y clínicas, 16 centros de salud, 15 puestos de salud y 01 otros.

Causas de Morbilidad Infantil



En el Cuadro adjunto se aprecia el incremento anual de la morbilidad infantil en infantes menores de 5 años causada por las enfermedades a las vías respiratorias conocidas como infecciones respiratorias agudas (IRAs) así como las enfermedades diarreicas agudas (EDAs).

Principales causas de Morbilidad Infantil en la Sub Región de Salud Lima Este

INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS	
AÑO	DPTO. LIMA Y CALLAO
1994	219,684
1995	390,933
1996	472,320
1997	496,189
1998	598,754
1999	680,883
2000	696,855
INFECCIONES DIARRÉICAS AGUDAS	
1996	119,214
1997	135,646
1998	127,042
1999	118,146
2000	119,469

Fuente: INEI. 2001. Almanaque de Lima y Callao 2001.

7.6.2.6 Niveles de pobreza

Uno de los métodos utilizados para evaluar el nivel de pobreza de una población son las necesidades básicas insatisfechas (NBI). Con este método se especifican las necesidades humanas esenciales y las normas de satisfacción mínimas para cada una de ellas. Los hogares o personas que no alcanzan el umbral fijado para estas necesidades, se consideran en situación de pobreza.

El análisis a partir del NBI consideró cinco indicadores, seleccionados para la determinación de hogares y población en pobreza:

- Hogares con viviendas inadecuadas: este indicador expresa características físicas de las viviendas que se consideran impropias para el alojamiento humano.
- Hogares en viviendas sin servicios básicos: refleja directamente la inaccesibilidad de algunos grupos a energía eléctrica y saneamiento mínimo.
- Hogares con hacinamiento crítico: este indicador pretende captar los niveles inaceptables de ocupación de la vivienda por parte del grupo que la habita.
- Hogares con niños en edad escolar que no asisten a la escuela.
- Hogares con alta dependencia económica.

En el Cuadro siguiente se observa que San Isidro ocupa el último puesto (1,793) del Ranking de NBI en función al porcentaje de hogares, registrando el porcentaje más bajo a nivel nacional (3.7%), cifra equivalente a 603 hogares.

En contraposición está Chorrillos que se ubica en el puesto 1727 con 33.3% (14,709 hogares). Miraflores alcanza el penúltimo lugar con 6.0% (1404 hogares). Lince se ubica en el lugar número 1784 con 9.5%. Muy cerca encontramos a Barranco (1,782) y Santiago de Surco (1,781).

Dos de los distritos más densos del área de estudio, Breña y Surquillo, tienen 14.2% y 16.6%, respectivamente, de NBI de acuerdo al análisis de los cinco indicadores mencionados. El resto de distritos se encuentran con porcentajes que fluctúan entre 20% y 30%.



**CUADRO**

**HOGARES CON NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS, POR TIPO DE INDICADOR**

N° DE ORDEN	DISTRITO Y ÁREA RESIDENC.	PROV.	DPTO.	TOTAL		EN VIVIENDAS CON CARACT. FÍSICAS INADECUADAS		EN VIVIENDAS CON HACINAMIENTO		EN VIVIENDA SIN DESAGÜE		CON NIÑOS NO ASISTEN A LA ESCUELA		CON ALTA DEPENDENCIA ECONÓMICA	
				%	ABS.	%	ABS.	%	ABS.	%	ABS.	%	ABS.	%	ABS.
1727	<b>CHORRILLOS</b>	LIMA	LIMA	33.3	14709	18.0	7924	12.5	5.509	9.6	4241	1854	3.2	3.2	1407
	ÁREA URBANA			33.3	14709	18.0	7924	12.5	5.509	9.6	4241	1854	3.2	3.2	1407
	ÁREA RURAL			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1742	<b>INDEPENDENCIA</b>	LIMA	LIMA	29.9	11322	12.5	4724	14.4	5462	7.4	2787	4.3	1632	4.0	1523
	ÁREA URBANA			29.9	11322	12.5	4724	14.4	5462	7.4	2787	4.3	1632	4.0	1523
	ÁREA RURAL			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1747	<b>LOS OLIVOS</b>	LIMA	LIMA	28.4	14252	7.0	3506	10.7	5.392	12.6	6338	4.1	2.072	2.0	1026
	ÁREA URBANA			28.4	14252	7.0	3506	10.7	5.392	12.6	6338	4.1	2.072	2.0	1026
	ÁREA RURAL			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1763	<b>RÍMAC</b>	LIMA	LIMA	24.5	10067	6.9	2848	12.1	4993	7.7	3154	3.8	1571	2.2	921
	ÁREA URBANA			24.5	10067	6.9	2848	12.1	4993	7.7	3154	3.8	1571	2.2	921
	ÁREA RURAL			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1764	<b>LA VICTORIA</b>	LIMA	LIMA	21.9	11428	1.6	812	12.9	6738	7.5	3913	3.3	1744	1.7	892
	ÁREA URBANA			21.9	11428	1.6	812	12.9	6738	7.5	3913	3.3	1744	1.7	892
	ÁREA RURAL			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1765	<b>S. MARTÍN PORRES</b>	LIMA	LIMA	21.0	17174	5.4	4395	9.7	7906	6.0	4881	3.7	3011	2.5	2014
	ÁREA URBANA			20.7	16803	5.3	4285	9.6	7906	5.6	4554	3.7	2970	2.4	1984
	ÁREA RURAL			81.9	371	24.3	110	17.2	78	72.2	327	9.1	41	6.6	30
1767	<b>LIMA CERCADO</b>	LIMA	LIMA	20.7	16321	3.7	2905	11.3	8902	6.4	5065	3.1	2466	1.7	1377
	ÁREA URBANA			20.7	16321	3.7	2905	11.3	8902	6.4	5065	3.1	2466	1.7	1377
	ÁREA RURAL			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1772	<b>SURQUILLO</b>	LIMA	LIMA	16.6	3397	3.1	630	10.1	2069	3.2	647	2.8	572	1.2	255
	ÁREA URBANA			16.6	3397	3.1	630	10.1	2069	3.2	647	2.8	572	1.2	255
	ÁREA RURAL			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Nº DE ORDEN	DISTRITO Y ÁREA RESIDENC.	PROV.	DPTO.	TOTAL		EN VIVIENDAS CON CARACT. FÍSICAS INADECUADAS		EN VIVIENDAS CON HACINAMIENTO		EN VIVIENDA SIN DESAGÜE		CON NIÑOS NO ASISTEN A LA ESCUELA		CON ALTA DEPENDENCIA ECONÓMICA	
				%	ABS.	%	ABS.	%	ABS.	%	ABS.	%	ABS.	%	ABS.
1777	BREÑA	LIMA	LIMA	14.2	3089	0.5	103	9.1	1980	2.8	611	2.5	538	0.9	202
	ÁREA URBANA			14.2	3089	0.5	103	9.1	1980	2.8	611	2.5	538	0.9	202
	ÁREA RURAL			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1781	STGO DE SURCO	LIMA	LIMA	11.2	4926	2.2	980	4.4	1922	3.8	1664	2.5	1075	0.9	392
	ÁREA URBANA			11.2	4926	2.2	980	4.4	1922	3.8	1649	2.4	1068	0.9	392
	ÁREA RURAL			51.5	17	6.1	2	6.1	2	45.5	15	21.2	7	0.0	0
1782	BARRANCO	LIMA	LIMA	11.1	1091	0.5	51	6.8	671	2.0	196	2.1	207	0.8	83
	ÁREA URBANA			11.1	1091	0.5	51	6.8	671	2.0	196	2.1	207	0.8	83
	ÁREA RURAL			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1784	LINCE	LIMA	LIMA	9.5	1514	0.7	105	5.4	855	1.4	227	2.6	417	0.5	76
	ÁREA URBANA			9.5	1514	0.7	105	5.4	855	1.4	227	2.6	417	0.5	76
	ÁREA RURAL			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1792	MIRAFLORES	LIMA	LIMA	6.0	1404	0.6	132	2.7	639	0.9	212	2.1	496	0.2	55
	ÁREA URBANA			6.0	1404	0.6	132	2.7	639	0.9	212	2.1	496	0.2	55
	ÁREA RURAL			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1793	SAN ISIDRO	LIMA	LIMA	3.7	603	0.4	73	1.3	209	0.5	89	1.6	255	0.1	19
	ÁREA URBANA			3.7	603	0.4	73	1.3	209	0.5	89	1.6	255	0.1	19
	ÁREA RURAL			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



7.6.2.7 Inseguridad ciudadana

La totalidad de los distritos de Lima Metropolitana cuentan, desde la última década pasada, con un cuerpo de Serenazgo como un sistema de protección ciudadana y seguridad vecinal para mantener el orden y la tranquilidad pública. Sin embargo, las estadísticas de las intervenciones realizadas por este cuerpo edil están referidas a Lima Cercado, Miraflores, Breña y Barranco, en periodos muy cortos.

La Labor que realizan los serenos es en apoyo a la Policía Nacional, por lo que es común observar a efectivos de ambas instituciones trabajar en forma conjunta a bordo de unidades de serenazgo en tareas de vigilancia vecinal.

Las intervenciones efectuadas por el cuerpo de serenazgo corresponden a infracciones municipales, faltas contra las buenas costumbres (escándalo público por peleas y pandilleros, consumo de alcohol en vía pública, otros), por infracciones al reglamento de tránsito ( vehículos sospechosos y abandonados, congestión vehicular, accidentes de tránsito, entre otros.), contra la tranquilidad pública (perturbación leve de actos públicos y de paz pública, falta de respeto o desobediencia a la autoridad, perturbación vecinal, entre otros.), delito contra el patrimonio (hurto, robo, estafa, apropiación ilícita, entre otros.), proxenetismo (prostituta, homosexual), delitos contra la vida, el cuerpo y la salud, contra la seguridad pública, comercio y consumo de drogas, entre otros.

En los Cuadros siguientes se observa que los efectivos del servicio de serenazgo de los cuatro distritos han totalizado 332,210 intervenciones. Lima Cercado ha realizado cerca de 200 mil intervenciones en su jurisdicción entre el transcurso de los años 1996 y el primer bimestre de 1999. El año 1998 se duplicó el número de intervenciones con relación al año próximo anterior; Así mismo, la cifra que se reporta para los meses de enero y febrero del 99 es superior a la registrada para el año 96.

En el distrito de Miraflores se aprecia que en el año 98 hay una disminución de más de 13,000 intervenciones con respecto al año 97; mientras que Breña el año 98 presenta un incremento de cuatro veces más (36421) con relación al año anterior (898).

Barranco reporta para el año 98 e inicios del 99 un total de 10218 intervenciones de protección ciudadana y seguridad vecinal.

No existe una categorización uniforme de los diferentes tipos de intervenciones en los distritos en estudio. Por mencionar un caso, Miraflores ha clasificado el proxenetismo (prostitución y homosexualismo) dentro del tipo de intervención contra la moral y las buenas costumbres, mientras que Lima Cercado reporta de manera independiente al igual que Breña y Barranco. No obstante, en el último cuadro se ha tratado de agrupar las principales intervenciones que realizan los serenos dentro de su comunidad.

Por otra parte, se tiene que de las 332,210 intervenciones, el 61.69% (204947) corresponden a la falta contra las buenas costumbres (52085), infracciones municipales (49806), infracciones al reglamento de tránsito (29777), contra la tranquilidad pública (24848), delitos contra el patrimonio (19330), comercio y consumo de drogas (15995) y proxenetismo (13106), siendo éstas las más importantes.

El número de Intervenciones Realizadas por el Cuerpo de Serenazgo de los Distritos de Lima Cercado, Miraflores y Breña: 1996-1999 se presenta en cuadro siguiente:

Distrito	Numero de Intervenciones				
	1996	1997	1998	1999 (a)	Total
Lima Cercado	11546	51739	112745	13293	189323
Miraflores		49992	36972	8386	95350
Breña		898	36421		37319
Total					321992

(a) Solo primer trimestre

El número de Intervenciones Realizadas por el Cuerpo de Serenazgo de Barranco: entre 1998-1999 es el siguiente:



Distrito	Número de Intervenciones	
Barranco	1998-99 (a)	Total
	10218	10218

(a) : Solo primer bimestre

Principales Intervenciones Realizadas por el Cuerpo de Serenazgo de los Distritos de Lima Cercado, Miraflores, Breña y Barranco Según Tipo.

Tipo de Intervención	Lima Cercado	Miraflores	Breña	Barranco	Total
Falta contra las buenas costumbres	32095	6373	13343	274	52085
Infracciones municipales	29326	17527	1036	1917	49806
Infracciones al reglamento de tránsito	14851	14465	420	41	29777
Contra la tranquilidad pública	5773	12737	4079	2259	24848
Delito contra el Patrimonio	9564	9362	403	1	19330
Comercio y consumo de drogas	3386	880	11025	704	15995
Proxenetismo	13103			3	13106
					204947



7.6.3 Aspectos económicos

7.6.3.1 Población Económicamente Activa y No Activa

Los distritos en estudio tienen una población de 6 años y más de 2,141,916 personas, delas cuales el 55.33% pertenece a la Población Económicamente No Activa (PENA), mientras que el restante (44.66%) pertenece a la Población Económicamente Activa (PEA), donde la PEA Ocupada alcanza el 41.23% mientras que la PEA Desocupada tiene un porcentaje de 3.56%:

La PEA Total (956,657) a su vez, distribuye en PEA ocupada y desocupada; la PEA ocupada está conformada por 881,359 personas (98.13%), en tanto que la PEA desocupada alcanza las 75,298 personas (7.87%).

La distribución de la PEA a nivel distrital se mantiene alrededor del porcentaje total, es decir con valores próximos al 55%, a excepción de Miraflores donde le porcentaje de la Población Económicamente No Activa desciende a 49.45%. Con relación a la PEA Desocupada, los valores porcentuales fluctúan entre 3.06% (Miraflores) y 4.09% (Barranco).

Los valores de la PENA a nivel distrital fluctúan alrededor de la PENA media total (55,33%). De los 14 distritos en estudio, 12 se distribuyen entre el 58% y el 53%. El Rímac (57.92%) y San Martín de Porres (57.56%) tienen mayores porcentajes de personas en edad de trabajar pero que se encuentran desocupadas. Lince posee el 52,73%, mientras que San Isidro (48.15%) y Miraflores (49.45%) tienen los porcentajes de la PENA más bajos, tal como se muestra en el cuadro y gráfico siguientes:

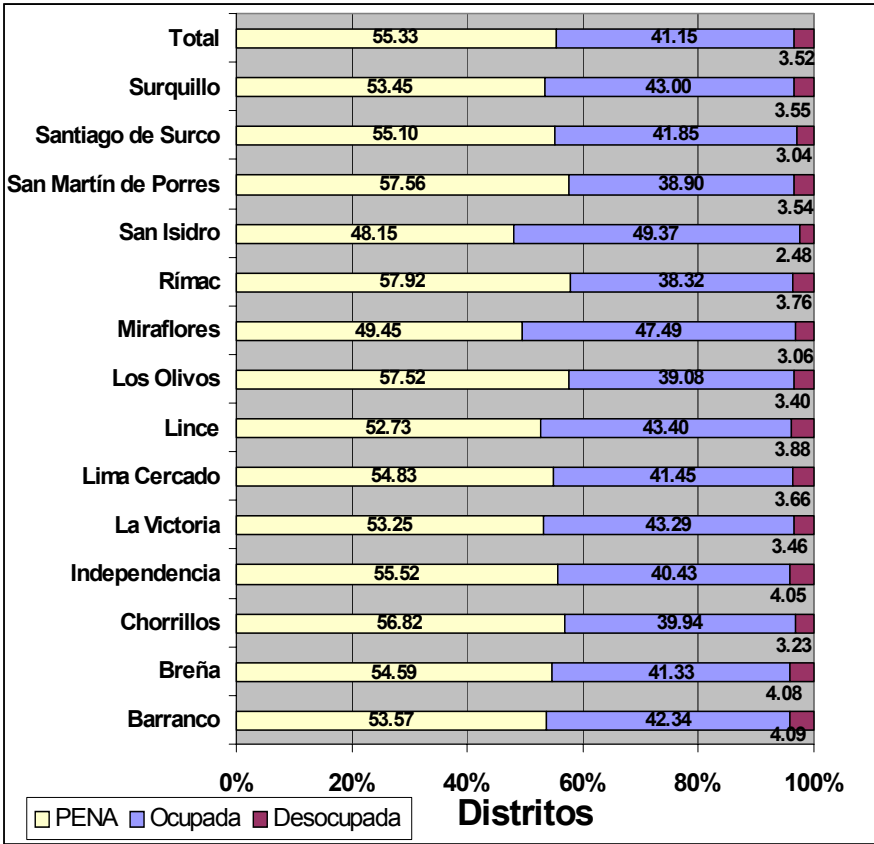
Población de 6 Años y más, por Sexo y Condición de Actividad en el Área de Influencia del Proyecto

DISTRITO	POBLACIÓN DE 6 AÑOS Y MÁS	CONDICIÓN DE ACTIVIDAD					
		PEA					PENA**
		TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	OCUPADA	DESOCUPADA

Barranco	37,014	17,062	19,952	17,184	15,670	1,514	19,830
Breña	82002	38034	43968	37235	33890	3345	44767
Chorrillos	190,555	96,071	94,484	82,274	76,111	6,163	108,281
Independencia	160935	79062	81873	71585	65071	6514	89,350
La Victoria	203597	98437	105160	95173	88128	7045	108,424
Lima Cercado	305,897	148,241	157,456	137978	126,786	11,192	167,719
Lince	57,928	25,934	31,994	27,385	25,140	2,245	30,543
Los Olivos	197880	96152	101728	84068	77338	6,730	113,812
Miraflores	80,766	34,989	45,777	40,827	38,352	2,475	39,939
Rímac	168,982	83,690	85,282	71,104	64,756	6,348	97,878
San Isidro	58,512	24,832	33,680	30,338	28,886	1,452	28,174
San Martín de Porres	335,641	162,352	173,289	142,461	130,571	11,890	193,180
Santiago de Surco	182,267	84,697	97,570	81,833	76,284	5,549	100,434
Surquillo	79,940	37,671	42,269	37,212	34,376	2,836	42,728
TOTAL	2'141,916	1'027,224	1'114,492	956,657	881,359	75,298	1'185,059



**Población Económicamente Activa y No Activa en el Área de Influencia del Proyecto**



**7.6.3.2 Actividades económicas**

**7.6.3.2.1 Actividades económicas formales**

Lima Metropolitana cuenta con 174,285 establecimientos censados en 1996, concentrándose en los distritos de la provincia de Lima el 92% y el resto en la provincia de Callao.

En el área del proyecto se distribuyen un total de 88,235 establecimientos, que equivale ligeramente a la mitad del total con un 50.63%.

Lima Cercado y La Victoria agrupan un total de 36,619 establecimientos con 21,556 y 15,063 respectivamente. Barranco cuenta con el menor número de los mismos (1,270) según el cuadro adjunto.

**Número de Establecimientos según Distrito**

DISTRITO	Nº DE ESTABLECIMIENTO
Lima Metropolitana	174,285
Barranco	1270
Breña	3674
Chorrillos	2800
Independencia	3525
La Victoria	15,063
Lima Cercado	21,556
Lince	3434
Los Olivos	6866
Miraflores	5301
Rímac	2965
San Isidro	3538
San Martín de Porres	9260
Santiago de Surco	4420
Surquillo	3563
<b>TOTAL</b>	<b>88,235</b>

Fuente: INEI, 1996. La Actividad Económica en Lima Metropolitana 1996

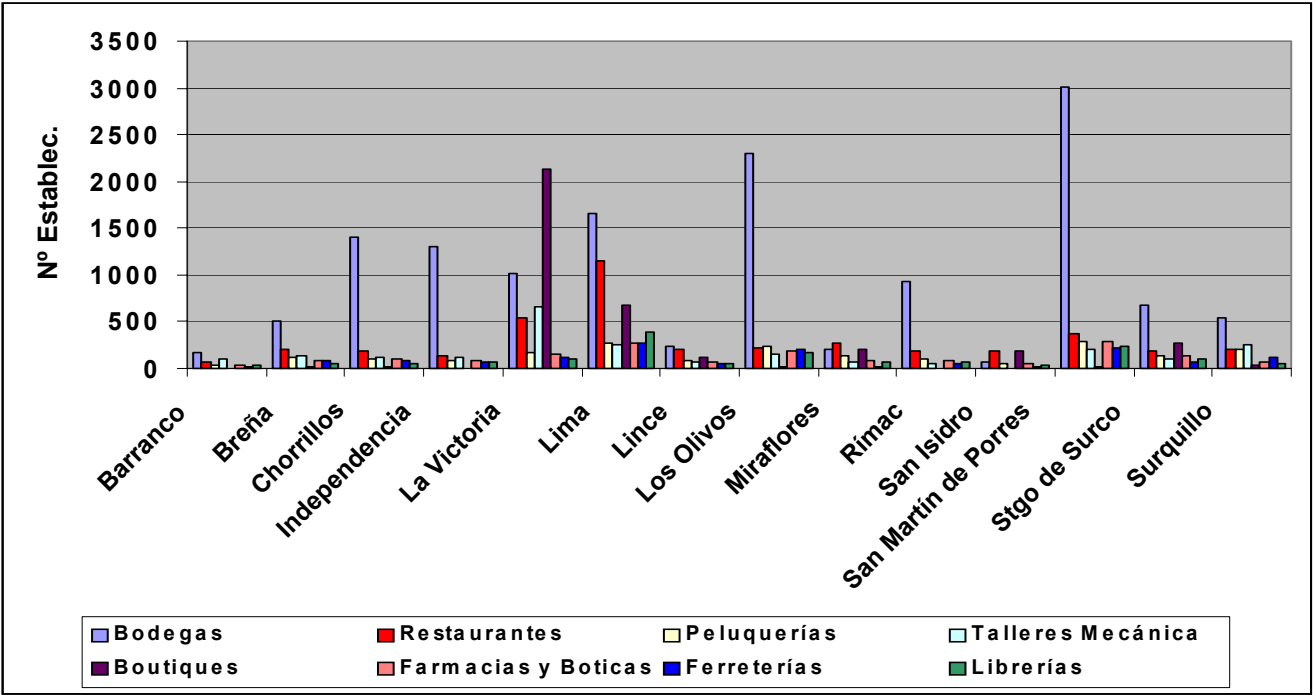
En las grandes actividades económicas se observa un predominio del comercio por mayor y menor, seguido de los restaurantes, la reparación de vehículos automotores, aparatos domésticos y enseres domésticos, las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, estando las actividades de servicios de salud en menor proporción.

Según las actividades económicas que explotan los diversos establecimientos, se aprecia que la concentración más significativa lo registran las bodegas que representan el 45.70% del total de establecimientos de Lima Metropolitana (174,285).



En orden de importancia siguen los restaurantes con 13.42%. El 11.96 % del total lo constituyen las denominadas boutiques, le siguen los talleres de mecánica con una representación de 7.52%, las peluquerías con un 6.57%, las librerías con un 4.74% y en séptimo lugar encontramos a las farmacias y boticas con un 4.58%.

Gráfico de establecimientos por distritos

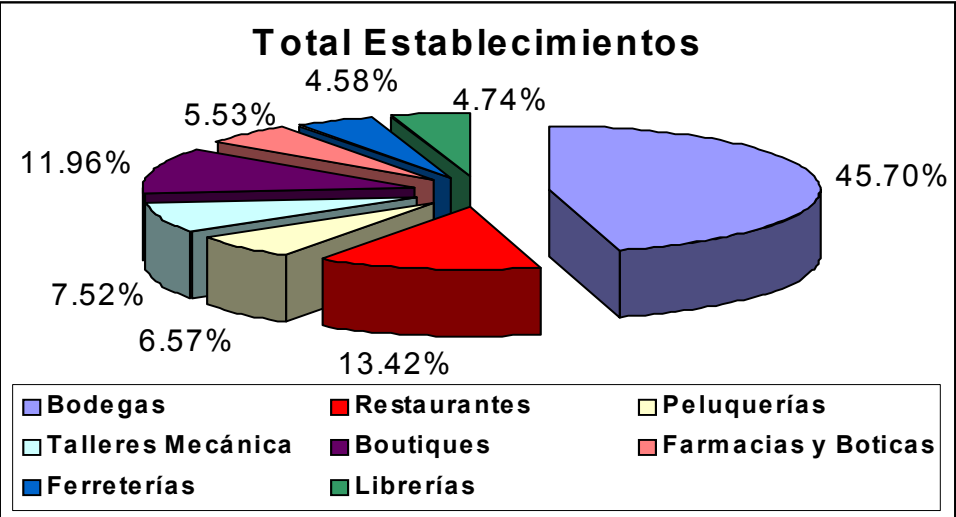




Distribución de Establecimientos en el Área de Influencia del Proyecto

Principales Actividades Económicas	NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS SEGÚN DISTRITO														
	TOTAL	BARRANCO	BREÑA	CHORRILLOS	INDEPENDENCIA	LA VICTORIA	LIMA CERCADO	LINCE	LOS OLIVOS	MIRAFLORE	RÍMAC	SAN ISIDRO	SAN MARTÍN DE PORRES	STGO. DE SURCO	SURQUILLO
BODEGAS	14049	169	511	1406	1294	1020	1659	244	2300	204	923	75	3013	683	548
RESTAURANTES	4125	70	209	189	137	546	1142	203	227	274	193	178	370	183	204
PELUQUERÍAS	2019	33	112	100	82	172	271	86	242	129	108	54	294	139	197
TALLERES MECÁNICA	2312	97	143	122	119	653	260	64	150	74	45	8	211	108	258
BOUTIQUES	3677	7	19	16	3	2122	671	112	22	210	3	178	21	266	27
FARMACIAS Y BOTICAS	1699	27	81	107	85	145	277	69	182	87	92	49	294	140	64
FERRETERÍAS	1407	25	79	79	67	123	266	47	208	22	59	17	219	76	120
LIBRERÍAS	1456	29	55	55	63	94	381	58	171	69	67	35	235	94	50

Fuente: INEI, 1996. La Actividad Económica en Lima Metropolitana 1996





Dentro de las actividades económicas se presentan marginalmente las actividades agropecuarias y solo en cuatro distritos de los 14 estudiados.

Estos son Chorrillos, Los Olivos, San Martín de Porres y Santiago de Surco según se aprecia en la tablas siguientes.



Cuadro

Número de Productores Agropecuarios por Condición Jurídica según Distrito y Superficie de las Unidades Agropecuarias

PROVINCIA Y DISTRITO	CONCEPTO	TOTALP/HA	CONDICIÓN JURÍDICA DEL PRODUCTOR							
			PERSONA NATURAL	SOCIEDAD DE HECHO	SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	SOCIEDAD ANÓNIMA	GRUPO CAMPESINO	GRUPO AGRICULTOR	COMUNIDAD CAMPESINA	OTRA
CHORRILLOS	Nº Productores Superficie (ha)	42 34.83	37 30.23		1 3.60	1 1.00				
LOS OLIVOS	Nº Productores Superficie (ha)	2 20.10	1 0.20			1 19.90				
SAN MARTÍN DE PORRES	Nº Productores Superficie (ha)	517 1010.66	439 880.26	69 89.90	2 6.00	4 27.00				3 7.50
SANTIAGO DE SURCO	Nº Productores Superficie (ha)	31 89.26	23 36.19	5 3.97						3 49.10
TOTAL	Nº Productores Superficie (ha)	592 1154.85	500 946.88	74 93.87	3 9.60	6 47.90				6 56.60

Cuadro

Número de Unidades Agropecuarias, Superficie Agropecuaria y Uso de la Tierra según Distrito

PRONVINCA Y DISTRITO	CONCEPTO	TOTAL 1/	UNID. AGROP. CON SUPERFICIE AGRÍCOLA	USO DE TIERRA										SUPERFICIE NO AGRÍCOLA
				TOTAL TIERRAS DE LABRANZA	CON CULTIVO TRANSITORIO	EN BARBECHO	EN DESCANSO	TIERRAS NO TRABAJADAS	TOTAL CULTIVOS PERMANENTES	PROPIAMENTE DICHOS	PASTOS CULTIVADOS	CULTIVOS FORESTALES	CULTIVOS ASOCIADOS	
CHORRILLOS	Nº Unid. Agrop. Superficie (ha)	41 34.83	3 8.20	2 4.70	1 4.20			1 0.50	2 2.50	2 0.50	1 2.00		1 1.00	40 26.63
LOS OLIVOS	Nº Unid. Agrop. Superficie (ha)	2 20.10												2 20.10
SAN MARTÍN DE PORRES	Nº Unid. Agrop. Superficie (ha)	514 1007.45	382 937.95	365 884.75	353 741.28	108 119.49		19 23.99	65 47.53	25 25.02	47 22.51		13 5.68	265 69.49
SANTIAGO DE SURCO	Nº Unid. Agrop. Superficie (ha)	31 89.26	20 71.69	14 44.87	14 33.62	2 6.20		2 5.05	16 19.42	11 14.14	2 5.28		3 7.40	25 17.57
TOTAL	Nº Unid. Agrop. Superficie (ha)	588 1151.64	405 1017.84	381 934.32	368 779.1	110 125.69		22 29.54	83 69.45	38 39.66	50 29.79		17 14.08	332 133.79



De los 592 productores agropecuarios que existen en la zona de estudio, medio millar(500) son personas naturales, que controlan 946.88 ha de las 1,154.85 ha existentes en los distritos en estudio. El 12% corresponde a sociedades de hecho y en menores porcentajes las sociedades anónimas y otras formas.

Por otra parte, la mayor superficie agropecuaria del área de estudio está destinada a la producción agrícola (1,017.84 ha) y 133.79 ha por superficie no agrícola.

Los distritos más representativos en áreas agrícolas son: San Martín de Porres que alcanza una superficie de 937.95 ha y 382 unidades agropecuarias y Santiago de Surco que cuenta con 71.69 ha y 20 unidades agropecuarias. Chorrillos tiene 8.2 ha, mientras que Los Olivos solamente tiene superficie no agrícola (20.1 ha).

San Martín de Porres ocupa sus tierras de labranza en cultivos transitorios (741.28 ha) y en barbecho (119.49 ha).

#### **7.6.3.2.2**      *Actividades económicas informales*

Las actividades económicas informales se dan exclusivamente en el sector norte y esporádicamente en el sector sur.

En el sector norte, el comercio informal está asentado fundamentalmente en la avenida Caquetá continuando de manera esporádica a lo largo de la Avenida Tupac Amaru.

El comercio informal de esta avenida proviene del antiguo mercado central del centro de Lima que fue desplazado en fases de ordenación del centro.

Este comercio se encuentra muy localizado en lo que se ha denominado el Mercado de Caquetá y ocupa las calles perpendiculares y adyacentes al futuro corredor en esta avenida. La masiva ocupación de estas calles y el potencial cliente que discurre por la avenida ha supuesto la ocupación de las actuales veredas de la propia Avenida Caquetá.

Dado que dicho mercado se sitúa a ambos lados de la calle, el cruce de personas y mercancías es continuo por cualquier lugar de la vía, provocando un constante caos circulatorio y una continúa situación de peligro en los peatones.

Dicha situación podría empeorar con el corredor segregado ya que la mayor velocidad que pueden adquirir los autobuses, por la característica de corredor segregado, junto con el mayor peso de los vehículos articulados aumentaría las distancias de frenado siendo mas difícil evitar los accidentes. Es por ello que dicha situación de caos en esta zona debiera eliminarse.

Es difícil hacer un cálculo de las personas que actualmente se encuentran asentadas en esta zona de influencia directa del corredor, sin embargo no parece que el traslado de estos vendedores ambulante pudiera paliar este efecto ya que el espacio sería ocupado por otros.

Existe otro mercado en las proximidades de esta vía a la altura de la Plaza del Dos de Mayo, el denominado mercado de las Malvinas. Sin embargo este mercado no parece crear la misma situación de caos que el mercado de Caquetá por lo que no parece necesario adoptar medidas al respecto.

Los ambulantes localizados a lo largo de la Avda Tupac Amaru se encuentran dispersos prácticamente a lo largo de toda la vía. Se han contabilizado del orden de 100 puestos ambulantes cuyos servicios son básicamente de reparación de escapes, llantas, entre otros., y alimentación.

La oferta de los primeros está directamente vinculada al transporte de la vía por lo que su localización es difusa y esparcida a lo largo de esta con mas concentración en áreas de talleres y muchas veces asociados a estos. En ocasiones este comercio se localiza en el interior de la berma aunque es muy puntual.

Dicha actividad, si bien no suponen el caos ni la situación de peligro permanente de Caquetá, puede quedar afectada por la inclusión del corredor segregado. El realojamiento



de estos comerciantes debería realizarse de forma que se mantuviera la proximidad a dicha vía y puedan mantener la actividad.

La oferta de alimentos, sin embargo, sigue otro patrón de localización, agrupándose básicamente en paraderos de autobuses. Ello se debe a una relación directa con las personas de a pié o peatones.

Por otro lado, parte de la gran actividad callejera que se observa en esta parte del recorrido y que puede considerarse como informal, se debe también a la expansión física de los comercios formales, instalados a ambos márgenes de las vías, que sacan las mercancías a la calle, en especial los comercios de muebles.

El comercio informal que se advierte en el sur es, sin embargo, muy puntual y reducido.

Únicamente se pueden observar 5 o 6 comercios informales en el separador de las vías laterales y algunos mas en calles perpendiculares una vez cruzando el óvalo de la curva hacia la panamericana sur. En cualquier caso el comercio en esta zona se localiza lateralmente por lo que sí la disposición de la vía segregada es central no quedarían afectados.

Igual que en el caso del sector norte, gran parte de la actividad que se observa en esta parte del recorrido se debe fundamentalmente a la expansión física de los comercios formales que sacan las mercancías a la calle, con especial abundancia respecto a las actividades de reparación de autos. En este tramo la mayoría del comercio es formal.

7.6.4 Síntesis de las variables socioeconómicas

Para desarrollar este ítem se ha procedido a analizar la información relacionada a los aspectos demográficos, indicadores sociales, infraestructura, los patrones de urbanización y las actividades económicas.

Según el cuadro del perfil socioeconómico de los estratos de Lima Metropolitana, la estratificación socioeconómica elaborada por manzanas por el Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI (1998) a partir de los resultados de los Censos Nacionales de Población y Vivienda y de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG), que consistió en determinar 23 variables explicativas de los niveles de vida de los hogares, considerando los siguientes enfoques:

· El enfoque de capital humano, destaca los gastos en que incurren los individuos en educación y salud para mejorar la calidad y productividad del trabajo, de esta forma se mejora las posibilidades de ingreso.

· El enfoque de la demanda del mercado laboral, pone énfasis en los factores asociados a la actividad económica, la ocupación, el tamaño de la empresa y la estructura del mercado laboral, además de las características personales del individuo, ya que estas variables segmentan el mercado laboral, incidiendo en las diferencias de ingreso.

· El enfoque de la capitalización en el hogar, referido a los inmuebles, equipos u otros activos, como una característica de un mejor nivel de vida de los hogares.

Variables Explicativas	Estrato Socioeconómicos					TOTAL
	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto	
Características de los Miembros						
Edad del jefe (años)	39.2	43.1	45.7	48.8	50.5	43.0
Años de estudio del jefe del hogar	7.8	8.9	10.2	12.2	13.7	9.4
Años de estudios de los miembros	5.3	6.9	8.0	9.6	11.2	7.0
Número de miembros en el hogar	4.7	4.6	4.4	4.2	3.6	4.5
Número de perceptores en el hogar	1.5	1.8	1.8	1.9	1.9	1.7
Número de miembros por perceptor	3.3	2.4	2.1	1.9	1.5	2.5
Características laborales						
Miembros con categ. Ocupación	20.8	15.8	12.3	8.5	6.2	



independiente (%)						15.9
Jefes con categ. Ocupación independiente (%)	26.0	22.2	17.9	12.9	9.5	21.2
Miembros con ocupación calificada (%)	49.2	55.8	61.7	68.6	70.8	56.4
Jefes con ocupación no calificada	24.2	16.9	12.4	7.4	6.4	17.6
Ocupados en centros < a 5 trabajadores (%)	40.5	31.7	25.7	19.6	16.8	32.2
Jefes en centros menores a 5 trabajadores (%)	43.5	36.5	30.4	24.0	21.0	36.1
Características de la vivienda						
Abast. De agua con red pública dentro de vivienda (%)	30.3	70.5	82.2	89.5	89.6	57.6
Tenencia de alumbrado eléctrico (%)	60.7	86.4	93.0	96.2	97.9	77.6
Servicio higiénico con red pública dentro de vivienda (%)	25.5	66.8	80.2	88.5	88.9	54.2
Vivienda en edificio, quinta, callejón o corralón (%)	2.9	7.0	15.3	22.1	24.1	9.6
Vivienda ocupada alquilada	2.7	8.6	17.0	16.0	13.6	8.6
Número de cuartos	2.4	3.2	3.7	4.7	5.9	3.3
Equipamiento del hogar						
Tenencia de TV blanco y negro (%)	64.2	60.8	54.5	47.0	38.8	58.1
Tenencia de TV a color y equipo de sonido (%)	5.4	15.1	28.1	49.7	66.0	20.6
Tenencia de refrigerador (%)	25.9	48.1	63.9	81.9	89.6	47.6
Tenencia de refrigerador y TV a color (%)	9.3	25.6	44.3	70.7	84.9	31.0
Tenencia de auto o camioneta (%)	1.4	4.3	10.1	34.6	68.3	11.9

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 1998

El análisis integrado de estas variables socioeconómicas, corresponde a una población de 308,819 habitantes, el Mapa de Síntesis de las Condiciones de Vida muestra 05 estratos identificados: alto, medio alto, medio, medio bajo y bajo; teniendo en consideración que el apartado otros está referido a individuos que habitan viviendas improvisadas, sólo con guardianía, sólo con establecimientos, sólo con viviendas, colectivas, entre otros.

Estos estratos son:

- Estrato Socioeconómico Alto, representado por Miraflores y San Isidro.

Estrato poblacional que cuenta con una estabilidad económica, producto de sus ingresos provenientes de su empresa que se localizan en estos distritos.

- Estrato Socioeconómico Medio alto, que lo integran Barranco, Chorrillos, Lima Cercado, La Victoria y Miraflores.

Este estrato generalmente cuenta con una estabilidad económica, como producto de sus ingresos permanentes provenientes de pequeñas empresas y de sus actividades comerciales, y profesionales.

- Estrato Socioeconómico Medio, que comprende los distritos de Independencia, San Martín de Porres, Lima Cercado, La Victoria, Surquillo, Barranco y Chorrillos  
Este estrato es definido por las actividades económicas determinadas por la oferta y demanda del comercio local y regional. Asimismo los profesionales y técnicos cuyos ingresos dependientes (sector público y privado) e independientes les permita vivir con cierta modestia (microempresas, sector publico, centros de salud, entre otros,)

- Estrato Socioeconómico Medio Bajo, que comprende los distritos de Independencia y Chorrillos.

Este estrato no cuenta con un ingreso definido y es dependiente de la oferta y demanda de la actividad comercial local y regional

- Estrato Socioeconómico Bajo, que comprende los distritos de Cercado de Lima, Independencia y Chorrillos.

Este estrato es casi carente de educación y cultura y generalmente lo constituye los pobladores localizados en la zona periféricas de Lima Metropolitana, que obtienen ingresos mínimos; y/o los independientes aún más cuentan con ingresos inseguros que les provee condiciones de vida muy bajas.

Estas circunstancias de vida baja motivaran la generación de acciones de malas costumbres, delincuencia, drogadicción y/o consecuencias diversas que degradan la condición de vida.



Condiciones de Vida en el Área de influencia del Proyecto

a una población mayor que la de los otros distritos. El nivel vida este sector es de Medio a Bajo, predominando el estrato medio.

Distrito	Población por Estratos Socioeconómicos						Población Total
	Alto	Medio Alto	Medio	Medio Bajo	Bajo	Otros	
Los Olivos				354			354
Independencia		25	34153	21015	5234	36	60463
San Martín de Porres			33288	3161	287	8	36744
Rímac			5916	2156	456	484	9012
Lima Cercado		13437	11490	1306	4256	145	30634
Breña		9281	2494				11775
La Victoria	220	11127	13054	305		82	24788
Lince	743	5445	7730				13918
Miraflores	8835	11786	712				21333
San Isidro	3635	3742	593			12	7982
Surquillo	1096	1091	14488	848		34	17557
Barranco	676	16557	13987	2807	131	13	34171
Santiago de Surco	102	318		234			654
Chorrillos	747	16838	11957	7349	2380	163	39434
Total							308819

El sector Centro Histórico va desde el Puente de Ejército hasta la Plaza Grau (gran parte de Lima Cercado y Breña), donde existe el menor número de personas (35,245). Involucradas con el corredor. Predomina el nivel de vida Medio Alto, y a lo largo del Corredor se observan que va de Medio Alto a Bajo.

El sector Corredor Central, que incluye el tramo desde la Plaza Grau hasta la Av. República Panamá. Este tramo engloba el mayor número de distritos: Lima Cercado, La Victoria, Lince, Miraflores, San Isidro, Santiago de Surco y Surquillo con una población de 93,396 personas. El nivel vida predominante es Medio a Alto y Medio.

El sector Sur que abarca desde la Av. Panamá hasta su punto final en la planta de la ex Enatrú en Chorrillos. Involucra a Barranco y Chorrillos, donde existe una población aproximada de 73,605 individuos. El nivel de vida predominante es Medio Alto, y oscila entre Alto a Bajo.

De manera general, se aprecia en el Cuadro adjunto que mayoritariamente la población corresponde al estrato socioeconómico Medio (149,862) seguido del estrato Medio alto (89,647) y en tercer lugar el medio bajo (39,535). Los estratos Alto y Bajo están representados con 14,631 y 12,744 habitantes, respectivamente.

**Estratos Socioeconómicos por sectores en el área de estudio**

Cuadro elaborado a partir del Estudio de INEI.

A partir de este análisis para los sectores definidos en el presente estudio del Corredor COSAC I se observa la siguiente situación:

El sector Norte que comprende desde la Av. Naranjal hasta el Puente del Ejército. La población que se encuentra en este sector del corredor es la más numerosa (106,573 habitantes, aproximadamente) y corresponde a los distritos: Independencia, San Martín de Porres, Rímac y Los Olivos. Es importante resaltar que el Corredor cubre en Independencia

Sectores	Estratos Socioeconómicos de la Población						Población Total
	Alto	Medio Alto	Medio	Medio Bajo	Bajo	Otros	
Norte		25	73357	26686	5977	528	106573
Centro Histórico		17078	12511	1306	4256	94	35245
Corredor Central	14631	39149	38050	1387		179	93396
Sur	1423	33395	25944	10156	2511	176	73605



Total	16054	89647	149862	39535	12744	977	308819
-------	-------	-------	--------	-------	-------	-----	--------

## 7.7 VARIABLES CULTURALES

### 7.7.1 Yacimientos Arqueológicos

Dentro del diagnóstico ambiental esta normado el estudio de elementos culturales de los cuales están supervisados por el Instituto Nacional de Cultura (INC), bajo las siguientes leyes dadas por el Estado Peruano:

Ley General de Ampara al Patrimonio Cultural de la Nación (Ley N° 24047).

Ley N° 24193 (6-6-1985) Sustituye los Arts. 4° y 5° de la Ley N° 24047

Resolución Suprema NN° 004-2000-ED

Reglamento de Investigaciones Arqueológicas

Código Penal

Decreto Legislativo N° 635 (3-4-1991) Título VIII – Delitos Contra el Patrimonio Cultural

Ubicación

Corredor Sur: Abarca los distritos de Chorrillos, Barranco, Surquillo, Miraflores, San Isidro, Lince y la Victoria, de la Provincia de Lima, Región Lima.

Corredor Norte: Abarca los distritos de Lima Cercado, Breña, Rímac, San Martín de Porres e Independencia, de la Provincia de Lima, Región Lima.

## Inspección de Superficie

La visita previa de verificación de evidencia de patrimonio monumental histórico y arqueológico tiene por finalidad evitar daño alguno a cualquier tipo de evidencia histórica y arqueológica.

Para la verificación de estos elementos culturales se utilizó la prospección arqueológica tiene por finalidad evitar daño alguno a cualquier tipo de evidencia histórica y arqueológica.

Para la verificación de estos elementos culturales se utilizó la prospección arqueológica e histórica sin recolección de material arqueológico o histórico de superficie, el cual se dividió en las siguientes etapas:

- b.1. Búsqueda de antecedentes de posibles investigaciones anteriores en el lugar.
- b.2. Búsqueda de catastros históricos y arqueológicos realizados por Instituto Nacional de Cultura en la zona.
- b.3. Búsqueda de estudios o investigaciones realizadas.
- b.4. Búsqueda Cartográfica y Aerofotográfica:
  - Instituto Geográfico Nacional.
  - Servicio Aerofotográfico Nacional (SAN).
  - Instituto Nacional de Cultura.



Verificación de Campo

El área de estudio que comprenden los corredores norte y sur fueron seleccionadas por la empresa consultora (Geoconsult-Getinsa).

La verificación o inspección de campo se realizó con el propósito de registrar cualquier tipo de evidencias monumental – histórica y arqueológica en el terreno de encontrarla plantear alternativas de solución.

Se realizó el reconocimiento tanto al área solicitada, a 100 m a la izquierda – derecha de corredor norte y sur, registrando toda la evidencia monumental – histórica y arqueológica que pudiera ser afectad por la construcción de los corredores segregados norte y sur material al momento dela construcción.

La inspección de campo estuvo a cargo de Lic. Luis Rueda Curimania (CR. 0054).

Resultados de la Verificación de Campo

Evidencia Arqueológica

En base al Inventario de Sitios Arqueológicos de Lima Metropolitana (INC), realizada por el Arqueólogo Roger Ravines (1984) y al registro de campo. Se pudo identificar 3 sitios arqueológicos, según los términos de referencia del proyecto, es decir a 100 m a cada lado de la vía.

<b>SITIO ARQUEOLÓGICO:</b>	LA VIÑITA
<b>UBICACIÓN POLÍTICA:</b>	Se encuentra dentro de la jurisdicción del distrito de Barranco, la Viñita a la altura de la Cdra. 53 del Paseo de la República, entre las Avdas. José María Eguren, Reducto y Medardo Silva.
<b>UBICACIÓN GEOGRÁFICA:</b>	12° 08' 20"S y 77° 01' 43"W
<b>ALTITUD:</b>	120 msnm
<b>ÁREA APROXIMADA:</b>	5.000 m <sup>2</sup>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Montículo de Aprox. 3 m de alto, con estructuras de tapial. Filiación.
<b>CULTURAL:</b>	No Definida
<b>ESTADO DE CONSERVACIÓN:</b>	Mala

<b>SITIO ARQUEOLÓGICO:</b>	HUACA ALIAGA
<b>UBICACIÓN POLÍTICA:</b>	Se ubica dentro de la jurisdicción del distrito del Rímac, provincia y Departamento de Lima; específicamente en la Urbanización Aliaga. En el interior de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), a la altura de la Cdra 5. de la Av. Gerardo Unger.
<b>UBICACIÓN GEOGRÁFICA:</b>	12° 01' 05"S y 77° 03' 30" W
<b>ALTITUD:</b>	70 msnm
<b>ÁREA APROXIMADA:</b>	2275 m <sup>2</sup>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Conjunto arquitectónico, ubicado sobre un montículo, rocoso en las estribaciones finales del cerro arrastre. Es una unidad residencial, constituido por edificaciones de tapia sobre plataforma. Por sus características arquitectónicas generales, puede asignarse a las antiguas tradiciones del Rímac (Intermedio Tardío, 1100-1400 d.C.
<b>ESTADO DE CONSERVACIÓN:</b>	Regular



<b>SITIO ARQUEOLÓGICO:</b>	PAMPA CUEVA
<b>UBICACIÓN POLÍTICA:</b>	Se ubica dentro de la jurisdicción del distrito de Independencia, provincia y Departamento de Lima, específicamente a la altura de la Cdra. 3 de la Avda. Túpac Amaru, en la intersección de la Av. Las Américas, Cdra. 1 y la Calle José Martí, Cdra 1.
<b>UBICACIÓN GEOGRÁFICA:</b>	11° 59' 53"S y 77° 03' 45" W
<b>ALTITUD:</b>	91.2 msnm
<b>ÁREA APROXIMADA:</b>	3000 m <sup>2</sup>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Conjunto Ceremonial, de la planta “U”, constituido por un sistema constructivo de relleno de shicras y adobes cónicos. Perteneciente a la tradición de Centros Ceremoniales con diseño en forma de “U” del Valle del Rímac – Chillón. La filiación cultural que se le asigna es el período formativo (1800 a.C.)
<b>ESTADO DE CONSERVACIÓN:</b>	Mala

Además dentro del recorrido se pudo observar que a la altura de la Cdra 18 de Av. Paseo de la República en la misma vía, distrito de Chorrillos, vestigios arqueológicos que salieron a la luz (cerámica utilitarias: ollas y cántaros) a causa de las excavaciones que estaba realizando una empresa constructora, la cual estaba realizando el mantenimiento de las redes de Agua.

### 7.7.2 Bienes inmuebles del Patrimonio Histórico

En base al Inventario del Patrimonio Cultural Inmueble del Departamento de Lima, realizado por la Dirección General del Patrimonio Monumental Histórico del Instituto Nacional de Cultura (actualizado al 31 de julio de 2002), se pudo identificar los bienes inmuebles históricos presentes en el área de los Corredores Norte y Sur.

La arquitectura ha sido clasificada por el INC, mediante la siguiente tipología:

ZONA MONUMENTAL	ZM
AMBIENTE URBANO MONUMENTAL	AUM
ARQUITECTURA RELIGIOSA	ARE
ARQUITECTURA MILITAR	AMI
ARQUITECTURA CIVIL PÚBLICA	ACP
ARQUITECTURA CIVIL DOMÉSTICA	ACD
MONUMENTO NO ARQUITECTÓNICO	
ZONA HISTÓRICA MONUMENTAL	ZHM
VALOR URBANÍSTICO	VUE

### 7.7.3 Zonas turísticas

Siglos antes de su fundación como Ciudad de los Reyes, el territorio de Lima estuvo habitado por civilizaciones que reconocieron su riqueza y ubicación estratégica, prueba de ello lo constituyen los vestigios de innumerables huacas o templos que rodean el valle.

Lima es la principal puerta de entrada al Perú, una ciudad completa con historia viva y en movimiento. Actualmente, está convertida en una ciudad mestiza, con componentes pre-hispánicos, coloniales y modernos. Está rodeada de mar, islas, vegetación, desiertos y montañas. Tiene enormes y heterogéneos barrios, bullente vida cultural, nutrido transporte e imparable actividad.

#### 7.7.3.1 El Centro Histórico

En 1991 por gestión del Patronato de Lima, la UNESCO declaró a la capital del Perú “Patrimonio Cultural de la Humanidad”, título que implica el compromiso de la permanente revaloración de espacios y ambientes monumentales, así como ambientes de carácter religioso, institucional o civil, sobre todo en el denominado “Centro Histórico”.



En el Centro Histórico de Lima se conservan palacios, iglesias y casonas que entretejen el arte religioso y el arte colonial.

La ciudad capital en sus primeros años FEUE el lugar de residencia de la corte y autoridades virreinales y eclesiásticas, encomenderos y propietarios de minas y obajes. La ciudad de los reyes poseyó también una extraordinaria importancia comercial, provista de uno de los mejores puertos naturales de la costa peruana: El Callo, por donde ingresaban y salían la mayor parte de los productos y manufacturas que el Perú colonial importaba y exportaba. Para puntualizar finalmente. "El centro religioso político y cívico de Lima fue la Plaza Mayor".

#### La Plaza Mayor

Mucho antes de la llegada de Pizarro, este lugar ya era utilizado como plaza principal por los antiguos peruanos. La municipalidad se construyó sobre el emplazamiento de un antiguo templo inca.

Esta plaza es el escenario donde Francisco Pizarro fundó la ciudad de Lima, el 18 de enero de 1535. Su amplio cuadrilátero fue trazado por la espada del descubridor, conquistador, gobernador y capitán general: él mismo puso la primera piedra de la que sería sede y cabeza de la gobernación de Nueva Castilla, y cargó con los primeros maderos para la construcción de la catedral, instaló en tres de los frentes de la plaza, como infranqueables muros de su época, el palacio de gobierno, la catedral y el cabildo, Dios, el Rey y el Pueblo, los tres grandes protagonistas en el drama español del siglo XVI.

La plaza, una de las más cargadas de tradición e historia entre todas las ciudades de América Latina, ha sufrido innumerable transformaciones a través del tiempo lo único que perdura en la plaza desde la época virreinal es la hermosa pila de bronce que luce en el centro, diseñado por Antonio Rivas y fundida por el escultor Juan de Arona. Fue colocada donde antes había un pilón de agua e inaugurada con gran solemnidad en 1651, por el virrey García Sarmiento de Sotomayor, conde de Salvatierra.

Entre los alcaldes, los urbanistas y los terremotos, la plaza ha cambiando varias veces, siendo sus construcciones más antiguas la casona solariega del fundador Jerónimo de Aliaga y la vieja casa del Oidor, que debe su nombre según se afirma a que a ella acudían los magistrados para "oír" las quejas del pueblo. Las demás edificaciones son contemporáneas; nada queda de los viejos e historiados portales de piedra, ni de sus balcones corridos.

Esta plaza ha sido escenario de acontecimientos grandes y triviales. Un domingo 26 de junio de 1541 la atravesaron los almagristas, los "conjurados de la capa", quienes dieron muerte a Pizarro en sus propios aposentos. El esplendor virreinal no tenía límites; cualquier motivo era bueno para convocar la presencia en el gran escenario de virreyes, arzobispos, alcaldes, oidores y rectores.

En resumen la plaza de armas siempre fue el marco de las multitudes expectantes del drama ciudadano, unas veces ebrias de entusiasmo o eufóricas de patriotismo; o protagonizando con ira incontenible la protesta reprimida del pueblo. A parte de la tradicional presencia de la catedral, la casa del Oidor, el palacio de gobierno y el ayuntamiento (palacio municipal), destaca también con la misma arquitectura neocolonial barroca el Club de la Unión, entre cuyos fundadores se encuentran los héroes Miguel Grau y Francisco Bolognesi.

#### La Catedral

La basílica catedral de Lima ha sufrido tantas modificaciones con el paso de los siglos debido a los terrenos y continuas reformas que según los entendidos no se puede decir que su arquitectura tenga un estilo uniforme. Su construcción se inició en 1535, como un edificio pequeño entre la plaza mayor y la calle Judíos, sin mayores méritos arquitectónicos, concluyéndose en 1538. La iglesia que allí se levantó fue muy pequeña, rústica, de adobes y techos de troncos.

En 1542, se iniciaron las mejoras del templo, iniciándose la edificación de la iglesia nueva en un solar cedido por García de Salcedo. El 17 de septiembre de 1543 por Bula de Paulo II, fue elevada al rango de catedral, bajo la advocación de San Juan Evangelista, con



algunos cambios realizado por el pacificador don Pedro de la Gasca se inauguró en 1552, según referencias de la época, tenía unos 20 m de altura.

En 1564, el arzobispo Jerónimo de Loayza encargó que se construyera una catedral semejante a la de Sevilla; la obra cuya primera piedra se puso en 1566, se concluyó en 1605. Poco después en 1609, un fuerte seísmo dañó sus estructuras, restaurándose y modificando su planta, inaugurándose nuevamente en 1622. Sin embargo, la orgullosa nueva catedral fue reducida a escombros (como casi todas las edificaciones de Lima) tras el cataclísmico terremoto de 1746.

Fue el virrey José Antonio Manso de Velasco reconstructor de la ciudad, quien ordenó que se levantara en el mismo lugar una nueva catedral, obra que empezó en 1755 y culminó la reconstrucción básica en 1758. Los detalles (fachada, portada, torres) se terminaron durante el gobierno de Manuel Amat en 1778. La estructura de esta catedral es básicamente la que nosotros conocemos y difiere en muchos aspectos de la original.

#### El Palacio del Gobierno

Para comenzar las nuevas construcciones, se derribó el que fue pueblo y señorío del cacique de Lima, Taulichusco, a quien se bautizó con el nombre de Gonzalo, adjudicándosele tierras por Maranga.

Francisco Pizarro escogió para sí, los cuatro solares que conforman una manzana cuadrilonga entre la plaza de Armas y el curso del río Rímac.

La construcción total de la casa de Pizarro se hizo siguiendo los usos castellanos, con dos grandes patios y amplios espacios para el establecimiento de tropas y caballerizas, que usaban las puertas del fondo.

Al fundarse el virreinato la casa del conquistador se convirtió oficialmente en sede del representante del rey, y como tal, en centro del gobierno de todo el continente, pues el virreinato del Perú abarcaba entonces desde parte de América central hasta la Tierra del Fuego (menos la gobernación de Venezuela que pertenecía al virreinato de México).

Con el transcurso del tiempo, el edificio fue sufriendo transformaciones, aunque conservando su trazo y disposición original, los virreyes enriquecieron con adornos y lujoso mobiliario; el 13 de julio de 1821 se trasladó el cuartel general de los independientes al palacio y allí recibe el general José de San Martín el homenaje oficial.

En 1884, durante la gestión de Miguel Iglesias, el gobierno republicano decidió darle al edificio la dignidad y prestancia que debía de tener como sede del gobierno. El palacio de gobierno ha sufrido tres incendios, de los cuales el mayor fue el tercero, en julio de 1921, que destruyó gran parte del ala que da a la calle Palacio. El gobierno el general Oscar R. Benavides decidió la reconstrucción total de la vieja casa de Pizarro y en 1938 se inauguró el actual palacio de gobierno sobre un área de 20 mil m<sup>2</sup>.

#### Las Casonas Coloniales

El hecho de ser la capital del virreinato más rico del continente congregó en Lima a las más altas autoridades y a las mayores fortunas de la época, que imprimieron sus gustos personales en sus casonas solariegas, gestándose así un estilo arquitectónico muy particular, único en el continente.

El aporte de España, patente en portadas, balcones y ventanas de fuerte y definida influencia morisca, se combina con el espíritu severo y austero de la arquitectura incaica. Los muros interiores y exteriores, así como el artesanado de madera, se pintaban de encendidos azul añil, amarillo, verde y el famoso rosado tan característico que predominó en gran parte de las construcciones coloniales. Este gusto por los colores vivos, que iluminaban los grises inviernos limeños, se perdió el siglo pasado.

La distribución de las antiguas casas coloniales es clásica, y se considera una herencia romana traída por España. Las habitaciones a ambos lados del patio se construían si lo permitían las proporciones del terreno. Casi siempre, la casa colonial tenía un traspatio y en las mansiones importantes había dos o más patios interiores intercalados, unidos todos por un pasadizo lateral que recorría la casa de toda su extensión. Según José García Bryce, el planeamiento y los siglos de virreinato; en cambio las formas de las portadas, balcones,



galerías, puertas, rejas y decoración mural experimentaron transformaciones más marcadas por causa de la evolución del gusto y de las influencias estilísticas que provenían de Europa y España.

#### La Casa de Aliaga

Rente a las ventanas laterales del palacio de gobierno llama la atención una vieja casa colonial, cuya escalera en el centro mismo del zaguán aparta su fisonomía del patrón clásico de la típica casona solariega limeña: es la casa de uno de los fundadores de Lima, don Jerónimo de Aliaga, quien acompañó a Pizarro en la isla del Gallo.

Construido en parte sobre un antiguo adoratorio indígena, que se extendía desde el predio de Aliaga hasta la parte posterior del palacio de gobierno, esta casa tiene una singularidad histórica que hace única en el continente: desde que se fundó la ciudad pertenece a los mismos propietarios, los descendientes de don Jerónimo de Aliaga. Tiene un notable valor arquitectónico e histórico. El patio interior, flanqueado por sólidas columnas, conserva una pila de hierro con sus surtidores intactos, y a un costado el oratorio presenta aún sus primitivos techos conocidos como “azafate”.

#### La Casa de Pilatos

Quien recorra el antiguo barrio limeño en el que está el monumental conjunto religioso de San Francisco, encontrará, a pocos pasos de la plazuela, en el jirón Ancash, haciendo esquina con el jirón Azangaro, una de las casas coloniales de Lima más interesantes por su historia, por su arquitectura y por las aterradoras y lúgubres leyendas que sobre ellas se han tejido en todos los tiempos. Construida por Rodrigo de Guzmán y Córdova en 1590, es conocida como la casa de Pilatos, sin que se sepa con certeza la razón de su nombre.

Según el tradicionista Ricardo Palma por el año 1635 según la leyenda de los judíos portugueses realizaban ceremonias heréticas con profanación de imágenes sagradas, por esta razón la gente comenzó a llamar “Pilatos” a Manuel Bautista Pérez, rabino de esa comunidad judía y por extensión “casa de Pilatos”.

La portada es un bello trabajo en piedra, de dos cuerpos, con los escudos de Jarava y Esquivel a izquierda y derecha. El resto de la fachada es sencillo y no ofrece ninguna otra particularidad.

#### La Casa de los Marqueses de la Riva

Construida en el siglo XVIII, ubica en la cuadra 4 el jirón Ica y ostenta balcones que se ven pequeños para las dimensiones de la casa. La portada es enorme y señorial, contrastando con la pequeñez de los vanos de puertas y ventanas de los almacenes que están en la parte baja. Adorna la fachada una barandilla que la recorre en su parte más alta.

#### La Casona de Torre Tagle

Entre los monumentos arquitectónicos que ha dejado la colonia en Lima destaca por su belleza y proporciones la mansión Torre Tagle, sede desde hacia varias décadas del ministerio de Relaciones Exteriores, monumento clásico de la lujosa arquitectura virreinal limeña.

Fue edificada a principios del siglo XVIII por don José Bernardo de Tagle y Bracho. El Estado compró por escritura pública el 27 de junio de 1918 para local del Ministerio de Relaciones Exteriores. La casona, ubicada en el jirón Ucayali, cerca de la iglesia San Pedro, presenta una fachada asimétrica con una portada labrada en piedra, en cuya parte superior destaca el escudo de la familia Torre Tagle, dos hermosos balcones tallados en madera adornan la segunda planta.

Es notable igualmente el artesonado de los techos de madera, tanto en los corredores que circundan el patio, como en los salones y habitaciones del interior. Atrae a los visitantes el oratorio de madera tallada y dorada al fuero, en el que se veneran imágenes de Santa Rosa de Lima y San Martín de Porres, sí como de San Francisco Solano y el Beato Juan Masías.

#### La Casa Goyeneche



Esta casona es la primera influencia francesa con gran predominio del estilo Luis XV, que dio lugar a una expresión arquitectónica genuinamente limeña. La casa se inauguró en 1771, de acuerdo con lo indicado en el escudo ubicado en uno de su muros. A esta casa se le atribuye ese nombre debido a que en el año 1894 tras varias transacciones adquiere la familia de los duques de Goyeneche.

#### La Casa Oquendo

La casa Oquendo conocida también como casa Osambela, es una de las casonas más notables de Lima por su arquitectura típica del siglo XVIII. El mirador que posee cubierto por una pequeña cúpula de silueta musulmana, parece que el primer propietario de la casa, el banquero español Osambela, observaba con larga vista la entrada de los galeones al Callao.

La casa ha sido restaurada y permanece abierta al público en general. Es actualmente sede las academias peruanas de la Lengua y del Historia.

#### Casa Barbieri O de los Condes del Villar

En la cuarta cuadra del jirón Callao, antes calle de la Piedra, se ubica la casa Barbieri o de los condes del Villar. Luego de pasar por manos de distintos propietarios, su último dueño apellidaba Barbieri, de donde le viene una de sus denominaciones. Ha sido restaurada manteniendo sus 80 habitantes, sus patios y su portada.

Tras la exposición del ambiente monumental del Centro histórico y según se desprende del Plan Maestro de Lima y de las conversaciones con los representantes de llevar a buen término dicho plan, el centro histórico debe concebirse como un espacio público dirigido en la medida de lo necesario a la peatonización de parte del espacio que permita contemplar el patrimonio allí concentrado así como favorecer su habitabilidad.

En este sentido la implementación de corredor segregado a su paso por esta zona debe facilitar la accesibilidad a los habitantes de la ciudad, entendiendo esta accesibilidad

como acercamiento al lugar conservando al mismo tiempo las características de peatonalidad que posee actualmente así como sus espacios monumentales y ornamentales.

#### 7.7.3.2 Otras obras civiles

##### El puente de Piedra

El antiquísimo puente de Piedra es el más venerable de los puentes limeños, considerada una de las más sólidas estructuras que ha dejado la arquitectura colonial en Lima. Durante dos siglos y medio, el puente de Piedra o puente de Montesclaros fue el único nexo para cruzar del otro lado del Rímac, pues será tan sólo un arrabal en donde se diseminaban chozas de indígenas, dedicados a cazar camarones en el río.

En 1549 se coloca el primer puente, hecho de sogas y bejucos, al cual reemplazó un puente de madera en 1554; posteriormente el virrey Juan de Mendoza y Luna, marqués de Montesclaros, decidió construir en 1608 un puente de piedra - se dice – utilizó las claras de millones de huevos de aves guaneras mezcladas con cal como argamasa entre las piedras.

De 88 m de largo, 14 de ancho y 7,5 de altura, el puente está sostenido por sólidos pilares de piedra. Su conclusión en 1610, orientó la ampliación de la ciudad, pues inmediatamente se proyectó el trazo de la Alameda de los Descalzos y se comenzaron a edificar grandes casas en la otra orilla.

##### Alameda de los Descalzos y Paseo de Aguas

Llegar a la tradicional alameda de los Descalzos y al paseo de Aguas es como penetrar en el pasado. Nunca fue residencia de gentes adineradas, desde que se terminó el puente de Piedra se comenzaron a levantar casonas habitadas por familias de clase media. La alameda fue ideada por el virrey marqués de Montesclaros en 1609, disponiéndose que abarcaría desde el molino de Francisco de San Pedro hasta la iglesia y convento Nuestra Señora de los Ángeles o convento de los Descalzos.



En 1856, el presidente Ramón Castilla hizo que se diera un nuevo trazo a la alameda y cercó el paso de peatones con una hermosa verja de hierro importada de Inglaterra, las doce estatuas de mármol se trajeron de Italia que representan los meses del año. Para completar el grato ambiente de la alameda, el virrey Amat dispuso el ambicioso proyecto del Paseo de Aguas, que consistiría en un sistema de acueductos, fuentes y cascadas, alimentado por las aguas del río Rímac.

El Paseo de Aguas ha sufrido muchas transformaciones con el tiempo, pero conserva como principal característica su hermosa arquería barroca y coronada por el friso de ojos de buey.

#### La Quinta de Presa

Entre las viejas mansiones de la colonia que aún se conservan esta la quinta de Presa, ubicada en el distrito del Rímac, es la única casa colonial campestre de descanso y recreo que subsiste, de las muchas que se construyeron en los alrededores de Lima.

Fue edificada en 1760 por Pedro Carrillo de Albornoz, heredero del mayorazgo de Presa, afirmándose que los planos fueron hechos por el virrey Amat. La quinta de Presa comprende un conjunto de varias construcciones formado por la residencia campestre propiamente dicha, el molino de Presa y la caballeriza, que es la parte más antigua.

Hasta 1846, la quinta de Presa perteneció a la familia Carrillo de Albornoz. A partir de entonces tuvo varios propietarios y en 1920 la adquirió el Estado. Declarada Monumento Histórico Nacional, es actualmente sede del Museo Virreinal.

#### Tribunal de la Inquisición

El tribunal del Santo Oficio o de la Inquisición se instaló en Lima en 1578, levantado en el hoy jirón Junco, a un costado de la actual Plaza Bolívar. La destrucción casi total del inmueble de la Inquisición que se ha llevado a cabo en siglo y medio ha hecho

desaparecer todo vestigio de su distribución, por excavaciones en el lugar se ha logrado reconstruir aproximadamente el plano de edificio.

Lo más notable de lo que se conserva en la actualidad es la que fue capilla de Santa Ofelia, cuyo valioso techo artesonado -construido según se dice, sin utilizar un solo clavo- es una de las reliquias del arte colonial en el Perú. Se afirma, aunque no está comprobado, que este finísimo trabajo de talla en madera fue realizado por los presos recluidos en las celdas del lóbrego y que para terminarlo se demoraron más de cuarenta años.

Se conserva también la cámara secreta en la que se reunían los inquisidores para dar sus fallos, donde se encontraba un famoso Cristo de tamaño natural cuya cabeza era movida por medio de una cuerda, para hacer creer a ingenuos e incautos que Dios aprobaba las decisiones de los fanáticos integrantes del Santo Oficio. Existe aún la decoración mudéjar de esta sala, así como la puerta tallada, llamada también “del secreto”, que conducía, a través de un corredor hacia las sombrías prisiones subterráneas del local.

El local, declarado monumento histórico en 1972, ha sido recientemente remodelado y convertido en Museo de Inquisición y del Congreso, ya que desde 1939 fue sede temporal del Senado Nacional.

#### La Plaza de Toros de Acho

Los festejos taurinos están ligados a la ciudad sus comienzos. La primera corrida se realizó en 1540, para la Pascua de Resurrección, tuvo lugar en la plaza de armas, hasta que se construyó la plaza de toros.

La plaza de Ancho es una de las más prestigiadas y antiguas del mundo, cuyas instalaciones hicieron renovar completamente el virrey Amat en 1766 para darle la forma octogonal que tuvo hasta 1946, año en que fue de nuevo transformada por darle la forma circular que tiene actualmente.



La vida taurina en Acho se inicia realmente después del terremoto de 1746. El hospital de San Lázaro quedó totalmente destruido y al no contar con fondos para reconstruirlo, se decidió hacer una plaza de toros para lidiar toros en el lugar, que entonces se llamaba Acho. Esta fue la plaza que años después hizo construir el virrey Amat, estableciéndose que después de unos años la edificación pasaría a propiedad de la Beneficencia Pública de Lima, a cuyo patrimonio pertenece desde 1827.

#### Hospitales

Los primeros hospitales en Lima fueron el hospital de indios de Santa Ana, fundado en 1554 por fray Jerónimo de Loayza, y que subsistió hasta 1924, siendo reemplazado por el hospital Loayza; y el hospital de españoles de San Andrés también de 1554, que se clausuró en 1875 y fue reemplazado por el hospital Dos de Mayo.

En 1559 se fundó el hospital de la Caridad “para españolas”, que funcionó hasta 1841. En 1646 se funda el hospital para negros de San Bartolomé. El primer nosocomio del Callao el hospital Espíritu Santo, data de 1581.

#### Iglesia de San Francisco

La iglesia y convento de San Francisco el Grande, enmarcados por las iglesias de La Soledad y el Milagro, forman el más grande y mejor conservado conjunto monumental de la colonia de Lima. San Francisco, cuya construcción se inició en el tercer cuarto del siglo XVI, la consagración tuvo lugar el 3 de octubre de 1673, luego de casi un siglo de iniciada su construcción.

El templo es de tres naves con bóvedas de medio cañón. El desnivel entre la nave central y las laterales –cada una con siete altares- se ha aprovechado para darle abundante iluminación a través de amplios ventanales, es de admirar la sillería del coro, tallada en cedro de Nicaragua.

Además de la belleza de su arquitectura, el interior de San Francisco es un valioso museo por la calidad de sus obras de arte, de las que es atracción especial la famosa

colección de lienzos de los apóstoles. En las galerías subterráneas se encuentran las impresionantes catacumbas, descubiertas en 1951, donde se presume que se hallan sepultados más de 80 mil cuerpos.

#### Iglesia de San Pedro

El templo de San Pedro es el único en Lima que tiene tres puertas, con excepción de la catedral. Se dice que los jesuitas construyeron su iglesia sin acatar las disposiciones eclesiásticas que sólo una catedral podría tener tal número de puertas, razón por la cual la puerta izquierda estuvo clausurada por siglos.

El flamante templo de la aristocracia virreinal se construyó entre 1623 y 1637, tenía un lujoso altar mayor y 14 capillas, los jesuitas tardaron largos años en encargarse de la talla de los retablos para cada capilla, y en 1680 se terminaron todos. El templo, uno de los más grandes de Lima, es impresionante por su magnificencia y la belleza de su estilo; con una fachada de líneas sencillas, su construcción en tres naves es sólida y la cúpula está considerada como una de la más hermosas que se han construido en el Perú.

San Pedro posee, además una de las series de ángeles más antiguas de América pintada por Bartolomé Román, así como notables pinturas del jesuita Bernardo Betti. Recientemente el Banco de Crédito ha efectuado en este templo una cuidadosa labor de restauración e iluminación que ha devuelto a sus interiores el lujo y magnificencia originales.



### Iglesia de la Merced

Tan antiguos como la ciudad el convento y el templo de La Merced, donde destaca su monumental portada, considerada una de las más logradas obras de arte en su género.

Entre 1607 y 1615 se levantó el templo que conocemos, construido con una sola torre que se ve chata y desproporcionada. Esta portada, considerada como una reliquia histórica y artística, fue fabricada en una calidad especial de granito blando, original de Panamá; se construyó utilizando piedra gris y rosada, formando una bella combinación que no presentan otros templos de Lima.

El altar mayor es de líneas muy elegantes y completamente dorado al fuego. En la parte central destaca la imagen de la Virgen de las Mercedes, Patrona de las Armas del Perú, que ostenta un artístico cetro de oro y las más altas condecoraciones militares.

### Iglesia de Santo Domingo

En el convento de Santo Domingo se estableció inicialmente la primera universidad de América, la de San Marcos de Lima; en sus claustros vivió San Martín de Porras, cuya tumba, así como la de Santa Rosa de Lima, se conserva allí. El conjunto de Santo Domingo-iglesia y convento-constituye otra de las joyas arquitectónicas que la colonia ha dejado en el Perú.

Santo Domingo está considerada como la iglesia más característica del estilo gótico en nuestra arquitectura colonial, pero no del gótico de las catedrales europeas, sino de un gótico de expresión mudéjar. Merece su claustro principal cuya arquería superior es totalmente tallada en madera y cuyos corredores lucen azulejos en su parte inferior, y en la superior, lienzos de Mateo Pérez de Alesio con episodios de la Vida de Santo Domingo.

La comunidad de los dominicos deseosa de contar con un centro para transmitir sus enseñanzas, cuando perdieron el control de la Universidad de San Marcos obtuvieron, en

1643, autorización para fundar un colegio, y el 26 de febrero de 1646 pusieron la primera piedra del colegio de Santo Tomás.

### Iglesia de San Agustín

La iglesia y los claustros de San Agustín tienen la más accidentada historia de la arquitectura colonial limeña, es el templo con el que más desastres se ha cometido en las numerosas restauraciones que ha tenido en su larga vida. Su construcción se inició en 1549, terminándose hacia 1637. A fines del siglo pasado, la iglesia se encontraba en muy malas condiciones y a ello se sumaron los daños irreparables ocasionados en 1895 por efectos de la artillería con los que los caceristas se enfrentaron a los pierolistas.

Cabe anotar que en el corredor de la sacristía se halla la famosa escultura de “La muerte”, cuyo autor Baltasar Gavilán, murió de la impresión al contemplarla, tras haber retornado a su casa algo bebido, según cuenta el tradicionista Ricardo Palma.

### Casa y Monasterio de Santa Rosa de Lima

El culto a Santa Rosa de Lima estuvo muy difundido en los años de la colonia en todas las clases sociales; a las celebraciones concurrían desde el virrey hasta los más humildes moradores de la capital. El inmueble donde habitó la santa es un convento llamado tradicionalmente Santa Rosa de los Padres, tal como se denomina Santa Rosa de las Monjas al monasterio establecido en el lugar donde murió.

Formando parte de la antigua casa de Santa Rosa está la pequeña iglesia conocida como el santuario de Santa Rosa. Los lugares de mayor interés que se conservan en el inmueble son la habitación de Santa Rosa (con la ventana ante la cual se sentaba a bordar) y el pequeño altar donde oraba. En el jardín, que anteriormente fue un huerto, llama la atención la ermita y un pozo. La ermita es una pequeña habitación de adobe construida personalmente por Santa Rosa, pese a su delicadeza física; fue el lugar de retiro en el que durante muchos años se dedicó a la oración y toda clase de tormentos físicos que ofrecía como sacrificio a Dios.



La casa donde pasó sus últimos días santa Rosa de Lima, es un monasterio de clausura fundado en 1708. En 1986, al conmemorarse los 400 años del nacimiento de la santa, el entonces cardenal Juan Landazuri, autorizó excepcionalmente la apertura del monasterio que puede ser visitado por los devotos.

#### Otras iglesias

La arquitectura religiosa de la colonia ha dejado diseminados pequeños templos en todos los barrios de la Lima antigua, cuyo aspecto exterior es casi siempre de trazos simples y de reducidas proporciones. Tenemos entre estas a la iglesia del Sagrado Corazón de Jesús, más conocida como Los Huérfanos, notable como expresión característica de la arquitectura de mediados del siglo XVIII.

La Trinidad, es ejemplo de sencillez en la construcción de estas iglesias menores de una sola nave. El convento e iglesia de la Buena Muerte, es también un buen ejemplo de la Arquitectura del siglo XVIII. El convento e iglesia de Santa Clara, cuyo claustro neoclásico con columnas corintias es único de su tipo en Lima. En Barrios Altos se encuentran las iglesias de Cocharcas, Nuestra Señora del Carmen, el monasterio del Prado y la iglesia de Santo Cristo todas ellas de gran valor histórico.

A medio camino de la avenida Tacna está la iglesia y convento de las Nazarenas, centro del culto al Señor de los Milagros. En el jirón Inca la antigua iglesia de San Sebastián que a pesar de las transformaciones fallidas aun conserva uno de los mejores altares mayores que hay en Lima; tiene además valor histórico porque en ella fueron bautizados Santa Rosa de Lima, San Martín de Porras y Francisco Bolognesi. En el mismo barrio, está la iglesia de Nuestra Señora de Monserrate, cuya fachada ha sido reconstruida.

Muchas otras iglesias menores de Lima podríamos seguir citando como las de San Lázaro, Copacabana, San Francisco de Paula o la de la Virgen de Las Cabezas, pese a la dureza tratadas por el tiempo, se conservan valiosos elementos arquitectónicos que son orgullo de la capital.

El Tradicional Distrito de Barranco.

Este distrito es romántico y tradicional. Su puente de Los Suspiros construido entre 1875 y 1878 durante la gestión idílica de Enrique García Monterroso, es el lugar preferido por las parejas de enamorados. Además, tiene fama de bohemio e intelectual, al ser el lugar de concentración obligado de los bohemios limeños, en busca de la buena diversión y tertulia. Entorno a su Plaza Municipal o Principal y en los alrededores abundan restaurantes, cafés, bares, peñas, pubs y discotecas.

#### 7.7.4 Síntesis de las Áreas y Edificaciones de Interés Histórico y Cultural

Desde el punto de vista de la arqueología el único yacimiento arqueológico próximo a al corredor es el sitio Pampa Cueva a la altura de la Cdra. 3 de la Avda. Túpac Amaru, en la intersección de la Av. Las Américas, Cdra. 1 y la Calle José Martí, Cdra 1, en el distrito de Independencia.

Desde el punto de vista del patrimonio histórico, existen dos núcleos bien diferenciados que son el Centro histórico y el núcleo Barranco –Chorrillos. Dichos núcleos tienen carácter de protegidos por el Instituto Nacional de Cultura independientemente de los elementos individuales.

Estos dos núcleos se localizan en el Sector Centro Histórico y Sector Sur respectivamente. El resto de los sectores carecen de elementos arquitectónicos protegidos.



## 7.8 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La elaboración de la Zonificación Ambiental es un procedimiento metodológico que está siendo utilizado para la identificación de áreas homogéneas según niveles diferenciados de vulnerabilidad ambiental.

El objetivo principal es crear una base física que permite entender integralmente la interrelación entre las distintas variables dentro de una visión holística sistémica donde las interferencias del proyecto podrán ser mejor evaluadas.

Teniendo como base los cuatro sectores de análisis, previamente definidos, se consideraron los patrones de urbanización como indicador básico para la primera delimitación de las zonas de vulnerabilidad. Las demás síntesis temáticas, como son Áreas de Riesgo del Medio Físico, Condiciones de Vida de la Población y Bienes Culturales, fueron utilizadas como variables cualificadoras de estas zonas y permitieron las compartimentaciones de acuerdo con sus características relevantes.

De los resultados obtenidos se concluyen 23 Zonas agrupadas en 5 categorías distintas de Vulnerabilidad. Estas categorías, Alta, Media Alta, Media, Media Baja y Baja se presentan a continuación de acuerdo con las categorías de análisis resultantes.

- Áreas de Alta Vulnerabilidad Ambiental – están consideradas en esta categoría las áreas que presentan altos niveles de vulnerabilidad a la contaminación atmosférica y de la napa freática, con altos niveles de ruido, ocupadas por industrias, comercio informal o población de bajas condiciones de vida en altas densidades demográficas. Básicamente estas áreas se sitúan en el sector Norte y Centro Histórico.
- Áreas de Media Alta Vulnerabilidad Ambiental – están consideradas en esta categoría las áreas que presentan altos niveles de vulnerabilidad a la contaminación atmosférica y de la napa freática, con altos niveles de ruido, ocupadas por comercio formal o población de medias

condiciones de vida en altas densidades demográficas. Estas áreas se sitúan básicamente en el sector Norte, Centro Histórico y Sur.

- Áreas de Media Vulnerabilidad Ambiental - están consideradas en esta categoría las áreas que presentan bajos niveles de vulnerabilidad a la contaminación atmosférica y de la napa freática, con bajos niveles de ruido, ocupadas por comercio formal o población de medias condiciones de vida en altas o medias densidades demográficas. Estas áreas se sitúan básicamente en el Corredor Central y Sector Sur
- Áreas de Media Baja Vulnerabilidad Ambiental – están consideradas en esta categoría las áreas que presentan bajos niveles de vulnerabilidad a la contaminación atmosférica y de la napa freática, con bajos niveles de ruido, ocupadas por población de media condición de vida en medias o bajas densidades demográficas. Estas áreas se sitúan básicamente en el Sector Sur.
- Áreas de Baja Vulnerabilidad Ambiental – están consideradas en esta categoría las áreas que presentan bajos niveles de vulnerabilidad a la contaminación atmosférica y de la napa freática, con bajos niveles de ruido, ocupadas por actividades comerciales y de prestación de servicios consolidada o población de alta o media condición de vida en medias o bajas densidades demográficas. Estas áreas se sitúan básicamente en el Corredor Central.



## **8 IMPACTOS AMBIENTALES RESULTANTES**

### **8.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACION DE IMPACTOS AMBIENTALES**

#### **8.1.1 Metodología**

La identificación de impactos comienza con la identificación de actividades que supone la puesta en marcha de esta infraestructura y que pueden ocasionar impactos, repasando cada una las actividades que se realizan tanto en la fase previa a las obras, durante la propia obra, en el desmantelamiento de la infraestructura de obras y durante la operación.

Tras la identificación de las acciones necesarias para la puesta en marcha de la infraestructura se observan las afecciones que pueden generar.

Esta identificación de impactos se refleja en unas tablas de identificación de impactos de tipo causa efecto.

#### **8.1.2 Acciones generadoras de impactos**

Las acciones generadoras de impactos son deducidas tanto de la caracterización física del proyecto como de la caracterización funcional. Así mismo son tenidos en cuenta los trabajos habituales de obras para la realización de infraestructuras de este tipo.

Estas acciones han sido divididas en cuatro fases que son:

Acciones iniciales: donde se analiza el efecto que puede producir la divulgación de la ejecución del proyecto

Fase de obras: esta fase incluye acciones como la desocupación de áreas para obras, la contratación de mano de obra, los desvíos de tráfico, el movimiento de maquinaria y equipos, la remoción de vegetación, el movimiento de tierras, el transporte de estas y su disposición final, la rehabilitación y mejora del pavimento, la propia construcción de la vía

segregada, la construcción de terminales y patios y finalmente la construcción de pasos peatonales y paraderos.

Fase de desmovilización: en esta fase se observa únicamente la pérdida de empleo de las personas contratadas para la obra.

Fase de explotación: Esta fase comprende aquellas acciones derivadas de la propia flota vehicular, el propio sistema organizado de transporte, la alteración del trayecto de las rutas, la operación de patios y terminales y el sistema tarifario.

#### **8.1.3 Variables ambientales**

Las variables utilizadas para el estudio fueron seleccionadas a partir de un análisis previo del medio con base en el conocimiento previo del equipo del Consorcio, apoyadas por un trabajo de campo y consolidada a partir de las informaciones secundarias existentes.

Las variables ambientales analizadas y sobre las que pueden recaer los impactos derivan de cuatro ámbitos bien determinados que son el ámbito estrictamente físico del medio, los aspectos de organización del espacio urbano, el ámbito socioeconómico y el ámbito cultural.

Dentro del ámbito físico se han analizado las variables geotécnicas, los aspectos hidrológicos así como los aspectos de calidad del aire y ruido.

Dentro del ámbito puramente urbanístico se abordan las topologías del uso y ocupación del suelo, los patrones habitacionales y el porte de los establecimientos comerciales, la infraestructura básica de servicios y el propio sistema vial.

El ámbito socio-económico analiza los posibles efectos sobre la propia población, sobre las condiciones de vida, las actividades económicas y los equipamientos sociales.



Finalmente, los impactos en el ámbito cultural se analizan bajo la perspectiva de su patrimonio Histórico Artístico y de sus yacimientos arqueológicos.

#### **8.1.4 Identificación y Caracterización de impactos**

Los impactos ambientales fueron identificados con base en las acciones generadoras de impactos por fase de la obra frente a las variables consideradas a través de las matrices presentadas a continuación con los números 8.1.4.I a 8.1.4.IV.



VARIABLES FISICAS

CUADRO 8.1.4-I

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS SOBRE LAS VARIABLES FISICAS

ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTOS

01. ACCIONES INICIALES

DIVULGACION

RELACION INSTITUCIONAL

02. FASE DE OBRAS

DESOCUPACIÓN DE AREAS PARA OBRAS

CONTRATACION DE MANO DE OBRA

DESVIOS DE TRAFICO

MOVIMIENTO DE MAQUINAS Y EQUIPOS

REMOCION DE VEGETACION

MOVIMIENTO DE TIERRAS

TRASPORTE TIERRA, RESIDUOS Y MATERIALES

DISPOSICION DE RESIDUOS

REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DEL PAVIMENTO

CONSTRUCCION DE LA VIA SEGREGADA

CONSTRUCCION DE TERMINALES Y PATIOS

CONSTRUCCION DE PUENTES PEATONALES Y PARADEROS

03. DESMOVILIZACION

PERDIDA DE EMPLEO

04. FASE DE OPERACIÓN

FLOTAS VEHICULAR

SISTEMA ORGANIZADO DE TRANSPORTE

ALTERACION DEL TRAYECTO DE LA RUTAS

OPERACIÓN DE PATIOS Y TERMINALES

SISTEMA DE TARIFA

ASPECTOS GEOLOGICOS Y GEOTECNICOS

CALIDAD DEL AIRE

CALIDAD DEL RUIDO

RED HIDROGRAFICA

-	-	-	-
-	-	-	-

-	-	-	-
-	-	-	-
-	X	X	-
-	X	X	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	X	X	-
X	-	-	X
-	-	-	-
-	-	-	-
-	X	X	X
-	-	-	-

-	-	-	-
---	---	---	---

-	X	X	-
-	-	-	-
-	X	X	-
-	X	X	X
-	-	-	-



COMPONENTES DE ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO URBANO

CUADRO 8.1.4-II

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS SOBRE LA ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO URBANO

ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTOS

01. ACCIONES INICIALES

DIVULGACION

RELACION INSTITUCIONAL

02. FASE DE OBRAS

DESOCUPACION DE AREAS PARA OBRAS

CONTRATACION DE MANO DE OBRA

DESVIOS DE TRAFICO

MOVIMIENTO DE MAQUINAS Y EQUIPOS

REMOCION DE VEGETACION

MOVIMIENTO DE TIERRAS

TRANSPORTE TIERRA, RESIDUOS Y MATERIALES

DISPOSICION DE RESIDUOS

REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DEL PAVIMENTO

CONSTRUCCION DE LA VIA SEGREGADA

CONSTRUCCION DE TERMINALES Y PATIOS

CONSTRUCCION DE PUENTES PEATONALES Y PUNTOS DE PARADA

03. DESMOVILIZACION

PERDIDAS DE EMPLEO

04. FASE DE OPERACIÓN

FLOTA VEHICULAR

SISTEMA ORGANIZADO DE TRANSPORTE

ALTERACION DEL TRAYECTO DE LA RUTAS

OPERACIÓN DE PATIOS Y TERMINALES

SISTEMA DE TARIFAS

USO Y OCUPACION DEL SUELO	SISTEMA DE INFRAESTRUCCTURA URBANA	SISTEMA VIAL Y DE TRANSPORTE
---------------------------	------------------------------------	------------------------------

X		

X		
		X
		X
X		
	X	
		X
X		
		X
		X
	X	
	X	

--	--	--

X		
X		X
X		



VARIABLES SOCIOECONÓMICAS

CUADRO 8.1.4-III

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS SOBRE LAS VARIABLES SOCIO-ECONOMICAS

ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTOS

01. ACCIONES INICIALES

DIVULGACION

RELACION INSTITUCIONAL

02. FASE DE OBRAS

DESOCUPACIÓN DE AREAS PARA OBRAS

CONTRATACION DE MANO DE OBRA

DESVIOS DE TRAFICO

MOVIMIENTO DE MAQUINAS Y EQUIPOS

REMOCION DE VEGETACION

MOVIMIENTO DE TIERRAS

TRASPORTE TIERRA, RESIDUOS Y MATERIALES

DISPOSICION DE RESIDUOS

REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DEL PAVIMENTO

CONSTRUCCION DE LA VIA SEGREGADA

CONSTRUCCION DE TERMINALES Y PATIOS

CONSTRUCCION DE PUENTES PEATONALES Y PARADEROS

03. DESMOBILIZACION

PERDIDA DE EMPLEO

04. FASE DE OPERACIÓN

FLOTAS VEHICULAR

SISTEMA ORGANIZADO DE TRANSPORTE

ALTERACION DEL TRAYECTO DE LA RUTAS

OPERACIÓN DE PATIOS Y TERMINALES

SISTEMA DE TARIFA

ASPECTOS DEMOGRAFICOS	CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACION	ACTIVIDADES ECONOMICAS	EQUIPAMIENTOS SOCIALES
-----------------------	-------------------------------------	------------------------	------------------------

	X	X	

	X	X	X
	X		
	X		
		X	
	X	X	
	X	X	
	X	X	
	X	X	X

	X		
--	---	--	--

	X	X	
	X	X	
	X	X	
	X	X	
	X		



VARIABLES CULTURALES

CUADRO 8.1.4-IV

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS SOBRE LAS VARIABLES CULTURALES

PATRIMONIO HISTORICO CULTURAL	YACIMIENTOS ARQUEOLOGICOS
-------------------------------	---------------------------

ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTOS

01. ACCIONES INICIALES		
DIVULGACION		
RELACION INSTITUCIONAL		
02. FASE DE OBRAS		
DESOCUPACIÓN DE AREAS PARA OBRAS		
CONTRATACION DE MANO DE OBRA		
DESVIOS DE TRAFICO		
MOVIMIENTO DE MAQUINAS Y EQUIPOS		
REMOCION DE VEGETACION		
MOVIMIENTO DE TIERRAS	X	X
TRASPORTE TIERRA, RESIDUOS Y MATERIALES		
DISPOSICION DE RESIDUOS		X
REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DEL PAVIMENTO	X	
CONSTRUCCION DE LA VIA SEGREGADA	X	
CONSTRUCCION DE TERMINALES Y PATIOS	X	
CONSTRUCCION DE PUENTES PEATONALES Y PARADEROS	X	
03. DESMOBILIZACION		
PERDIDA DE EMPLEO		
04. FASE DE OPERACIÓN		
FLOTA VEHICULAR		
SISTEMA ORGANIZADO DE TRANSPORTE		
ALTERACION DEL TRAYECTO DE LA RUTAS		
OPERACIÓN DE PATIOS		
SISTEMA DE TARIFA		



#### 8.1.4.1 Caracterización de impactos sobre el medio físico

Los impactos sobre el medio físico se dan exclusivamente en fase de construcción y operación.

En fase construcción se podrá observar alteraciones de la calidad del aire y el ruido por la necesidad de desvíos de tráfico, el movimiento de maquinaria y equipos, el transporte de tierras residuos y materiales y la construcción de los patios y terminales.

La disposición de residuos puede afectar a aspectos geológicos y geotécnicos y la red hidrográfica comprometiendo la cualidad ambiental de las áreas de disposición final.

En fase de operación las acciones tanto de la flota vehicular, la alteración del trayecto de las rutas y la operación o funcionamiento de patios y terminales pueden suponer afecciones a la calidad del aire y el ruido. Esta última acción, operación de patios y terminales puede además afectar a la red de drenaje subterránea.

Cabe resaltar que estos impactos mayormente asociados a la calidad del aire y ruido tienen carácter difuso con difícil representación localizada.

Los impactos identificados en detalle son los siguientes:

En fase de obras:

Aumento de contaminación atmosférica debido a los problemas de tráfico derivados de la ocupación del espacio por las obras. Este impacto aparece en el momento de la ocupación física del espacio necesario para las obras lo que implica desplazar al tráfico a los carriles laterales de las calles ocupadas con el aumento de retenciones y directamente el aumento de contaminación. Este efecto se centrará fundamentalmente en el centro histórico y en el sector sur debido a que las calles por las que circulará el corredor segregado son mas estrechas. No se estiman estos efectos en Sector norte por la amplitud de las calles ni en el corredor central por las posibilidades de dispersión de los contaminantes.

Aumento de los niveles de ruido debido a los problemas de tráfico derivados de la ocupación del espacio por las obras. Al igual que en el caso anterior el aumento de retenciones provocados por el aumento de tráfico en carriles laterales puede producir irritación con el consiguiente uso del claxon, fuertes aceleraciones innecesarias, entre otros. Al igual que en el anterior caso las zonas donde puede potenciarse este efecto es en el Centro histórico y en el Sector sur, especialmente en la Avenida Bolognesi, debido a la mayor estrechez de las calles. No se esperan efectos de este tipo en el área de expansión (Vía Expresa) y Sector norte.

Aumento de la contaminación atmosférica debido a las actividades de obra. Además de los impactos anteriores, las actividades de obra van a generar contaminación por el humo proveniente de los motores de las máquinas en movimiento en la propia obra y en el humo producido por los vehículos en el traslado de residuos y/o materiales. Este efecto viene a incrementar el efecto de contaminación anteriormente mencionado y sobre las zonas del Centro histórico y en el Sector Sur (Avda. Bolognesi y Avda. Escuela Militar).

Este impacto contempla además el polvo producido por las excavaciones a partir de la remoción de los materiales de la base, de características terrígenas.

Estas mismas máquinas y vehículos generarán un incremento de los niveles de ruido que están directamente asociados a las actividades de las obras incrementando los niveles en el Centro histórico y en el Sector Sur (Avda. Bolognesi y Avda. Escuela Militar).

La necesidad de las obras de generar excentos de excavación como asfaltos, hormigón, puede producir una afección en el medio ambiente de las áreas de disposición final pudiendo estar vinculada a cualquiera de los sectores.

Por último, puede existir afección al acuífero en fase construcción por el vertido de sustancias contaminantes por aceites de maquinaria. Esta afección tiene relevancia alta en el sector sur por la proximidad de la capa freática entre el óvalo de la curva y los Pantanos de villa. En el Norte tiene relevancia entre la calle los algarrobos hasta la avenida del Naranjal.



En fase de operación:

En esta fase de operación tenemos impactos de orden positivo y negativo. Los negativos consideran:

Aumento de la contaminación atmosférica en la zona próxima de patios y terminales: Este impacto se produce por un mayor volumen de vehículos y un mayor tiempo de operación en estos puntos. El comienzo y final del servicio diario se alarga mas allá en el tiempo que lo que es el propio servicio a los viajeros. Las zonas de patios se definen en el sector norte y en el sector sur. Al momento de cierre del documento no se tiene la definición precisa de donde serán ubicados.

Aumento del nivel de ruidos en las proximidades de patios y terminales. Este impacto al igual que el anterior se produce por un aumento del tiempo de operación que se extiende mas allá del servicio ofrecido a los pasajeros. Se presenta en las mismas zonas que el anterior impacto.

Aumento de la contaminación atmosférica en nuevas áreas debido a la alteración del trayecto de algunas rutas. Este impacto deriva de la necesidad de desplazar parte de las rutas que actualmente circulan por el futuro Corredor Segregado. El desplazamiento de las rutas se dará fundamentalmente en el Sector Norte, sobre la Avenida Francisco Pizarro, Sector Centro Histórico, sobre la avenida Tacna, y en el sector Sur (Avda. Huaylas)

Aumento de los niveles de ruido en nuevas áreas debido a la alteración del trayecto de algunas rutas afectadas. Deriva al igual que el anterior, de desviar parte de los trayectos de aquellas rutas que se solapan con el futuro corredor. Como en el caso anterior sobre los sectores Norte, Sur y Centro histórico.

Contaminación de la red hidrográfica subterránea durante la operación de patios. Esta afección se localiza en el Sector Norte en las proximidades de la finalización de la ruta (proximidades de la Avenida del Naranjal). Igualmente se dará en el Sector sur, en las proximidades del óvalo de la curva la avenida ya que es aquí donde la napa freática se

encuentra más superficial, pudiendo revertir en las características del espacio protegido “Pantanos de Villa”.

Como efecto positivo en fase de operación se consideran, la reducción de la contaminación atmosférica por la racionalización de propio transporte, tanto en el corredor como en sus proximidades, así como la reducción del ruido por esta misma acción. La disminución de contaminante CO2 por la implantación del COSAC I, según datos elaborados para el proyecto pueden suponer del orden de un 20% respecto al total emitido por el transporte y un 2% aproximadamente del total generado en la ciudad.

#### **8.1.4.2 Caracterización de impactos sobre la organización de espacio urbano:**

Los impactos sobre la organización del espacio urbano se dan en la fase inicial, fase de construcción y fase de operación.

Los impactos en la fase inicial se dan como consecuencia de la falta de información o divulgación del proyecto provocando posibles especulaciones inmobiliarias.

En fase de construcción las alteraciones sobre los usos del suelo se dan por la desocupación de las áreas que serán utilizadas para las obras incluidos los acopios temporales de excedentes de la excavación y la remoción de vegetación ornamental.

El sistema de infraestructura urbana se puede ver alterado por el movimiento de tierras, la construcción de terminales y patios y la construcción de puentes y pasarelas.

En esta misma fase se pueden producir alteraciones en el sistema vial y de transporte por el desvío de tráfico, el continuo transporte de tierras y materiales, por el movimiento de maquinaria de obras y por la propia segregación del corredor.

En fase de operación las alteraciones vendrán dadas en el patrón de uso y ocupación del suelo por el propio sistema organizado del transporte, la alteración del trayecto



de algunas rutas y el funcionamiento de patios y terminales. El sistema vial y de transporte puede verse alterado por la modificación del trayecto de algunas rutas.

Los impactos identificados en detalle son los siguientes:

En fase inicial del proyecto:

Los impactos en la fase inicial se han definido como posibles especulaciones inmobiliarias. Se dan como consecuencia de la falta de información o divulgación del proyecto y la valorización de las áreas del entorno debido a la implantación del proyecto. Se dará especialmente a lo largo de la vía del Sector Norte y en el entorno de la ruta del Sector Sur, especialmente a partir del óvalo de la curva.

El Corredor central es un espacio fuertemente estructurado y estable con un alto nivel de servicios por lo que es difícil que el corredor, actualmente segregado, pueda aportar más a este estatus urbanístico y favorecer la posibilidad de especulación.

El caso del Centro histórico, al igual que el Corredor central, es un área fuertemente estable urbanísticamente por lo que tampoco se esperan posibles especulaciones.

En el caso de los sectores norte y sur, con un nivel de estabilidad menor y posibilidades de evolución, el corredor segregado puede actuar como un vaso comunicante facilitando la posibilidad de evolución a un status próximo al del Corredor central, dando pie a la posibilidad de especulación.

Esto puede tener mayor incidencia en el Sur ya que el espacio colindante entre el Corredor central y este sector es continuo y difuso mientras que en el norte, el corte limpio que produce el cauce del río Rímac favorece las diferencias, acrecentadas por la presencia del comercio informal en Caquetá y los limitados accesos al Centro histórico.

En fase de construcción:

En esta fase, se esperan impactos sobre la organización del espacio urbano debidos a:

Ocupación del área para de las obras por instalaciones auxiliares: Se trata del impacto ocasionado por la necesidad del espacio físico necesario para la infraestructura de las obras. Este espacio se entiende como el espacio necesario para acopios, parques de maquinaria, entre otros. Este espacio puede afectar de manera considerable a lo largo del corredor con repercusiones en el espacio urbano circundante.

Eliminación o remoción de vegetación ornamental: Se trata del impacto causado por la desaparición de la actual vegetación que adorna los bulevares, medianas, laterales y ejes centrales de las vías que deben ser ocupados por el corredor. Dicho impacto tiene repercusiones sobre el patrón urbanístico disminuyendo el estatus inicial. Tiene importancia en el Sector Corredor Central a lo largo de las bermas que segregan este corredor y en el Sector Sur a lo largo de la Avenida Bolognesi.

Limitación de cruces y giros por necesidad de las obras. Es un impacto derivado de las actividades de construcción, creando dificultad temporal en la accesibilidad a algunos puntos del área de estudio. Este impacto queda reflejado en los planos de Localización de impactos en el área de influencia directa, con la representación de los 23 cruces principales.

Interrupción de servicios de infraestructura por los movimientos de tierra en el corredor, patios, terminales, pasos superiores y paraderos. Se trata de un impacto derivado de las excavaciones necesarias para la rehabilitación y mejora de los pavimentos y la necesidad de cimentar ciertas infraestructuras, pudiendo afectar, en todos los sectores del corredor, a los sistemas de abastecimiento de luz, agua y alcantarillado entre otros. Se da fundamentalmente en el sector Norte y Sector Sur por discurrir, las líneas de abastecimiento de agua, a lo largo de las vías y en su eje central. En el Centro histórico esta situación se da en A. Ugarte desde Bolognesi hasta la plaza del Dos de Mayo. En el corredor central la interferencia será mínima.



Afección al sistema vial y de transporte por movimiento de maquinaria pesada y vehículos de obra incluido los vehículos de transporte de excedentes y materiales. Se trata básicamente de la afección de la actual red de transporte de la ciudad por la circulación de vehículos y maquinaria de obra para la cual pueden no estar dimensionados los firmes con el consiguiente deterioro. Se puede presentar en todos los sectores del corredor, siendo un impacto difuminado al poder discurrir los vehículos por cualquier vía.

En fase de operación:

En fase de operación se dan efectos negativos y positivos.

Entre los efectos negativos están:

Limitación de circulación por limitación de giros y eliminación de algún cruce: Según se definió este mismo impacto en fase de obras, la necesaria fluidez que debe tener el sistema de transporte público supone la necesidad de eliminación de giros a la izquierda así como la limitación o eliminación de algunos cruces lo que repercute en la actual movilidad tanto de vehículos como peatones. Este efecto se dará en todos los sectores excepto en el Corredor central. Al momento de cerrar el presente documento no se disponía de información definitiva sobre este aspecto.

Posibilidad de invasión del corredor por las líneas desplazadas: Este impacto se contempla, por la permeabilidad que el corredor segregado mantiene por motivos de operatividad con el resto del sistema (en cruces, óvalos, entre otros), la probabilidad de que el sistema sea esporádicamente utilizado por otras rutas ajenas al sistema, al menos en parte o en ciertas circunstancias derivando en una peor calidad del servicio. Este impacto se hará más relevante en el Sector Norte, Centro Histórico y Sur por disponer de mayor número de posibles entradas y salidas que en el Sector Corredor Central.

Conflictos de tráfico en áreas próximas a los terminales. Se contempla este impacto por la tendencia que existirá a las paradas puntuales de vehículos para dejar o recoger a futuros pasajeros ya sea por vehículos privados, públicos informales, taxis, entre

otros. Se dará en la zona Sur y Norte y en aquellos terminales especiales como se plantean en la Plaza Grau y al final de la vía Expresa.

Desvalorización de áreas colindantes a terminales y patios por degradación del uso del espacio urbano. Se producirá igualmente alrededor de estas zonas como consecuencia de un aumento de los niveles de ruido, la perspectiva de venta para un comercio informal por la presencia masiva de pasajeros, con la consiguiente llegada de población marginal. Esto conlleva el deterioro del uso del espacio con descenso de la calidad de vida, descenso de rentas con limitaciones en el mantenimiento de los edificios, entre otros. Se puede dar en las zonas de terminales que serán ubicados en el sector Sur y Sector norte.

Entre los efectos positivos están:

La racionalización del sistema general de transporte colectivo, generando un sistema vertebrador de la ciudad de dirección Norte-Sur, impacta positivamente las estructuras funcionales urbanas de circulación y organización del espacio, con impactos positivos derivados sobre las condiciones de vida de los usuarios y trabajadores.

Reducción del número de autobuses en el corredor: Esta acción produce impactos positivos en la descongestión del tráfico, mayor rapidez en el desplazamiento y reducción de los problemas de contaminación, con beneficios sobre la población.

Valorización de áreas colindantes al corredor segregado por mejora de los servicios. Este efecto se dará en las zonas próximas a Sector Norte y Sector Sur y se deberá a la existencia de una buena accesibilidad en las proximidades al sistema de transporte.

Presión Distrital para ampliación del sistema. Este impacto, se considera un efecto positivo ya que el propio sistema, como eje vertebrador de la ciudad, proporcionará una mejor movilidad e integración entre las áreas involucradas y consecuentemente una mejora de la calidad de vida de la población conforme vaya integrando un mayor número de distritos al sistema.



#### 8.1.4.3 Caracterización de impactos sobre los aspectos socioeconómicos:

Los impactos socioeconómicos se dan en las cuatro fases del proyecto, es decir en fase de iniciación, fase de construcción, fase de desmovilización y fase de operación.

Estos pueden ser tanto negativos como positivos.

No se esperan impactos sobre aspectos demográficos ni tampoco se esperan afecciones por desplazamiento de población residente ni comercios estables ya que uno de los objetivos considerados en la definición de las directrices del trazado del proyecto es evitar dichas afecciones.

En fase de construcción, las afecciones sobre el ámbito económico y las condiciones de vida de la población, tanto positivas como negativas, vienen dadas por la desocupación de las áreas necesarias para las obras, la necesidad de mano de obra, los desvíos de tráfico, la mejora y rehabilitación de los pavimentos, la propia construcción de la vía segregada y las terminales y patios así como la construcción de puentes peatonales y paraderos.

Los impactos identificados en detalle son los siguientes:

Como impactos negativos según la fase donde se den están:

En fase inicial

Las expectativas y la inseguridad de la población residente y aquella que desenvuelve actividades comerciales en el área de influencia directa del proyecto, con relación a sus destinos, a causa de la falta de información concreta sobre las características físicas y operacionales del proyecto y definiciones a cerca de las posibles expropiaciones.

En fase de construcción tenemos

Desplazamiento del comercio informal: Este desplazamiento se produce en fase de construcción en el Sector Norte por solape del espacio necesario por las obras y el espacio utilizado por los comerciantes ambulantes, en especial en la Avenida de Tupac Amaru, aunque la mayoría de estos comerciantes están en las bermas laterales de la avenida. Solamente algunos ambulantes se localizan en la berma central.

Riesgo de accidentes por cruce de personas en las proximidades de Caquetá: El comercio informal, al disponer de dos grandes focos a ambos márgenes de la vía, genera un intenso movimiento de personas difícil de evitar. Dicho movimiento se mantendrá también en fase de operación.

Incremento de la inseguridad en vehículos y peatones durante las obras. Se trata de un impacto que se originará por los cambios de trayectos de los vehículos, distracción en las zonas de obras y dificultad de movilidad en los peatones lo que puede generar dicha inseguridad. Se dará fundamentalmente en el Sector Sur y Sector Centro Histórico dada la mayor limitación de espacio

En la fase de desmovilización de las obras se prevé la pérdida de empleo por los trabajadores directamente ligados a la etapa de construcción.

En fase de operación, los impactos negativos son:

Reducción de ingresos por el corte de la longitud de las rutas alimentadoras.

Riesgo de accidentes por cruce de personas en las proximidades de Caquetá: El comercio informal, sin embargo, al disponer de dos grandes focos a ambos márgenes de la vía, genera un intenso movimiento de personas difícil de evitar. Dicho movimiento provocará el riesgo de accidente.

Desarrollo del comercio informal: Se dará como consecuencia de la disposición de terminales en los Sectores Norte, Centro histórico y Sur a partir del incremento de personas en estas áreas. El comercio informal en el sector Corredor central estará muy limitado ya que



no tiene actualmente representación y el sistema no producirá cambios que induzcan estos cambios.

Disminución del número de empleos en el sector de transporte colectivo actual. Se dará por la reducción del número de autobuses en las rutas absorbidas por el sistema y por la disminución de los trayectos de aquellas que coincidan en parte con el sistema. Se trata de un impacto difuso. Según datos elaborados por el proyecto el número de autobuses eliminados del sistema es del orden de 3000 vehículos por los que resulta una pérdida de 6.000 empleos aproximadamente.

Incremento de la inseguridad y descenso de la calidad de vida alrededor de los terminales. Como se especificó en el punto anterior respecto al deterioro de los patrones de uso del suelo, este efecto viene determinado por la concentración de personas en torno a los terminales que atrae un comercio informal y actividades delictivas. Se localiza en los Sectores Sur y Norte, con alguna presencia en los terminales intermedios.

Los impactos positivos identificados son los siguientes:

Creación de puestos de trabajo durante la construcción de la obra: Se trata de un impacto positivo motivado por la necesidad de mano de obra para la realización de los trabajos.

Dinamización de la actividad económica por necesidad de materiales y recursos tanto en el corredor como en patios y terminales. Se trata de un impacto positivo originado por la necesidad de materiales y equipos para la obra que resulta en la dinamización de sectores específicos de la economía.

Creación de puestos de trabajo directos asociados al nuevo sistema. Según datos aportados por el estudio Diseño de incentivos y Plan para el desguace de los vehículos obsoletos del transporte público de pasajeros, del FONAM, serán creados un total de 1700 nuevos puestos de trabajo directos.

Mejoría en el confort y seguridad de los usuarios del sistema. Es un efecto positivo derivado de la mejora de la flota vehicular, los firmes, entre otros.

Disminución del tiempo de viaje para los usuarios del sistema. Es otro de los efectos positivos derivados del control del nº de autobuses en función de la demanda horaria. Este efecto tendrá repercusión sobre la población de un ámbito mayor a la zona de estudio.

Mejora en las condiciones de trabajo de los conductores de la nueva flota. Se deriva de la mejora de los autobuses a poner en el sistema.

Aumento de la vida útil de los vehículos. Es un impacto positivo derivado de la mejora de los pavimentos y el mantenimiento de estos.

Incremento de los ingresos en el sector público generados por el nuevo sistema de transporte.

#### **8.1.4.4 Caracterización de impactos sobre los aspectos culturales:**

Los impactos sobre los aspectos culturales se pueden dar sobre el patrimonio histórico-artístico conocido o sobre yacimientos arqueológicos desconocidos.

Las causas o acciones que pueden producir alteraciones son básicamente los movimientos de tierras, la rehabilitación y mejora de los pavimentos y la deposición de los residuos de excavación. Estas alteraciones ocurrirán básicamente en la etapa de construcción.

Los movimientos de tierras pueden por un lado afectar a la estabilidad de las edificaciones histórico artísticas o afectar a algún yacimiento arqueológico desconocido.

La rehabilitación de pavimentos y firmes puede provocar daños, por vibración, en los edificios histórico artísticos.



Finalmente la deposición de residuos de obra puede afectar igualmente a yacimientos arqueológicos desconocidos si no se planifica su disposición.

## **8.2 EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Se caracterizan a continuación los impactos identificados en el punto anterior, en base a la caracterización de impactos definida en el punto de metodología, presentándose al final del presente punto las tablas esquemáticas de dicha caracterización y valoración cualitativa de impactos, incluyendo así mismo una relación de medidas mitigadoras para paliar los efectos.

### **8.2.1 Metodología**

La evaluación de impactos supone catalogar las afecciones según los siguientes criterios o conceptos:

**Fase:** Se trata de identificar la fase en la que se produce el impacto. Esta fase se divide en Acciones iniciales, Fase de obras, Fase de desmantelamiento y fase de operación. La fase inicial comprende el período entre la adjudicación del proyecto y el inicio de las obras. La fase de obras corresponde al período de tiempo entre que se inician las obras hasta que estas quedan acabadas. La fase de desmantelamiento comprende la retirada de los equipos y campamentos una vez finalizadas las obras. Por último, la fase de operación comprende la puesta en funcionamiento de la obra ejecutada.

**Naturaleza:** Se trata de identificar si el impacto es positivo o negativo.

**Tipo:** Trata de identificar si el impacto es de carácter directo o indirecto, es decir aquel que es causado directamente por la acción a desarrollar o derivado de algún paso intermedio que aparentemente puede no implicar impacto alguno.

**Duración:** La duración del impacto consiste en determinar si es permanente en el tiempo o temporal. La permanencia en el tiempo debe entenderse como la presencia del impacto eliminada la acción que lo provocó. Por el contrario la temporalidad está directamente

asociada a la duración de la acción de tal forma que si la acción se paraliza el impacto deja de producirse. Como ejemplo está el humo de la maquinaria de obras cuyo impacto cesa una vez paradas estas.

**Especialización:** La especialización trata de definir el área sobre la cual se da el impacto. Esta puede ser localizada o dispersa. Un impacto localizado pretende concretar el área o elemento donde se dará mientras que aquellos cuya localización es muy amplia y no definida en un lugar concreto se puede definir como dispersa.

**Reversibilidad:** La reversibilidad es la capacidad del medio o el impacto para volver a su estado inicial, independientemente de las medidas mitigadoras que puedan aplicarse.

**Temporalidad:** Es el tiempo que el impacto tarda en darse; este será consignado como inmediato si el impacto ejerce su influencia una vez ejecutada la acción o de medio o largo plazo si el impacto tarda en aparecer.

**Ocurrencia:** Esta característica define la certeza con la que se espera que ocurra. En este sentido, un impacto puede ser Cierto, Probable o Improbable.

La aplicación de esta metodología y los resultados obtenidos se presentan a continuación en las tablas 8.2.1.I a 8.2.1.IV



CARACTERISTICAS:														
CUADRO 8.2-I														
MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS SOBRE LAS VARIABLES FISICAS														
IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN														
Aumento de la Contaminación Atmosférica debido a los problemas de tráfico derivados de la disminución del espacio por la ocupación de las obras	Centro Historico Sector Sur	C	N	D	T	L	R	I	P					
		3	10	5	0	5	0	5	3	4,23				
Aumento de los Niveles de Ruido debido a los problemas de tráfico derivados de la disminuón del espacio por la ocupación de las obras	Centro Historico Sector Sur	C	N	D	T	L	R	I	P					
		3	10	5	0	5	0	5	3	4,23				
Aumento de la Contaminación Atmosférica debido a las actividades de las obras	Sector Norte Centro Historico Corredor central Sector Sur	C	N	D	T	L	R	I	C					
		3	10	5	0	5	0	5	7	4,63				
Aumento de los Niveles de Ruido debido a las actividades de las obras	Centro Historico Sector Sur	C	N	D	T	L	R	I	C					
		3	10	5	0	5	0	5	7	4,63				
Afección medioambiental por disposición inadecuada de residuos de la construcción	-	C	N	D	P	L	R	I	C					
		3	10	5	10	5	0	5	7	7,13				
Contaminación de la red hidrografica subterranea durante la construcción	Sector Norte Sector Sur	C	N	I	P	L	R	M	P					
		3	10	5	10	5	0	5	3	6,73				
IMPACTOS EN FASE DE OPERACIÓN														
Reduccion de la contaminacion atmosferica debido a la racionalización del sistema	Sector Norte Centro Historico Corredor central Sector Sur	O	P	D	P	D	R	I	C					
Reduccion de los niveles de ruido en el trayecto debido a la racionalización del sistema	Sector Norte Centro Historico Corredor central Sector Sur	O	P	D	P	D	R	I	C					
Aumento de la contaminación atmosférica en las proximidades de los patios y terminales	Sector Norte Sector Sur	O	N	D	P	L	R	I	C					
		5	10	5	10	5	0	5	7	7,45				
Aumento de los niveles de ruido en las proximidades de los patios y terminales	Sector Norte Sector Sur	O	N	D	P	L	R	I	C					
		5	10	5	10	5	0	5	7	7,45				
Aumento de la contaminación atomsférica en nuevas areas debido a la alteracion del trayecto de rutas afectadas	Centro Historico Sector Sur	O	N	D	P	D	R	I	C					
		5	10	5	10	5	0	5	7	7,45				
Aumento de los niveles de ruido en nuevas areas debido a la alteracion del trayecto de las rutas	Centro Historico Sector Sur	O	N	D	P	L	R	I	C					
		5	10	5	10	5	0	5	7	7,45				
Contaminación de la red hidrografica subterranea durante la operación de los patios por uso de productos tóxicos sin control	Sector Sur	O	N	I	P	L	R	M	P					
		5	10	5	10	5	0	5	3	7,05				
MEDIDA														
Desvios provisionales racionales Control del tráfico durante las obras	COR											P de Ingeniería Municipalidad		
Desvios provisionales racionales Control del tráfico durante las obras	COR													



CARACTERISTICAS:												
CUADRO 8.2-II												
MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS SOBRE LA ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO URBANO												
IMPACTOS EN FASE DE INICIO												
Perspectivas de especulación inmobiliaria	Sector Norte		0,16		0,3		0,03		0,25		0,03	
	Centro Histórico Sector Sur	I	N	D	T	L	R	M	P			
		1	10	5	0	5	0	5	3	3,91		
IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN												
Ocupación del espacio urbano por las obras con instalaciones auxiliares	Sector Norte											
	Centro Historico	C	N	D	P	L	R	I	C			
	Centro Expandido											
	Sector Sur	3	10	5	10	5	0	5	7	7,13		
Remoción de vegetación ornamental	Sector Norte											
	Corredor Central Sector Sur	C	N	D	P	L	R	I	C			
		3	10	5	10	5	0	5	7	7,13		
Limitación de cruces y giros en las calles por donde discurra el corredor segregado	Sector Norte											
	Centro Historico	C	N	D	T	L	R	I	C			
	Sector Sur	3	10	5	0	5	0	5	7	4,63		
Interrupción de servicios de infraestructura por los movimientos de tierra en el corredor, patios, terminales, pasos superiores y paraderos	Sector Norte											
	Centro Historico	C	N	D	P	L	R	I	C			
	Corredor central											
	Sector Sur	3	10	5	10	5	0	5	7	7,13		
Afección al sistema vial y de transporte por movimiento de maquinaria pesada y vehiculos de obra incluido los vehículos de transporte de excedente y materiales	Sector Norte											
	Centro Historico	C	N	D	T	D	R	M	C			
	Corredor central											
	Sector Sur	3	10	5	0	5	0	5	7	4,63		
IMPACTOS EN FASE DE OPERACIÓN												
Limitación de circulación por limitación de giros	Sector Norte											
	Centro Historico	O	N	D	P	L	I	I	C			
	Sector Sur	5	10	5	10	5	10	5	7	8,45		
Racionalización del sistema general de transporte colectivo	-	O	P	D	P	D	I	M	C			
Reducción del número de autobuses en el corredor.	Sector Norte											
	Centro Historico	O	P	D	P	L	R	I	C			
	Corredor central											
	Sector Sur											
Invasión del corredor por las líneas desplazadas	Sector Norte											
	Centro Historico	O	N	I	P	L	R	I	I			
	Corredor central											
	Sector Sur	3	10	5	10	5	0	5	0	6,43		
Conflictos de trafico en áreas próximas a los terminales	Sector Norte											
	Sector Sur	O	N	I	P	L	R	I	P			
		5	10	5	10	5	0	5	3	7,05		
Valorización de áreas colindantes al corredor segregado por mejora de los servicios	Sector Norte											
	Centro Histórico	O	P	I	P	L	I	M	P			
	Sector Sur											
Desvalorización de áreas colindantes a terminales y patios por degradación en el uso del espacio urbano.	Sector Norte											
	Centro Histórico	O	N	I	P	L	R	M	P			
	Sector Sur	5	10	5	10	5	0	5	3	7,05		
Presión Distrital para ampliación del sistema	-	O	P	I								



CARACTERISTICAS:

CUADRO 8.2-III

MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS SOBRE LAS VARIABLES SOCIOECONOMICAS

IMPACTOS EN FASE INICIAL	LOCALIZACION	FASE	CLASIFICACION							
			NATURALEZA	TIPO	DURACION	ESPACIALIZACION	REVERSIBILIDAD	TEMPORALIDAD	OCURENCIA	IMPORTACIA
Expectativas e inseguridad de la población respecto del la afección por el proyecto	Sector Norte Sector Sur	I	N	D	T	L	R	M	C	
		1	10	5	0	5	0	5	7	4,31
IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN										
Desplazamiento de comercio informal	Sector Norte	C	N	D	P	L	I	I	C	
		3	10	5	10	5	10	5	7	8,13
Riesgo de accidentes por cruce de personas en las proximidades de Caquetá	Sector Norte	C	N	D	P	L	R	I	P	
		3	10	5	10	5	0	5	3	6,73
Creación de puestos de trabajo	-	C	P	D	T	D	I	I	C	
Incremento de inseguridad en circulación de vehiculos y peatones durante las obras	Centro Historico Sector Sur	C	N	D	T	L	R	I	C	
		3	10	5	0	5	0	5	7	4,63
Dinamización de la actividad económica por necesidad de materiales y recursos en el corredor, terminales y patios	-	C	P	D	T	D	I	I	C	
IMPACTOS EN FASE DE DESMOVILIZACIÓN										
Perdidas de empleo tras las obras	-	D	N	D	P	D	R	I	C	
		1	10	5	10	5	0	5	7	6,81
IMPACTOS EN FASE DE OPERACIÓN										
Disminución de ingresos por reducción de la longitud de las rutas alimentadoras	Sector Norte Sector Sur	O	N	D	P	L	R	I	P	
		5	10	5	10	5	0	5	3	7,05
Creación de puestos de trabajo asociados al nuevo sistema	-	O	P	D	P	D	I	M	C	
Riesgo de accidentes por cruce de personas en las proximidades de Caquetá	Sector Norte	O	N	D	P	L	R	I	P	
		5	10	5	10	5	0	5	3	7,05
Aparición de comercio informal en la zona de terminales y paraderos	Sector Norte Centro Historico Sector Sur	O	N	D	P	L	R	M	P	
		5	10	5	10	5	0	5	3	7,05
Disminución de número de empleos en el sector de transporte colectivo actual	-	O	N	D	P	D	R	M	C	
		5	10	5	10	5	0	5	7	7,45
Mejoría del confort y seguridad de los usuarios del sistema	-	O	P	D	P	D	I	I	C	
Disminución de tiempo de viaje para los usuarios del sistema	-	O	P	D	P	D	I	I	C	
Mejora de las condiciones de trabajo de los conductores de la nueva flota	-	O	P	D	P	L	R	M	C	
Aumento de la vida util de los vehiculos	-	O	P	D	P	L	R	M	C	
Incremento de la inseguridad y descenso de la calidad de vida alrededor de terminales	Sector Norte Centro Historico Sector Sur	O	N	D	P	L	R	M	P	
		5	10	5	10	5	0	5	3	7,05
Incremento de los ingresos en el sector público generados por el sistema de transporte	-	O	P	D	P	L	I	I	C	

LEYENDA

FASE: I : Acciones Inicales C : fase de construcción D : desmovilizacion  
NATURALEZA P : positivo N : negativo  
TIPO: D : directo I : indirecto  
DURACION: P : permanente T : temporal  
ESPACIALIZACION: L : localizado D : disperso  
REVERSIBILIDAD: R : revercible I : irreversible  
TEMPORALIDAD: I : inmediata M : médio/largo plazo  
OCURENCIA: C : cierta P : probable

O : Operación

IMPORTANCIA/EFICIENCIA:

PRE : alta  
COR : media  
COM : baja

CARACTERÍSTICAS:

PRE : preventivas  
COR : corretivas  
POT : potencializadoras  
COM : compensatórias

MEDIDA	CARACTERISTICA	EFICIENCIA	RESPONSABILIDAD
Plan Ambiental de información del proyecto	PRE		Municipalidad
Zonas alternativas para este comercio	COR		Municipalidad
Facilitar el cruce mediante paso temporal de obras	PRE		P.de ingeniería y Constructor
Cierres opacos de las obras para evitar distracciones Limitación de accesos a los carriles colindantes a las obras Control del tráfico alrededor de las obras	PRE		Constructor Municipalidad Municipalidad
Contratación de personal para fase de operación	COM		Concesionario
Aumento de los trayectos a zonas mas alejadas	COM		Municipalidad
Disposición de pasarela de cruce	PRE		P.de ingeniería
Potenciación del comercio formal Sancionar el comercio informal	PRE		Municipalidad Municipalidad
Absorción de trabajadores del transporte por el sistema Reconversión del resto de trabajadores	COM		Concesionario Municipalidad
Incremento de la vigilancia alrededor de terminales	PRE		Municipalidad



CARACTERISTICAS:													
CUADRO 8.2-IV													
MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS SOBRE LAS VARIABLES CULTURALES													
IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN													
Riesgos de alteracion de bienes culturales protegidos por descalce o vibraciones													
Riesgos de alteracion de los Yacimientos Arqueologicos por excavación o depósito de excedentes													



### 8.3 JERARQUIZACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Concluida la Identificación, Caracterización y Evaluación de los Impactos Ambientales, en cada una de las etapas del proyecto, son presentadas a continuación, en el ítem 8.3.2, su jerarquización en términos de importancia según los ámbitos de las variables analizadas y en el ítem 8.3.3 el Balance de los impactos.

#### 8.3.1 Metodología aplicada

Esta jerarquización de impactos se ve reforzada, en las matrices anteriormente presentadas, mediante colores que determinan la importancia de los impactos caracterizados.

Para reforzar la caracterización de impactos se realiza una valoración cualitativa de estos que trata de afinar mas en la importancia de los impactos una vez definidas sus características.

Para ello se definen valores numéricos para cada una de las tipologías en las que se han definido las características mencionadas anteriormente de la siguiente forma:

Fase:

Acciones iniciales: 1

Construcción: 3

Desmantelamiento: 1

Operación: 5

Naturaleza:

Positivo: 0

Negativo: 10

Tipo:

Directo: 5

Indirecto: 5

Duración:

Permanente: 10

Temporal: 0

Especialización:

Localizado: 5

Difuso: 5

Reversibilidad:

Reversible: 0

Irreversible: 10

Temporalidad:

Inmediato: 5

A medio o largo plazo: 5

Ocurrencia:

Cierto: 7

Probable: 3

Improbable: 0

Estas características de los impactos no tiene sin embargo la misma importancia a la hora de que definan el valor del impacto por lo que se les ha asignado un peso.

Asignando a cada característica del impacto el siguiente peso:

Fase: 0,16

Naturaleza del impacto: 0,30

Tipo: 0,03

Duración: 0,25



Especialización: 0,03

Reversibilidad: 0,10

Temporalidad: 0.03

Ocurrencia: 0,10

El reparto se ha efectuado de tal forma que la Naturaleza, Fase y Duración abarcan el 71% del peso, la reversibilidad y la ocurrencia el 20% y el tipo, espacialización y temporalidad el 9% del peso total.

La forma para cualificar la magnitud del impacto es la suma del valor asignado a cada tipología de característica por el peso asignado a esta según la siguiente ecuación:

$$(F \times pf) + (N \times pn) + (Ti \times pti) + (D \times pd) + (E \times pe) + (R \times pr) + (Te \times pte) + (O \times po)$$

Siendo las letras mayúsculas el valor que toma el tipo según su características de impacto y definido por su primera inicial y p.. el peso asignado a cada una de las características.

Aplicando dichos valores y pesos al impacto de menor ocurrencia, la valoración mínima corresponde a un impacto en fase inicial o desmantelamiento, positivo, indiferente al tipo, temporal, indiferente a la espacialización, reversible, indiferente a la temporalidad y ocurrencia improbable.

Por el contrario, el mayor valor del impacto ocurrirá cuando este sea en fase de operación, negativo, indiferente al tipo, permanente, indiferente a la espacialización, irreversible, indiferente a la temporalidad y cierto.

Los mínimos valores se definen en 0,61 mientras que los máximos se definen en 8,45. Entre estos límites quedan valorados los impactos, agrupándose en impactos bajos si el valor oscila entre 0,61 y 3,23, medio entre 3,24 y 5,83 y alto entre 5,84 y 8,45, mediante división proporcional.

### 8.3.2 Impactos jerarquizados

A continuación se presentan los Impactos Ambientales jerarquizados en cada una de las etapas del proyecto en términos de importancia según los ámbitos de las variables analizadas.

#### 8.3.2.1 Jerarquización para el medio físico

##### Impactos negativos de importancia alta:

Aumento de la contaminación atmosférica en nuevas áreas debido a la alteración del trayecto de algunas rutas afectadas.

Aumento del nivel de ruido en nuevas áreas debido a la alteración del trayecto de algunas rutas afectadas.

Afección medioambiental por disposición inadecuada de residuos de la construcción.

Aumento de la contaminación atmosférica en las proximidades de patios y terminales.

Aumento de los niveles de ruido en las proximidades de patios y terminales.

Contaminación de la red hidrográfica subterránea durante la operación de patios.

Contaminación de la red hidrográfica subterránea durante la construcción.

##### Impactos negativos de importancia media:

Aumento de la contaminación atmosférica debido a las actividades de obra.

Aumento de los niveles de ruido debido a las actividades de obra.



Aumento de la contaminación atmosférica debida a los problemas de tráfico derivados de la ocupación del espacio por las obras.

Aumento de los niveles de ruido debido a los problemas de tráfico derivados de la ocupación del espacio por las obras.

#### Impactos positivos

Reducción de la contaminación atmosférica debido a la racionalización del sistema.

Reducción de los niveles de ruido en el trayecto debido a la racionalización del sistema.

#### **8.3.2.2 Jerarquización para la organización del espacio urbano**

##### Impactos negativos de importancia alta:

Limitación de circulación por limitación de giros en fase de operación.

Ocupación del espacio urbano por instalaciones auxiliares de las obras.

Conflictos de tráfico en áreas próximas a terminales.

Desvalorización de áreas colindantes a patios y terminales por degradación del uso del espacio urbano.

Remoción de la vegetación ornamental

Interrupción de servicios de infraestructura por los movimientos de tierra en el corredor, patios, terminales, pasos superiores y paraderos.

##### Impactos negativos de importancia media:

Invasión del corredor por las líneas desplazadas.

Limitación de cruces y giros en las calles por donde en fase de construcción.

Afección al sistema vial y de transporte por movimiento de maquinaria pesada, y vehículos de obra incluidos los vehículos de transporte de excedentes y materiales.

Perspectivas de especulación inmobiliaria.

#### Impactos positivos

Ocupación del territorio por los excedentes de obra.

Racionalización del sistema general del transporte.

Reducción del número de autobuses en el corredor

Reducción de las rutas alimentadoras.

Valorización de áreas colindantes al corredor segregado por mejora de los servicios.

Presión distrital para ampliación del sistema.

#### **8.3.2.3 Jerarquización para el medio Socioeconómico**

##### Impactos negativos de importancia alta:

Disminución del número de empleos en el sector de transporte colectivo actual.

Desplazamiento del comercio informal.

Riesgo de accidentes por cruce de personas en las proximidades de Caquetá en fase de operación.

Disminución de ingresos por reducción de la longitud de las rutas alimentadoras.

Aparición del comercio informal en la zona de terminales y paraderos.

Pérdida de empleo tras las obras.

Riesgo de accidentes por cruce de personas en las proximidades de Caquetá en fase de construcción.

Incremento de la inseguridad y descenso de la calidad de vida alrededor de los terminales.



#### Impactos negativos de importancia media:

Limitación de cruce entre áreas colindantes en el corredor.  
Incremento de la inseguridad en vehículos y peatones durante las obras.  
Expectativas e inseguridad de la población respecto del la afección por el proyecto.

#### Impactos positivos

Creación de puestos de trabajo durante la construcción de la obra.  
Dinamización de la actividad económica por necesidad de materiales y recursos tanto en el corredor como en patios y terminales.  
Creación de puestos de trabajo asociados al nuevo servicio.  
Mejoría en el confort y seguridad de los usuarios del sistema  
Disminución del tiempo de viaje para los usuarios del sistema.  
Mejora en las condiciones de trabajo de los conductores de la nueva flota.  
Aumento de la vida útil de los vehículos..  
Incremento de los ingresos en el sector público generados por el nuevo sistema de transporte.

#### **8.3.2.4 Jerarquización para las variables culturales**

#### Impactos negativos de importancia alta:

Riesgos de alteración de bienes culturales inmuebles protegidos, por descalce y vibraciones.  
Riesgo de alteración de los yacimientos arqueológicos por excavación o depósitos de excedentes.

#### **8.3.3 Balance de los Impactos Evaluados**

Para la elaboración del Balance de los impactos evaluados debemos hacer algunas consideraciones iniciales que se refieren primeramente a la escala local de abordaje de estos estudios. Algunas de las conclusiones abajo presentadas, cuando se analizan

variables más amplias, pueden suponer una potenciación de los resultados esperados, principalmente aquellas de carácter socio-económico tanto para los impactos positivos como negativos.

Otra consideración que se hace necesaria respecto al balance es la de no haber sido consideradas, en este momento, el efecto mitigador o potencializador de las medidas.

De una manera general podemos afirmar que el Proyecto objeto de esta evaluación es un proyecto que aportara grandes beneficios para la comunidad involucrada, con repercusiones negativas poco significativas en las variables socio-ambientales analizadas. Exceptuando los sucesos puntuales de impactos negativos irreversibles, la gran mayoría de ellos son de carácter reversible.

Los beneficios anteriormente mencionados y que son esperados con la implantación del Cosac I son la racionalización general del Sistema del transporte colectivo, lo que conllevará la disminución de tiempo de viaje, la mejoría del confort y seguridad de los usuarios, de lo que resulta la reducción de la contaminación atmosférica y de los niveles de ruido en la área de influencia del Proyecto.

Estos beneficios se verán acrecentados por la dinamización de la actividad económica que se generará por la creación de nuevos puestos de trabajo durante las etapas de construcción y de operación y la necesidad de materiales y recursos para las obras y para la explotación.

Los impactos negativos identificados en la implantación del COSAC I deberán ser entendidos sobre las variables físicas, los aspectos socioeconómicos y la organización del espacio físico con el mismo grado de relevancia, con menos repercusión sobre las variables culturales.

Aproximadamente el 60% de los impactos significativos sobre el medio físico se darán en la etapa de construcción y deben ser considerados como impactos temporales, siempre relacionados al aumento de los niveles ya existentes de vulnerabilidad física (contaminación del aire y ruido) resultante de las actividades de las obras. Para este caso las



medidas estarán orientadas a la elaboración de recomendaciones y medidas de carácter ambiental preventivo, al Constructor o Contratista.

El 40% restantes de los impactos significativos sobre el medio físico se darán en la etapa de operación, predominantemente en las áreas próximas a los terminales y patios afectando al aumento los niveles de contaminación del aire y de los ruidos con probable contaminación del agua subterránea hoy ya comprometida por la ocupación indiscriminada y por el uso intensivo . Mayor atención deberá ser dada a estos impactos con la elaboración de programas específicos, medidas y recomendaciones a los organismos competentes (municipalidades, ministerios, entre otros. Estas recomendaciones básicamente abordaran cuestiones relacionadas al control de tráfico, monitoreo de indicadores ambientales.

Los impactos negativos sobre la organización del espacio urbano se darán principalmente en la etapa de construcción y estarán relacionados con las limitaciones de circulación y las afecciones sobre el sistema vial y transporte así como las interrupciones en la infraestructura de servicios. En estos casos, por un lado deberán ser propuestas acciones de articulación institucional junto a los organismos responsables por los servicios de infraestructura y por otras propuestas de medidas de regulación del tráfico a través de la redefinición de trayectos y señalización.

Otro aspecto importante que resulta de la evaluación de impactos son la inserción de este Proyecto en el contexto urbano de la Metrópoli con la optimización de las oportunidades de su implantación, la observación de aspectos específicos como el ordenamiento del comercio informal existente y aquel que puede ser atraído hacia las áreas del entorno, así como la potencialización de tendencias ya existentes como las presiones para ocupación de áreas de preservación ambiental como es el caso de Pantanos y Villa.

No menos importante es la cuestión de información y relación con los segmentos poblacionales involucrados que deberán ser objeto de atención y proposiciones.

Los aspectos de las condiciones socio-económicas que serán tratados en el ámbito de este estudio se refieren a situaciones que ya existen o que podrán ser potencializadas con la construcción y operación del Sistema.

La cuestión del empleo y seguridad social, bastante relacionadas entre si, ya son importantes en el actual escenario de la Metrópoli y podrán ser significativamente impactadas con las obras y la entrada de operación del sistema. Nuevamente también se coloca como aspecto importante el desplazamiento y incremento del comercio informal. Estos impactos deberán ser objeto de medidas dirigidas a la reconversión de los trabajadores, protección al ciudadano y ordenación del comercio informal.

Los impactos causados en el medio cultural, no se darán directamente sobre los bienes de carácter histórico, cultural y arqueológico. Los efectos evaluados son indirectos y de baja probabilidad de ocurrencia que se dan respecto a fase de construcción. En estos casos deberán ser hechas las recomendaciones a los constructores y acciones de prospección de las nuevas áreas. Adicionalmente y como forma de inferir el proyecto en el contexto de su trazado deberán ser propuestas acciones de fortalecimiento de las estructuras de preservación del patrimonio.



## **9 PLAN DE MANEJO SOCIO-AMBIENTAL**

El Plan de Manejo Ambiental es un documento técnico normativo de carácter flexible y de perfectibilidad que propone la ejecución de acciones de mitigación, preventivas y correctivas, supervisoras y de monitoreo, compensatorias y de contingencia para que el proyecto del Corredor COSAC I sea viable ambientalmente.

Los objetivos del Plan de Manejo Ambiental para el Proyecto son los siguientes:

- i. La conservación del ambiente en el área de influencia del Proyecto, con el fin de que los componentes del medio ambiente no sean afectados y que las obras del Proyecto tampoco puedan ser afectadas por la influencia del medio ambiente.
- ii. Establecer un conjunto de medidas para mejorar y/o mantener la calidad ambiental del área de influencia del Proyecto.
- iii. Precisar las acciones que deben ejecutarse para obtener y mantener la viabilidad ambiental del proyecto, tanto durante la ejecución de obras como durante la operación, a partir de recomendaciones para la prevención y corrección de impactos ambientales.
- iv. Precisar los indicadores que deben ser supervisados y monitoreados desde el punto de vista ambiental con el objeto de conducir el proyecto bajo los criterios del desarrollo sostenible.
- v. Indicar acciones para prevenir impactos ambientales negativos y residuales que pudieran suscitarse ante eventualidades.

La concepción del Plan de Manejo Socio-Ambiental ha sido planteada a partir de las características de las medidas mitigadoras identificadas en el estudio. La estructura que presenta mantiene una relación bastante directa con las responsabilidades institucionales que deberán implementar las medidas y está compuesta por un conjunto de Programas y Recomendaciones dirigidas al Proyectista, al Constructor y al Concesionario. También se

presenta un Plan de Contingencias que está constituido por un listado de procedimientos y acciones que deben concretarse y aplicarse cuando suceda alguna emergencia ambiental.

### **9.1 PLANES Y PROGRAMAS AMBIENTALES**

#### **9.1.1 Programas ambientales para la mitigación de impactos en el área de influencia directa**

##### **9.1.1.1 Programa de control de tráfico**

Este programa está justificado por la generación de los impactos que causará el Corredor Segregado COSAC I en el medio atmosférico. Dichos impactos son los causados por el incremento de ruido y contaminación atmosférica, tanto en fase de obras como en operación.

##### **- Proyecto de Control de tráfico para la fase de Construcción**

El proyecto de control de tráfico en fase de construcción está dirigido a paliar los efectos generados en esta fase a causa del aumento de la contaminación atmosférica debida a los problemas de tráfico derivados de la ocupación del espacio por las obras y al aumento de ruido en estas mismas circunstancias.

Los responsables de llevar a cabo las acciones necesarias para dar mayor fluidez al tráfico, partirán de la Dirección Municipal de Transporte urbano y la Dirección General de Tránsito mediante la coordinación necesaria en cuanto a los lugares de inicio de las obras, el uso de desvíos estipulados, restricciones a vehículos privados y facilidad a los transportes públicos, limitaciones a los estacionamientos, entre otros.

Las medidas para paliar los efectos deberían encaminarse a eliminar prioritariamente las zonas de aparcamiento, el transporte particular, manteniendo el sistema público de transporte (taxis y autobuses) mientras duran las obras, ofreciendo rutas alternativas al estacionamiento y a la circulación privada.



Actuando de esta forma se evita el problema de tener que informar a los usuarios de los transportes públicos de la nueva situación, problemática mas compleja que la de indicar al colectivo privado de vehículos mediante señalización vertical en las calles. Ello puede, así mismo, favorecer el uso del autobús público en fase de obras predisponiendo a su uso en fase de operación.

#### **- Proyecto de Control de tráfico para la operación**

Este proyecto de control de tráfico en fase de operación va dirigido a minimizar los efectos derivados de los impactos de aumento de contaminación atmosférica y ruidos en nuevas áreas debido a la alteración del trayecto de algunas rutas afectadas así como para paliar los efectos de la contaminación y ruido en las proximidades de patios y terminales.

Dichos efectos, al darse en fase de operación, estarán presentes a lo largo de la vida del corredor por lo que las acciones necesarias deberán quedar incorporadas a las actividades habituales de la Dirección General de Tránsito. En esta fase deberá tenerse presente la posibilidad de estacionamientos indebidos, paradas de autobuses no autorizados, entre otros., con el consiguiente caos circulatorio.

#### **9.1.1.2 Programa de gestión ambiental para el área natural de protección municipal Pantanos de Villa.**

La elaboración de un Programa de Gestión Ambiental para el área natural de Protección Ambiental Municipal de Pantanos de Villa, se plantea como medida preventiva de los posibles impactos indirectos que puedan derivarse de un incremento de la expansión urbana a partir de la implantación del Proyecto

#### **9.1.1.3 Programa de comunicación social**

El programa de comunicación social está planteado para corregir los impactos derivados de la fase previa de las obras como son la probabilidad de especulación inmobiliaria y las expectativas e inseguridad de la población respecto a las afecciones que podrá inferir el proyecto.

Dicho programa deberá ser responsabilidad del organismo correspondiente de la Municipalidad Metropolitana de Lima. Entre las medidas a implementar se valorará la necesidad de abrir una oficina de información y quejas que canalice la problemática particular de la población y que deberá estar en funcionamiento durante el periodo de las obras.

#### **9.1.1.4 Programa de revalorización urbana a lo largo del corredor**

##### **Proyecto paisajístico y de reposición de la vegetación**

Este proyecto debe anular el impacto ocasionado por la construcción del corredor ante la necesidad de eliminar parte del arbolado existente a lo largo de las calles donde se establecerá.

##### **Proyecto de inserción urbana del corredor**

El proyecto de inserción urbana del corredor tiene como objetivo paliar el efecto de desvalorización de las áreas colindantes en patios y terminales por degradación del uso del espacio urbano, como consecuencia del uso intensivo y temporal por parte de los usuarios y otras personas.

Dicho proyecto deberá asumir tanto las actuaciones de adecuación de los alrededores de los patios y terminales como los espacios colindantes a lo largo del corredor COSAC I (arbolado, mobiliario, iluminación, entre otros.), debiendo reflejarse las necesidades de operaciones de mantenimiento de manera que no se deteriore el espacio urbano. Esta actuación tendrá carácter municipal.



## **Proyecto de ordenación del Comercio Informal**

El proyecto de ordenación del Comercio informal se debe desarrollar con el fin de paliar los efectos derivados del desplazamiento de este tipo de comercio por parte del corredor Segregado COSAC I así como la posible aparición de este tipo de comercio en las zonas de terminales y paraderos.

El organismo responsable de llevar a cabo estas medidas será la Municipalidad Metropolitana de Lima.

### **9.1.1.5 Programa de regulación del tráfico**

Este programa deberá atender a los siguientes proyectos para evitar las afecciones de contaminación y ruidos provocados por las obras

- Proyecto de Señalización de las zonas de cruces y nuevos caminos para la fase de construcción

- Proyecto de Señalización de las zonas de cruces y nuevos caminos para la fase de operación

- Proyecto de redefinición de trayectos y estacionamiento en la fase de construcción

- Proyecto de redefinición de trayectos y estacionamiento en la fase de operación

Proyecto de Normatización del uso de la vía segregada

El proyecto de normatización del uso de la vía segregada tiene como objetivo establecer las normas que regulen el uso de dicho corredor.

El responsable de este programa será el organismo competente dentro de la estructura de la Municipalidad Metropolitana de Lima.

### **9.1.1.6 Programa de rehabilitación de la infraestructura afectada**

El programa de rehabilitación de la infraestructura urbana debe paliar los efectos ocasionados por la interrupción de servicios ocasionados por los movimientos de tierras en el corredor, patios, terminales, pasos superiores y paraderos.

En este se deberán contemplar proyectos de restitución de la red de abastecimiento de agua, alcantarillado y energía eléctrica.

Este programa deberá observar convenios de colaboración entre concesionario y empresas suministradoras de servicios (agua, saneamiento, electricidad) para minimizar afecciones a los usuarios y atender afecciones imprevistas de manera que la interrupción sea la menor posible.

### **9.1.1.7 Programa de capacitación, absorción y reconversión de los trabajadores.**

El programa de capacitación, absorción y reconversión de trabajadores, se prevé para minimizar el impacto de disminución del número de empleos en el sector de transporte colectivo actual y minimizar la pérdida de empleos de los trabajadores tras las obras.

En ambos casos deberá contemplarse la opción de que sean absorbidos por el propio sistema.

El programa deberá tratar igualmente la problemática de aquellas rutas que como consecuencia del corredor segregado quede disminuido su trayecto y en consecuencia sus remuneraciones.

También deberá tener en cuenta el posible impacto que se derivaría si las rutas son incrementadas por la antigua Panamericana Sur a su paso por las zonas protegidas o reguladas del Espacio Natural de los Pantanos de Villa.



#### **9.1.1.8 Programa de vigilancia y protección al ciudadano**

El programa de vigilancia y protección al ciudadano tiene como objetivo minimizar el impacto definido como incremento de la inseguridad y descenso de la calidad de vida alrededor de los terminales.

Dicho programa deberá articular los mecanismos necesarios que permitan el uso seguro tanto de los terminales y paraderos como de la propia ruta. Las acciones a tomar deberán estar coordinadas tanto por parte del Serenazo de la Policía Nacional del Perú como por parte del concesionario.

#### **9.1.1.9 Programa de fortalecimiento de las estructuras institucionales de preservación del patrimonio histórico, cultural y arqueológico**

El objetivo de esta medida es revalorizar del patrimonio cultural visible desde el Corredor Segregado.

Dicha medida consistirá en articular la viabilidad de que la empresa concesionaria utilice un edificio histórico para la instalación de sus oficinas. Esta medida debe permitir acondicionar y rehabilitar, dentro de lo razonable, algún edificio de estas características.

Esta Acción se llevará a cabo a través del convenio con el Instituto Nacional de Cultura y el concesionario.

#### **9.1.1.10 Programa de monitoreo de control de contaminación atmosférica**

El presente programa de monitoreo y control de la contaminación atmosférica deberá permitir analizar la evolución de los indicadores y la efectividad de las medidas propuestas en los programas

#### **9.1.1.11 Programa de monitoreo de control de ruido**

El programa de monitoreo del control del ruido deberá permitir analizar la evolución de los indicadores y la efectividad de las medidas propuestas en los programas

#### **9.1.1.12 Programa de monitoreo de calidad de agua subterránea**

El Programa de monitoreo de calidad de agua subterránea permitirá analizar la calidad del agua y la evolución de los indicadores y la efectividad de las medidas propuestas en los programas.

### **9.1.2 Recomendaciones ambientales para el proyecto de ingeniería**

#### **9.1.2.1 Medidas de diseño contra el aumento de las emisiones de gases contaminantes producidos en Patios y Terminales**

Para las emisiones de gases contaminantes (CO<sub>2</sub>, NH<sub>x</sub>, P.S.) se presenta una situación negativa derivada de la puesta en marcha y precalentamiento de los motores a primeras horas del día.

Esta situación puede producir un nivel alto de contaminación atmosférica que debe ser mitigado mediante medidas preferentes de uso de vehículos limpios en este sentido o ubicación de los patios y terminales.

Las medidas en caso de los patios y terminales deben dirigirse hacia el diseño de las instalaciones incluyendo extractores con chimeneas que filtren o evacúen los humos por encima de las edificaciones existentes.

#### **9.1.2.2 Medidas contra el aumento de los niveles de ruido en las proximidades de Patios y Terminales**



Las medidas a adoptar se refieren en primer lugar a la ubicación de patios y terminales y posteriormente (si la ubicación no mitigase el impacto) al propio diseño de los patios y terminales, especialmente los primeros.

En ellos se produce un intenso ruido por encendido de motores a primeras horas de la mañana junto con un importante movimiento de vehículos para incorporarse a los puntos establecidos de la ruta. Dicho movimiento suele comenzar a horas muy tempranas con el fin de llegar al primer destino a una hora razonable de desplazamiento de viajeros. Por el contrario, una vez concluidos los recorridos se vuelven a incrementar la afluencia en los patios con el fin de encerrar las unidades. En este sentido, los niveles de ruido producidos pueden ser sensiblemente mayores y más molestos que los esperados a lo largo de la ruta por el tráfico normal de autobuses.

En este sentido, la ubicación de los patios y las calles de acceso al Corredor Segregado deberán localizarse en zonas no residenciales preferentemente (industriales o comerciales) o en todo caso no edificadas (considerando la redefinición del uso de suelo)

En caso contrario (zona residencial) habría que contemplar medidas de mitigación de estos ruidos a fin de salvaguardar las condiciones actuales de este entorno.

Se deberán tener en cuenta medidas tanto de diseño como la utilización de materiales aislantes (barreras acústicas sólidas),

#### **9.1.2.3 Medidas para minimizar la afección a los elementos conmemorativos y la vegetación ornamental**

El proyecto de ingeniería cuando en la elaboración del Proyecto ejecutivo deberá considerar la posibilidad de preservar la vegetación y los elementos conmemorativos.

Cuanto a la vegetación se considera como más relevante y con posibilidades de éxito el existente en las bermas laterales de corredor central segregado de la Vía expresa y

cuanto a los elementos conmemorativos los existentes en el óvalo de del progreso y el óvalo de la curva.

#### **9.1.2.4 Medidas contra la interrupción de servicios**

El proyecto de ingeniería deberá incluir un anejo de reposición de servicios informando al Contratista la ubicación, la extensión del área que afecta y los servicios que serán afectados.

#### **9.1.2.5 Medidas contra la desvalorización de áreas colindantes**

El proyecto de ingeniería deberá incorporar actuaciones de mejora del entrono directamente afectado por las obras.

#### **9.1.2.6 Medidas de diseño para disipar el riesgo de accidentes en las proximidades de Caquetá.**

Estas medidas se basan prioritariamente en la definición de un paso específico en las inmediaciones del mercado de Caquetá dado el intenso cruce de peatones que existe en la zona. Independientemente de ello deberán preverse las alternativas de circulación mediante señalización horizontal y vertical para vehículos, de la adecuación de pasos semaforizados, señalización horizontal y rebajes en las aceras del paso que faciliten el uso de minusválidos así como pasos peatonales que salven el efecto barrera donde no pueda establecerse el paso a nivel.

Los pasos a desnivel se evitarán en la zona centro de la ciudad de manera que no se produzca una alteración estética en ella.



(envases, materia orgánica, entre otros.) de acuerdo con las orientaciones definidas por el Plan de Manejo Ambiental de las obras y en la ubicación definida por la Municipalidad.

### **9.1.3 Recomendaciones ambientales para la fase de obras Constructor**

Las recomendaciones presentadas a continuación deberán estar consideradas en el Plan de Manejo Ambiental de las Obras a ser elaborado por el Constructor:

#### **9.1.3.1 Medidas para reducir el incremento de la contaminación atmosférica debido a las actividades de obra**

- Maquinaria de obra con revisiones actualizadas (mantenimiento, Inspecciones técnicas) de forma que reduzca la contaminación.
- Manual y capacitación de buenas prácticas ambientales tanto para el personal de la obra como para subcontratistas y suministradores de material. Los camiones deberán llevar la carga cerrada con lonas o redes para evitar derrames de material.

#### **9.1.3.2 Medidas para reducir el incremento del ruido debido a las actividades de obra**

Maquinaria adecuada que genere ruido dentro de los límites permisibles o con silenciadores para atenuar el ruido

Horarios de trabajo acordes con los usos del suelo (residencial, industrial, comercial y entidades públicas)

#### **9.1.3.3 Medidas para reducir la afección medioambiental por disposición inadecuada de residuos de la construcción**

El Constructor deberá disponer adecuadamente los residuos de obra (restos de concreto, asfalto, restos de servicios afectados) así como de residuos generados por los trabajadores

#### **9.1.3.4 Medidas para reducir la contaminación de la red hidrográfica subterránea durante la construcción**

Esta medida pretende minimizar la afección del acuífero del Rímac respecto de los productos contaminantes que se puedan manejar o utilizar durante la fase de obras.

Se deberá limitar el vertido de lubricantes, aceites, entre otros en las zonas de alta vulnerabilidad del acuífero como son el sector norte y el sector sur.

#### **9.1.3.5 Medidas para reducir el impacto de ocupación del espacio urbano y el territorio por los excedentes de obra**

Se trata de definir las superficies necesarias por la ocupación física de la infraestructura y las instalaciones auxiliares.

Las instalaciones auxiliares se considerarán, en la medida que sea compatible, dentro de la superficie que finalmente ocupe la infraestructura minimizando así la superficie ocupada por las obras.

Igualmente deberá observar un procedimiento que garantice la limpieza de la zona colindante a las obras (barro, restos de excavación, entre otros.) de forma que no impida la circulación.

Independización de la zona de obras mediante un vallado que limite físicamente la zona de ocupación de las obras, a ser posible opaco que no distraiga la atención de los conductores y de los trabajadores.



#### **9.1.3.6 Medidas contra la afección al sistema vial por maquinaria de obras**

Esta afección viene entendida por la necesidad de circulación de maquinaria pesada para las obras o el transporte de tierras excedentes. Ello puede producir la alteración de los firmes por donde pase. La medida se basa en la definición de las rutas para de forma que pueda ser localizados los posibles efectos y proceder a repararlos.

#### **9.1.4 Recomendaciones ambientales para la fase de Operación (Concesionario)**

##### **9.1.4.1 Medidas para reducir el incremento de la contaminación atmosférica debido a las actividades de operación**

Para las emisiones de gases contaminantes (CO<sub>2</sub>, NH<sub>x</sub>, P.S.) se presenta una situación negativa derivada de la puesta en marcha y precalentamiento de los motores a primeras horas del día.

Esta situación puede producir un nivel alto de contaminación atmosférica que debe ser mitigado mediante medidas preferentes de uso de vehículos limpios en este sentido o ubicación de los patios y terminales.

Igualmente se deberán dictar normas de comportamiento que eviten aceleraciones innecesarias o motores en funcionamiento sin necesidad de ello, minimizando el impacto.

A esto se pueden añadir medidas en el propio diseño de los autobuses conforme al Decreto Supremo N° 047-2001-MTC, así como elevar la salida de humos a la altura del techo de estos. Ello permite disminuir la afección directa a usuarios o viandantes de las vías por donde circulen. En este caso la medida consistiría, por tanto, en la obligación del concesionario a la adquisición de vehículos con estas características.

Esta medida deberá complementarse con la posibilidad de que los vehículos de la flota puedan ser fácilmente convertibles para el uso de otros combustibles menos contaminantes o un programa de conversión paulatino de unidades.

En caso contrario, además del propio diseño de los motores conforme a la normativa particular de emisión de gases (Decreto Supremo N° 047-2001-MTC) se pueden añadir medidas ya comentadas como elevar la salida de humos a la altura del techo de estos.

Ello permite disminuir la afección directa a los usuarios del transporte o a aquellos que circulen en su proximidad como los vehículos privados.

La medida consistiría, por tanto, en la obligación del concesionario a la adquisición de vehículos con estas características a la que habría que añadir la posibilidad de que los vehículos de la flota puedan ser fácilmente convertibles para el uso de otros combustibles menos contaminantes o el cambio paulatino de unidades a estos sistemas.

##### **9.1.4.2 Medidas para reducir el incremento del ruido debido a las actividades de operación**

El diseño de la zona de ubicación del motor en los autobuses así como la utilización de silenciadores o elementos elásticos estructurales puede facilitar la disipación del ruido en estas zonas tanto del motor como de los elementos de la estructura.

Dado que las velocidades máximas admitidas para los autobuses son de 60 Km/h, el ruido que prevalece es el del motor o componentes del vehículo y no el de rodadura por lo que no es efectivo el uso de pavimentos silenciosos.

En estos casos cabría únicamente actuar sobre los vehículos (autobuses).



En este sentido cabe mencionar las medidas ya comentadas respecto a estos en el punto anterior y que se resumen en el diseño de la zona de ubicación del motor así como la utilización de silenciadores o elementos elásticos estructurales que pueda facilitar la disipación del ruido de estos elementos tanto del motor como para los elementos de la estructura. En este caso la medida concreta consistiría en la obligación del concesionario a la adquisición de vehículos con estas características.

Estas medidas deben ir acompañarse de otra como la formación de los conductores en cuanto al comportamiento respecto al uso de los vehículos.

#### **9.1.4.3 Medidas para proteger el acuífero respecto del manejo de elementos contaminantes en los patios**

Se deberán implementar medidas como la impermeabilización de la zona de cambios de aceites y repostaje de combustible con el fin de poder recuperar los productos que por accidente puedan derramarse por el suelo.

Esta medida pretende minimizar la afección del acuífero del Rímac respecto de los productos contaminantes que se puedan manejar o utilizar en los patios, como lugar donde se pueden acometer los trabajos básicos de mantenimiento como los cambios de aceites, el repostaje de combustibles entre otros.

#### **9.1.4.4 Necesidad y medidas de mantenimiento de terminales y paraderos de forma que no favorezca la degradación del patrón de uso**

Esta medida pretende, además de ofrecer un servicio adecuado al usuario, mantener las condiciones de las instalaciones en un estado sanitario incluso estético que no permitan la degradación del uso para las que están concebidas.

## **9.2 PLAN DE CONTINGENCIA**

### **9.2.1 Justificación**

Ante el riesgo o probabilidad de ocurrencia de situaciones no previsibles como son los sismos, inundaciones, incendios, atentados, actos vandálicos, entre otros. es necesario articular un procedimiento que permita disminuir o al menos estabilizar el riesgo o peligro que puedan correr las personas.

El Plan de Contingencias se justifica entonces, para afrontar estas situaciones de emergencia socioambiental que se puedan presentar durante las etapas de construcción y operación del Corredor COSAC I.

### **9.2.2 Objetivos**

Su objetivo principal es garantizar la seguridad, minimizando problemas a los usuarios del Corredor y sus objetivos son:

- Establecer las medidas y/o acciones que se deben seguir en caso de ocurrir posibles desastres naturales (sismos) que podrían generar accidentes y/o fallas en las estructuras del Corredor COSAC I; así como, desastres provocados accidentalmente o intencionalmente por el hombre, tales como: incendios y explosiones, contrarrestando los daños que puedan originarse en forma coordinada e inmediata en base al uso de los recursos humanos y materiales comprometidos en el control de los mismos.
- Dar seguridad a los usuarios del Corredor COSAC I contra ocurrencias anteriormente indicadas.

### **9.2.3 Posibles Contingencias**

#### **a. Sismos**



Implementar un sistema de alarma en la vía, para el flujo vehicular sobre la ocurrencia de sismos y otros posibles fenómenos naturales.

De otro lado, los municipios correspondientes deberán tener en conjunto, un adecuado Plan de Seguridad ante Sismos, para lo cual efectuarán las coordinaciones con Defensa Civil y el Instituto Geofísico del Perú.

#### **b. Inundaciones**

El último fenómeno El Niño, que se presentó hasta mayo de 1998, produjo precipitaciones que incrementaron el caudal de las aguas del río Rímac. Esta situación se repite periódicamente y está dentro del horizonte de duración del Proyecto, lo cual establece la necesidad de fijar medidas orientadas a evitar desbordes, deslizamientos con el fin de proteger la infraestructura de la vía y a los usuarios y que no altere el normal desenvolvimiento económico y social del área, en la cual está inmerso el Proyecto.

Con el apoyo del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), los organismos públicos, privados y la población en general, se debe prever realizar acciones de respuesta en base a tareas específicas, a fin de proteger la vida, el patrimonio y el medio ambiente de la zona. Se realizarán tareas de prevención mediante la ejecución de obras de ingeniería, por tanto la entidad responsable del Proyecto Corredor COSAC I deberá resolver y/o prever problemas, coordinando con la Oficina Central y/o las Sub-Sedes del Instituto Nacional de Defensa Civil y la Municipalidad Provincial del Lima.

#### **c. Contra imprevistos en la etapa constructiva**

Las actividades de construcción presentan riesgos inherentes, por la ocurrencia de eventualidades. Por tanto esta acción permite establecer los procedimientos y planes de respuesta para atender en forma oportuna y con los recursos necesarios las emergencias que se puedan presentar. Este Plan tiene por finalidad mantener las máximas precauciones en caso de presentarse problemas de impactos ambientales de emergencia, durante la construcción y operación del Corredor COSAC I.

La Meta del Plan está basada en el criterio de “Prevenir antes que mitigar”. Para lograr tal propósito, la organización mantendrá un plan sostenido de capacitación de su personal, mediante cursos, seminarios y practicas de entrenamiento. A pesar de las medidas que se tomen, siempre existirá la posibilidad de algún siniestro o emergencia por lo que el personal debe estar listo y preparado para responder rápida y oportunamente, para evitar en lo posible el menor impacto a las personas, infraestructura y al medio ambiente.

#### **9.2.4 Procedimientos**

La rapidez y repentina aparición de situaciones extremas generan situaciones en las que es difícil tomar las decisiones precisas para aminorar los efectos o al menos no potenciarlas. En este sentido es necesario establecer de antemano los procedimientos correctos que permitan una actuación rápida y acertada en situaciones extremadamente críticas.

Los procedimientos para conseguir los objetivos descritos deberán establecerse según la siguiente secuencia:

- Establecer zonas de seguridad a lo largo del Corredor COSAC I para proteger a las personas y vehículos, contra la contingencia específica.
- Instruir al personal del sistema en la forma de actuar ante las contingencias
- Establecer un método estandarizado de evaluación de los daños en función de la contingencia específica (terremotos, inundaciones, entre otros.).
- Establecer los sistemas más rápidos de comunicación entre los equipos evaluadores del daño desplazados a la zona afectada y las entidades involucradas en la seguridad de los habitantes como son: Defensa Civil, Serenazgo, Bomberos, entre otros.



- Establecer el sistema de atención y evacuación rápida de afectados hacia los centros de salud más cercanos.
- Establecer un método de rápida intervención para la reparación de los daños y conseguir el restablecimiento del servicio en la medida de lo posible.

a. Se presenta a continuación

**Notificación inmediata:** Toda emergencia deberá comunicarse de inmediato al coordinador del lugar de la emergencia, en primera instancia. En ausencia de éste, será el operador de turno quien recepcione la notificación de la misma. La persona que reciba el aviso deberá obtener del informante los siguientes datos:

- Nombre del informante
- Lugar de la emergencia
- Fecha y hora aproximada en que se produjo la emergencia
- Características de la emergencia
- Tipo de emergencia
- Magnitud
- Extensión
- Circunstancias en que se produjo
- Posibles causas
- Primeras acciones realizadas para el control de la emergencia.

**Inspección:** Recibida la notificación, el encargado de la seguridad de la empresa contratista se apersonará al lugar del evento para ratificar o rectificar lo informado y constatar si la emergencia continua o si hubiera un riesgo latente.

- El tipo y magnitud de la emergencia.
- Riesgo potencial.
- Posibles efectos, considerando la ubicación de las zonas críticas y sus prioridades de protección.

- Estrategia a adoptar y estimación de los recursos materiales y humanos propios y de organismos de apoyo (Policía Nacional, INDECI, Municipalidades, centros de salud, entre otros.).

**Notificación:** Verificadas las condiciones del lugar, se deberá tener en cuenta las prioridades siguientes:

- Preservar la integridad física de las personas
- Prevenir o minimizar la alteración o daño de áreas que afecten las necesidades básicas de las poblaciones colindantes

Estas se llevaran a cabo, de acuerdo a los procedimientos de trabajo y perfiles de seguridad establecidos, a fin de prevenir accidentes, electrocuciones, incendios, entre otros.

La atención de primeros auxilios y evacuación de personal herido estará a cargo del personal de seguridad del grupo de apoyo.

**Evaluación:** Concluidas las operaciones de respuesta, se evaluará el Plan de Contingencia y se elaborarán las recomendaciones que permitan un mejor desarrollo del mismo.

Se elaborará un registro de daños, como parte del informe final de la contingencia. En dicho registro se detallará lo siguiente.

- Recursos utilizados;
- Recursos no utilizados;
- Recursos destruidos;
- Recursos perdidos;
- Recursos recuperados;
- Recursos rehabilitados; y
- Niveles de comunicación



- Procedimiento para el entrenamiento del personal en técnicas de emergencia y respuesta.
- Inclusión de mapas en los que se señale los sitios más vulnerables del proyecto y las medidas de control que se deberán tener presentes en casos de emergencia.
- Una lista de los tipos de equipos que se utilizarán para hacer frente a las emergencias.
  - . Unidades móviles de desplazamiento rápido
  - . Equipo de telecomunicaciones
  - . Equipos de auxilio paramédico
  - . Materiales e insumos disponibles adecuados para cada caso
  - . Equipos contra incendios
- Cronogramas de entrenamientos de grupos y charlas periódicas, la distribución de mapas, donde se señalen los sitios más vulnerables del proyecto y las medidas de control necesarias en casos de ocurrencia de accidentes y otros fenómenos.

La afectación de bienes o propiedades, privadas y/o comunitarias, como consecuencia de la contingencia, pueden derivar en demandas por resarcimiento de daños y perjuicios, especialmente por la cercanía de las obras para la Ejecución del Corredor COSAC I a las casas, comercios, entre otros. El Plan de Contingencia contemplará los mecanismos de respuesta para controlar situaciones de riesgo, tales como:

- Planes de Emergencia en caso de accidentes, propias de la construcción del proyecto.
- Planes de Protección (robo, actos de vandalismo, sabotaje)
- Procedimientos de atención de accidentes de tránsito
- Planes de Emergencia por Desastres Naturales

### 9.3 RECOMENDACIONES DE CARACTER ESTRATÉGICO

Este capítulo tiene como objetivo presentar todas las cuestiones que surgieron durante el desarrollo de los estudios y que de una forma directa o indirecta deberán ser tratadas por los estudios complementarios al alcance de este trabajo.

En su gran mayoría son cuestiones que generan un conocimiento mas amplio de los efectos y repercusiones indirectos que la implantación de este Proyecto tendrá, con certeza, sobre el proceso de desarrollo de la metrópoli y la condiciones socio-económicas de la población. Estas, mas generales, demandan una visión estratégica de la gestión ambiental del proyecto y necesitan de un tratamiento Interinstitucional y visión política.

Algunas de las acciones o recomendaciones propuestas a continuación son mas puntuales y tiene su origen en el ámbito de las acciones ocurrientes en las obras, en sus distintas fases, pero la propuesta de medidas para su litigación o potencialización dependen de decisiones y articulaciones que involucran responsables en diferentes niveles de decisión además de la Municipalidad, los Proyectistas, Constructores y Concesionarios.

A partir de este planteamiento podemos afirmar que las cuestiones de articulación institucional, entre los diversos niveles de decisión y también agentes responsables por el desarrollo sostenido del medio urbano y de la población involucrada, son de gran importancia y son el primer paso a ser considerado en desarrollo del trabajo.

#### 9.3.1 Recomendaciones estratégicas de carácter General

##### 10.3.1 Elaboración del Plan Estratégico de Gestión Ambiental

Este Plan tendrá entre sus objetivos Generales optimizar la inserción urbano-ambiental del Proyecto, definiendo las condiciones ambientales mas adecuadas para la implantación del PTUL y proponiendo exigencias y orientaciones a ser incorporadas a futuros contratos con empresas que prestaran servicios relacionados al Programa. Entre los objetivos mayores del Plan Estratégico de Gestión Ambiental deben estar los propósitos de adecuación entre PTUL y los Planes y Programas Sectoriales y Locales de desarrollo y revitalización.

Los objetivos específicos del Plan Estratégico de Gestión Ambiental deberán considerar:



- la promoción de la articulación institucional para garantizar la efectiva participación de responsabilidades y la implantación de las medidas ambientales a ser propuestas en los Programas de litigación Ambiental.
- la escenerizacion de cuadros prospectivos con y sin el PTUL en cuanto ser referencia comparativa futura para la evaluación de la calidad ambiental de las áreas de influencia.
- la definición de normas generales de actuación dirigidas a la población y actividades económicas, formales e informales, involucradas con el proyecto que deberán ser adoptados para todo el programa.
- la propuesta de formas efectivas de relación y comunicación con los segmentos sociales involucrados.
- garantizar la ejecución de los Programas de Monitoreo propuestos en el estudio, de carácter más amplio al alcance del EIA - COSAC I, a los cuales el Proyecto esta asociado, tales como Plan de Monitoreo de las Condiciones Sísmicas, Plan de Monitoreo de la Calidad del Aire y de los Ruidos y Plan de Monitoreo de la Calidad del Agua Subterránea.

### 9.3.2 Recomendaciones estratégicas de carácter Específico

Son identificadas a continuación las recomendaciones estratégicas de carácter específico:

- Reglamentar sobre las Instalaciones para la Revisión Técnica de vehículos – acción de carácter Municipal.

-Proponer el Plan de Renovación que considera descuentos en la compra de vehículos nuevos con la entrega del vehículo usado y retiro de los antiguos de manera progresiva – acción de carácter estatal y municipal.

-Implementar los cambios en la calidad del combustible (gasolina sin plomo, diesel con contenido mínimo de azufre) acorde con las Directrices para la elaboración del Plan “A Limpiar el Aire” R.P N° 022-2002-CONAM/PCD – acción de carácter estatal.

-Implementar cambio a sistemas de transporte menos contaminantes (eléctricos, Gas licuado del petróleo, Gas natural licuado, gas natural comprimido) acorde con las Directrices para la elaboración del Plan “A Limpiar el Aire” R.P N° 022-2002-CONAM/PCD – acción de carácter municipal

-Desarrollar actuaciones respecto al cruce del área “Los Pantanos de Villa”, en función de las previsiones de expansión del área de ocupación urbana –acción de carácter municipal.



## 10 **CONCLUSIONES**

Tras el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental realizado, cuyo objetivo general fue evaluar la viabilidad ambiental del Proyecto COSAC I en las dimensiones físicas, bióticas, socioeconómicas y culturales en el área de influencia directa, se puede considerar que :

- el Proyecto objeto de esta evaluación es un proyecto que aportara grandes beneficios para la comunidad involucrada;
- las repercusiones negativas serán poco significativas en las variables socio-económico ambientales analizadas;
- la gran mayoría de los impactos son de carácter reversible.

Considerando también que los beneficios esperados con la implantación del Cosac I serán :

- la racionalización general del Sistema del transporte colectivo ;
- la disminución de tiempo de viaje;
- la mejoría del confort y seguridad de los usuarios;
- la reducción de la contaminación atmosférica y de los niveles de ruido.

Y que estos beneficios se verán acrecentados;

- por la dinamización de la actividad económica que se generará por la creación de nuevos puestos de trabajo durante las etapas de construcción y de operación y por la necesidad de materiales y recursos para las obras y para la explotación.

El equipo técnico ambiental del Consorcio Getinsa-Taryet, responsable de la elaboración de los estudios de Evaluación Ambiental Corredor Segregado de Alta Capacidad COSAC I, considera ambientalmente viable la implantación de este Proyecto.