



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio de
Vivienda y Urbanismo

Dirección Nacional
de Urbanismo

Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo
Propuesta Preliminar - Febrero 2011

DOCUMENTO DE TRABAJO

CAPÍTULO III NORMALIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURA URBANA Y PROPUESTA DE ESTÁNDARES

3.1 CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA URBANA

La infraestructura urbana está referida a los elementos de carácter estructural que apoyan la vida cotidiana de la población y el desarrollo de las actividades urbanas. Generalmente constituyen obras públicas provistas por el Estado debido a su alto costo de inversión para su ejecución y mantenimiento, además de su carácter y utilidad pública.

La infraestructura Urbana en los centros urbanos facilita la circulación peatonal y vehicular, la seguridad ciudadana, el abastecimiento de servicios básicos, la disposición y tratamiento de residuos sólidos y la protección de la población a riesgos naturales.

Se considera como infraestructura urbana las instalaciones que proveen los servicios de: agua, desagüe, energía, disposición de residuos sólidos, comunicaciones, vialidad y transporte; éstos pueden ser provistos por operadores públicos o privados.

Por la naturaleza de los servicios que se proveen a la ciudad, la infraestructura urbana se corresponde a obras públicas ya que es el estado quien asume la responsabilidad de su ejecución.

Dentro del concepto global de infraestructura urbana podemos distinguir:

a) **Infraestructura Hidráulica:**

- Redes de agua potable: fuentes de captación, almacenamiento, tratamiento y distribución.
- Redes de Desagüe: alcantarillado o saneamiento

b) **Infraestructura Energética:**

- Redes de electricidad: alta media y baja tensión, transformación, distribución y alumbrado público

c) **Infraestructura de Telecomunicaciones:**

- Redes de telefonía fija.
- Redes de televisión de señal cerrada.
- Telefonía Celular

d) **Infraestructura de Transporte:**

- Terrestre: vías (camino, carreteras o autopistas, líneas de ferrocarril y puentes).
- Marítimo: puertos y canales.
- Aéreo: aeropuertos.

A partir de la década de los 80s del siglo pasado, se ha incorporado un enfoque neoliberal en la gestión pública, que propugna el manejo empresarial de las ciudades. Este hecho que se traduce en la incorporación de la inversión privada como un factor fundamental para el desarrollo de grandes proyectos en las ciudades. Sin embargo, esta situación genera posiciones contradictorias, ya que es necesario establecer claramente las condiciones en las que se deba dar esta inversión privada para que se garantice la calidad y accesibilidad de los servicios públicos.



3.2 INFRAESTRUCTURA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGUE

El servicio de agua potable se encarga de proveer este recurso para el consumo humano directo, el cual debe cumplir con todas las normas de calidad promulgadas por las autoridades locales e internacionales, para que se pueda efectuar su consumo sin ningún tipo de restricción. Lamentablemente en nuestro país la calidad del agua en muchos casos no cumple con esta condición debido a los problemas de contaminación que se presentan durante alguna de las fases que comprende la provisión del servicio, es decir las etapas de captación, almacenamiento y distribución. Un comentario aparte merece el problema del vertimiento de relaves mineros en las partes altas de las cuencas en donde nacen los ríos que son muchas veces fuentes superficiales para la provisión de este recurso.

Por ello es de prioridad en nuestro país mejorar integralmente la infraestructura del servicio de agua potable tanto para extender la cobertura de la demanda en los centros poblados, como para mejorar sustancialmente la calidad del agua.

Como información básica señalaremos que el sistema de abastecimiento del agua cuenta con componentes hidráulicos⁽⁸⁾ de acuerdo al tipo de suministro; éstos son:

1. Estructuras de captación para aguas superficiales o subterráneas;
2. Pozos;
3. Reservorios;
4. Cámaras de bombeos y pre bombeo;
5. Cámara rompe presión;
6. Planta de tratamiento;
7. Líneas de aducción, conducción y red de distribución;
8. Punto de suministro; y
9. Otros.

El servicio de desagüe está constituido por la red pública a la que se conectan las unidades de vivienda mediante conexiones domiciliarias para la eliminación de excretas y su disposición final en plantas de tratamiento o sedimentación. Según registros oficiales, a nivel nacional solo un 23,3% de los hogares pobres cuenta con este servicio conectado a red pública dentro de la vivienda, en tanto que un 54,6% de los hogares no pobres tienen esta característica. En los hogares en pobreza extrema sólo el 8,8% de ellos cuenta con este servicio dentro de la vivienda y un alto porcentaje carece de algún tipo de servicio (58,8%).

Usualmente el servicio de desagüe o alcantarillado es provisto por la misma empresa que brinda el servicio de agua potable.

⁽⁸⁾

DECRETO SUPREMO N° 031/2010/SA REGLAMENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO Publicado el 26 de Septiembre de 2010 - Dirección General de Salud Ambiental DIGESA



En nuestro país, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento es el ente rector del sector a través del Viceministerio de Construcción y Saneamiento (VMCS) y de la Dirección Nacional de Saneamiento (DNS). Estos órganos sectoriales formulan, aprueban, ejecutan y supervisan la aplicación de las políticas de alcance nacional en materia de agua potable y saneamiento.

El MVCS cuenta además con el Programa Nacional de Agua y Saneamiento Rural (PRONASAR), que es un programa diseñado para mejorar la calidad de vida de la población rural del país y también para la implementación y mejoramiento de la calidad de los servicios de agua y saneamiento. Este programa comprende dos componentes:

- Componente 1: abastecimiento de agua y saneamiento rural
- Componente 2: abastecimiento de agua y saneamiento en pequeñas ciudades

En la normativa nacional existen algunas normas que regulan aspectos sobre la provisión de los servicios de agua potable y alcantarillado, las que se presentan a continuación en el siguiente cuadro resumen:

<p>LEY N° 27792 Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Publicada el 25 de Julio de 2002</p>	<p>Artículo 2.- Competencia El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento formulan, aprueba, ejecuta y supervisa las políticas de alcance nacional aplicables en materia de vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento. A tal efecto, dicta normas de alcance nacional y supervisa su cumplimiento.</p>
<p>LEY N° 26338 LEY GENERAL DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO Publicada el 24 de Julio de 1998 (modificada por Ley N° 28696 publicada el 22 de Marzo de 2006 y Ley 28870 publicada el 12 de Agosto de 2006)</p>	<p>SISTEMAS QUE COMPREDEN LOS SERVICIOS</p> <p>1.- Servicio de Agua Potable</p> <p>2.- Servicio de Alcantarillado Sanitario y Pluvial</p> <p>3. Servicio de Disposición Sanitaria de Excretas Sistema de letrinas y fosas sépticas.</p> <p>1.- Servicio de Agua Potable</p> <p>a) Sistema de Producción, que comprende: Captación, almacenamiento y conducción de agua cruda; tratamiento y conducción de agua tratada.</p> <p>b) Sistema de distribución, que comprende: Almacenamiento, redes de distribución y dispositivos de entrega al usuario: conexiones domiciliarias inclusive la medición, pileta pública, unidad sanitaria u otros.</p> <p>2.- Servicio de Alcantarillado Sanitario y Pluvial</p> <p>a) Sistema de recolección, que comprende: Conexiones domiciliarias, sumideros, redes y emisores.</p> <p>b) Sistema de tratamiento y disposición de las aguas servidas.</p> <p>c) Sistema de recolección y disposición de aguas de lluvias.</p> <p>3. Servicio de Disposición Sanitaria de Excretas Sistema de letrinas y fosas sépticas.</p>



DOCUMENTO DE TRABAJO

<p>DECRETO SUPREMO N° 023-2005-VIVIENDA TEXTO ÚNICO ORDENADO DEL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO, LEY N° 26338 Publicado el 30 de Noviembre de 2008 y Decreto Supremo N° 009-2009-VIVIENDA publicado el 24 de Abril de 2009).</p>	<p>Artículo 26.- Las EPS, de acuerdo a la población urbana dentro de su ámbito de responsabilidad, se clasifican en: a) EPS de mayor tamaño, cuando la población urbana sea mayor de sesenta (60,000) habitantes constituyéndose como sociedades anónimas de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 18 de la Ley General. b) EPS de menor tamaño, cuando la población urbana esté entre cuarenta mil uno (40,001) y sesenta (60,000) habitantes, constituyéndose como sociedades comerciales de responsabilidad limitada.</p>
<p>RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 258-2009-VIVIENDA Publicada el 03 de Octubre de 2009</p>	<p>Artículo Único.- Aprobar la “Metodología para la Formulación de Planes Regionales de Saneamiento, que como Anexo forma parte integrante de la presente Resolución, la que será publicada en el Portal Electrónico de este Ministerio.</p>
<p>RESOLUCION MINISTERIAL N° 269-2009-VIVIENDA Publicada el 16 de Octubre de 2009</p>	<p>Aprueban los Lineamientos de los Servicios de Saneamiento en los Centros Poblados de Pequeñas Ciudades</p>
<p>DECRETO SUPREMO N° 007-2006-VIVIENDA Publicado el 19 de Marzo de 2006</p>	<p>Plan Nacional de Saneamiento 2006 – 2015</p>
<p>RESOLUCION MINISTERIAL N° 154-2006-VIVIENDA Publicada el 14 de Junio de 2006</p>	<p>Crean el Sistema de Información Sectorial en Agua y Saneamiento SIAS - PERÚ</p>
<p>DECRETO SUPREMO N° 006-2007-VIVIENDA Publicado el 23 de Febrero de 2007</p>	<p>Crean Programa “Agua para Todos” Responsable de coordinar las acciones correspondientes a las Fases del Ciclo del Proyecto, de los Proyectos y Programas del sector saneamiento, financiados con Recursos públicos y otros en lo que corresponda, localizados en las áreas urbanas y rurales a nivel nacional.</p>
<p>LEY N° 27867 Ley Orgánica de Gobiernos Regionales Publicada el 18 de Noviembre de 2002</p>	<p>Artículo 58.- Funciones en materia de vivienda y saneamiento</p>
<p>LEY N° 27972 Ley Orgánica de Municipalidades Publicada el 27 de Mayo de 2003</p>	<p>Artículo 80.- Saneamiento, Salubridad y Salud</p>
<p>DECRETO SUPREMO N° 002-2006-VIVIENDA Publicado el 11 de Febrero de 2006</p>	<p>Precisan facultades de Gobiernos Regionales en la prestación de servicios de saneamiento</p>
<p>RESOLUCION MINISTERIAL N° 424-2007-VIVIENDA Publicada el 21 de Setiembre de 2007</p>	<p>Aprueban Lineamientos para la Formulación de Planes Regionales de Saneamiento</p>
<p>DECRETO SUPREMO N° 011-2006-VIVIENDA Publicada el 08 de Mayo de 2006</p>	<p>Aprueban 66 Normas Técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE</p>
<p>DECRETO SUPREMO N° 031-2010-SA- Publicado el 26 de Setiembre de 2010</p>	<p>APRUEBAN REGLAMENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO</p>

Elaboración: IBD-2010

Entre toda esta legislación, el principal instrumento técnico que contiene parámetros y referentes sobre los servicios de agua potable y alcantarillado es el RNE que desarrolla 10 normas técnicas que contienen parámetros y referentes para las diferentes etapas que comprenden estos servicios. ⁽⁹⁾

⁽⁹⁾ Título II: Habilitaciones Urbanas, Cap. II.3 Obras de Saneamiento

Entre éstos se establecen parámetros sobre dotaciones diarias de consumo de agua para los siguientes usos: residencial, industrial, comercial, otros.

Estas dotaciones están calculadas en función a ciertas características establecidas en la edificación, ejemplo: área del local, número de camas, número de alumnos, unidades de lavado, etc. Cabe indicarse que estos parámetros, responden a características de edificaciones a construirse en un ámbito territorial (hospitales, colegios, mercados, restaurantes, edificios multifamiliares, edificaciones unifamiliares, etc.). A continuación se hace una breve referencia sobre estas precisiones técnicas:

DOTACIONES: Las dotaciones diarias mínimas de agua para uso doméstico, comercial, industrial, riego de jardines u otros fines, serán las que se indican a continuación:

- a) **Las dotaciones de agua para viviendas unifamiliares:** Relaciona dotación doméstica y jardines con área de lote.

Área total del lote en m ²	Dotación L/d
Hasta 200	1500
201 a 300	1700
301 a 400	1900
401 a 500	2100
501 a 600	2200
601 a 700	2300
701 a 800	2400
801 a 900	2500
901 a 1000	2600
1001 a 1200	2800
1201 a 1400	3000
1401 a 1700	3400
1701 a 2000	3800
2001 a 2500	4500
2501 a 3000	5000
Mayores de 3000	5000 más 100 L/d por cada 100 m ² de superficie adicional.

- b) **Los edificios multifamiliares:** Relaciona dotación de agua para consumo humano con número de dormitorios.

Número de dormitorios por departamento	Dotación por departamento, L/d
1	500
2	850
3	1200
4	1350
5	1500

- c) **Los establecimientos de hospedaje:** Relaciona dotación de agua para consumo humano con tipo de establecimiento.

Tipo de establecimiento	Dotación diaria
Hotel, apart-hoteles y hostales.	500 L por dormitorio.
Albergues.	25 L por m ² de área destinado a dormitorio.

- d) **La dotación de agua para restaurantes:** Relaciona dotación de agua en función del área de los Comedores.

Área de los comedores en m ²	Dotación
Hasta 40	2000 L
41 a 100	50 L por m ²
Más de 100	40 L por m ²

- e) En establecimientos donde también se elaboren alimentos para ser consumidos fuera del local, se calculará para ese fin una dotación de 8 litros por cubierto preparado.
- f) La dotación de agua para locales educacionales y residencias estudiantiles: Relaciona dotación diaria de agua en función al tipo de local educativo.

Tipo de local educacional	Dotación diaria
Alumnado y personal no residente.	50 L por persona.
Alumnado y personal residente.	200 L por persona.

- g) Las dotaciones de agua para locales de espectáculos o centros de reunión: cines, teatros, auditorios, discotecas, casinos, salas de baile y espectáculos al aire libre y otros similares. Relaciona dotación diaria de agua en función al tipo de establecimiento.

Tipo de establecimiento	Dotación diaria
Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.
Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m ² de área
Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.

- h) **Las dotaciones de agua para piscinas y natatorios:** de recirculación y de flujo constante o continuo. Relaciona dotación agua en función a la tenencia pública o privada de la piscina.

1. De recirculación	Dotación
Con recirculación de las aguas de rebose.	10 L/d por m ² de proyección horizontal de la piscina.
Sin recirculación de las aguas de rebose.	25 L/d por m ² de proyección horizontal de la piscina.
2. De flujo constante	Dotación
Públicas.	125 L/h por m ³
Semi-públicas (clubes, hoteles, colegios, etc.)	80 L/h por m ³
Privada o residenciales.	40 L/h por m ³

La dotación de agua requerida para los aparatos sanitarios en los vestuarios y cuartos de aseo anexos a la piscina, se calculará adicionalmente a razón de 30 L/d por m² de proyección horizontal de la piscina.

- i) La dotación de agua para oficinas se calculará a razón de 6 L/d por m² de área útil del local.
- j) La dotación de agua para depósitos de materiales, equipos y artículos manufacturados, se calculará a razón de 0,50 L/d por m² de área útil del local y por cada turno de trabajo de 8 horas o fracción. Para oficinas anexas, el consumo de las mismas se calculará adicionalmente de acuerdo a lo estipulado en esta Norma para cada caso, considerándose una dotación mínima de 500 L/d.

- k) La dotación de agua para locales comerciales; dedicados a comercio de mercancías secas, será de 6 L/d por m² de área útil del local, considerándose una dotación mínima de 500 L/d.
- l) La dotación de agua para mercados y establecimientos, para la venta de carnes, pescada y similar serán de 15 L/d por m² de área del local. La dotación de agua para locales anexos al mercado, con instalaciones sanitarias separadas, tales como restaurantes y comercios, se calculará adicionalmente de acuerdo con lo estipulado en esta Norma para cada caso.
- m) El agua para consumo industrial deberá calcularse de acuerdo con la naturaleza de la industria y su proceso de manufactura. En los locales industriales la dotación de agua para consumo humano en cualquier tipo de industria, será de 80 litros por trabajador o empleado, por cada turno de trabajo de 8 horas o fracción. La dotación de agua para las oficinas y depósitos propios de la industria, servicios anexos, tales como comercios, restaurantes, y riego de áreas verdes, etc. se calculará adicionalmente de acuerdo con lo estipulado en esta Norma para cada caso.
- n) La dotación de agua para plantas de producción, e industrialización de leche relaciona dotación de agua en función al tipo de planta de producción e industrialización.

Plantas de Producción e industrialización	Dotación
Estaciones de recibo y enfriamiento.	1500 L por cada 1000 litros de leche recibidos por día.
Plantas de pasteurización.	1500 L por cada 1000 litros de leche a pasteurizar por día.
Fábrica de mantequilla, queso o leche en polvo.	1500 L por cada 1000 litros de leche a procesar por día.

- o) La dotación de agua para las estaciones de servicio, estaciones de gasolina, garajes y parques de estacionamiento de vehículos. Relaciona dotación de agua en función al tipo de establecimiento.

El agua necesaria para oficinas y venta de repuestos, riego de áreas verdes y servicios anexos, tales como restaurantes y fuentes de soda, se calculará adicionalmente de acuerdo con lo estipulado en esta Norma para cada caso.

Estaciones y Parques de Estacionamientos	Dotaciones
Lavado automático.	12 800 L/d por unidad de lavado
Lavado no automático.	8000 L/d por unidad de lavado
Estación de gasolina.	300 L/d por surtidor.
Garajes y parques de estacionamiento de vehículos por área cubierta.	2 L por m ² de área.

- p) Las dotaciones de agua para edificaciones destinadas al alojamiento de animales, tales como caballerizas, establos, porquerizas, granjas y similares. Relaciona dotación diaria de agua en función al ganado.

Alojamientos de Animales	Dotación
Ganado lechero	120 L/d por animal
Bovino y equinos	40 L/d por animal
Ovinos y porcinos	10 L/d por animal
Aves	20 L/d por cada 100 aves

Las cifras anteriores no incluyen las dotaciones de agua para riego de áreas verdes y otras instalaciones.

- q) La dotación de agua para mataderos públicos o privados estará de acuerdo con el número y clase de animales a beneficiar, según la siguiente tabla.

Clase de animal	Dotación diaria
Bovinos.	500 L por animal.
Porcinos.	300 L por animal.
Ovinos y caprinos.	250 L por animal.
Aves en general.	16 L por cada Kg

- r) La dotación de agua para bares, fuentes de soda, cafeterías y similares. Relaciona dotación diaria de agua en función al área del establecimiento según la siguiente tabla.

Área de locales, m ²	Dotación diaria
Hasta 30	1500 L
De 31 a 60	60 L/m ²
De 61 a 100	50 L/m ²
Mayor de 100	40 L/m ²

- s) La dotación de agua para locales de salud como: hospitales, clínicas de hospitalización, clínicas dentales, consultorios médicos y similares. Relaciona dotación de agua en función al tipo de establecimiento de Salud.

Local de Salud	Dotación
Hospitales y clínicas de hospitalización.	600 L/d por cama.
Consultorios médicos.	500 L/d por consultorio.
Clínicas dentales.	1000 L/d por unidad dental.

El agua requerida para servicios especiales, tales como riego de áreas verdes, viviendas anexas, servicios de cocina y lavandería se calcularán adicionalmente de acuerdo con lo estipulado en esta Norma.

- t) La dotación de agua para lavanderías, lavanderías al seco, tintorerías y similares. Relaciona dotación diaria de agua en función al tipo de establecimiento.

Tipo de local	Dotación diaria
- Lavandería.	40 L/kg de ropa.
- Lavandería en seco, tintorerías y similares.	30 L/kg de ropa.

- u) La dotación de agua para áreas verdes será de 2 L/d por m². No se requerirá incluir áreas pavimentadas, enripiadas u otras no sembradas.

Además de las dotaciones antes señaladas, el Reglamento para elaboración de proyectos de agua potable y alcantarillado, para aéreas de habilitaciones urbanas de Lima Metropolitana toma en cuenta el uso de la tierra, la zonificación, el estado de la habitabilidad, y las características socioeconómicas de la población para determinar las dotaciones correspondientes a cada habilitación urbana.



En caso de no existir estudios confiables se considera las siguientes dotaciones. (ver cuadro adjunto)

a) Lotes destinados para viviendas	
Nivel Socio Económico A	: 300 lt/hab/día
Nivel Socio Económico B	: 250 lt/hab/día
Nivel Socio Económico C	: 200 lt/hab/día
Nivel Socio Económico D	: 150 lt/hab/día
b) Lotes destinados para industrias	
Industrias No Pesadas	: 1 lts/seg/Ha
Industrias Pesadas	: 2 lts/seg/Ha

Fuente: Reglamento para elaboración de proyectos de agua potable y alcantarillado, para áreas de habilitaciones urbanas de Lima Metropolitana.

Además de los parámetros señalados, se presentan a continuación alguna información técnica sobre las condiciones del servicio de agua potable y saneamiento en nuestro país.

II.- PROMEDIO DE CONSUMO DE AGUA URBANO EN PERÚ ⁽¹⁰⁾

Uso de agua urbano promedio (l/c/d)	165 ²
-------------------------------------	------------------

III.- PRODUCCIÓN PROMEDIO de 259 litros/habitante/día en áreas urbanas (año 2005)

IV.- RANGOS POBLACIONALES URBANOS Y RURALES – EPS de agua potable y saneamiento ⁽¹¹⁾

Ámbitos	Ámbito Empresarial	Rango por conexiones totales de agua
URBANO		
EPS	SEDAPAL	mas de 1'000,000
Municipios	EPS Grandes	de 40,000 a 200,000
Urb (2000 – 5000 hab)	EPS Medianas	de 10,000 a 40,000
Urb (5000 – 15000 hab)	EPS Pequeñas	de 1,000 a 10,000
Urb (15000 – 30000 hab)		
Urb (> 30000 hab)		
Sub - Total		
RURAL		
500 – 2000 hab		
200 – 500 hab		
< 200 hab		
Sub - Total		
TOTAL		
	Ámbito no Empresarial	
	Otras Adm. Urbanas1/	
	Rural (menos de 2000 hab)	
	TOTAL	

⁽¹⁰⁾ http://www.sunass.gob.pe/ind_gestion.php/ SUNASS indicadores 2007

⁽¹¹⁾ Fuente : RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 258-2009-VIVIENDA (Metodología para la Formulación de Planes Regionales de Saneamiento)

**RELACIÓN DE RANGOS DE CIUDADES Y EPS:**

Un aspecto importante sobre la infraestructura de los servicios de agua y desagüe es la condición de las empresas encargadas de la prestación del servicio. Los prestadores de servicios formales en el país son:

- La empresa Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL) empresa estatal de derecho privado, íntegramente de propiedad del Estado, constituida como Sociedad Anónima, a cargo del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, con autonomía técnica, administrativa, económica y financiera. Sus servicios son de necesidad y utilidad pública y de preferente interés social
- 49 Empresas Prestadoras de Servicios Municipales (EPS) en otras ciudades (la SEDAPAL y las EPS tienen bajo su jurisdicción al 62% de la población total del país); y
- Municipalidades pequeñas (490) que albergan al 9% de la población total
- Existen además en el país alrededor de 11,800 Organizaciones Comunales - Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS) - que tienen bajo su responsabilidad al 29% de la población, principalmente asentada en el ámbito rural

Al respecto existe una relación directa entre el rango jerárquico de las ciudades y la magnitud de la EPS. Así se observa que en las ciudades correspondientes a los rangos de: Ciudad Metropolitana o Metrópoli Regional, Ciudad Mayor Principal, Ciudad Mayor y Ciudad Intermedia Principal las EPS que tienen a su cargo la administración del servicio de agua potable son las EPS grandes. Del mismo modo observamos que las EPS medianas corresponden la administración del agua a ciudades Intermedias y las EPS pequeñas administran el agua en Ciudades menores principales.

También podemos apreciar que en centros rurales, las Municipalidades, Organizaciones comunales y las juntas administrados de servicios de saneamiento tienen a su cargo la administración del agua. (ver cuadro adjunto)

Ámbito	Rango de conglomerado	Población (habitantes)	Ciudades	EPS
Urbano	Metrópoli Nacional	>10'000,000	Lima Metropolitana	Sedapal
	Ciudad Metropolitana / metrópoli	500,000-999,999	Arequipa Trujillo Huancayo	EPS Grande
	Ciudad Mayor Principal	250,000-499,999	Tacna Juliacca	
	Ciudad Mayor	100,000-249,999	Ayacucho Tarapoto Puno	
	Ciudad Intermedia Principal	50000-99999	Talara Ilo Cerro de Pasco	EPS Mediana
	Ciudad Intermedia	20000-49999	Ferreñafe Chancay Urubamba	
	Ciudad menor Principal	10000-19999	Yunguyo Aguaytia San Juan de Marcona	EPS Pequeña
Rural	Semi concentrado - Rural Concentrado	50-2000	Municipalidades pequeñas Organizaciones Comunales Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS) -	

Tipo de gestión y ámbitos en el sector de Saneamiento.

Ámbito: ciudades	Población	Tipo de gestión
Capitales de departamento y de provincias grandes	13,7 millones de habitantes en medianas y grandes localidades (más de 30.000 habitantes)	Grandes empresas prestadoras de servicios de saneamiento (SEDAPAL, EPS).
- 190 distritos, principalmente capitales de provincias. - 295 distritos administrados por el municipio.	4 millones de habitantes en pequeñas localidades (2,000 a 30,000 habitantes)	- Adscritos a EPS - Administración municipal
- 5,5 millones cuentan con servicio de agua potable. - 6,2 millones no cuentan con un eficiente sistema de eliminación de aguas servidas.	8 millones de habitantes en el medio rural (menos de 2,000 habitantes).	Gestión comunitaria. Juntas Administradoras de Servicios de Agua y Saneamiento (JASS).

Fuente y elaboración: Boderó, 2003: 21.

- Cálculo de población de diseño para proyectos ⁽¹²⁾:

ART. 4.1.2. El cálculo de la población de diseño para los proyectos señalados en el Art. 4.1.1, se efectuará sobre la base de la determinación de densidades de población y regulaciones de la zonificación, estableciéndose que el periodo de diseño sea indefinido y que la capacidad de los sistemas se diseñen teniendo en cuenta el desarrollo máximo previsto en el área que sirven.

- Densidades poblacionales en ausencia de planes de desarrollo Urbano o regularizaciones de zonificación: Se considera las siguientes densidades:

USOS DE LA TIERRA	DENSIDAD
Pre Urbanas	15 hab/parcela
Zona Residencial:	
Nivel Socio Económico A	8 hab/vivienda
Nivel Socio Económico B	7 hab/vivienda
Nivel Socio Económico C	6 hab/vivienda
Nivel Socio Económico D	5 hab/vivienda
Vivienda Tipo Club	5 hab/vivienda
Vivienda temporal o vacacional	5 hab/vivienda
Vivienda en terreno mancomunado	7 hab/vivienda
Usos especiales	De acuerdo al uso

V.- CONSUMO DE AGUA EN CENTROS POBLADOS DE PEQUEÑAS CIUDADES ⁽¹³⁾
Cuadro N° 2

Categoría	M ³ /mes
Residencial:	
Social	10
Doméstica	15
No Residencial	
Comercial	30
Industrial	100
Estatal	100

⁽¹²⁾ Reglamento para elaboración de proyectos de agua potable y alcantarillado, para aéreas de habilitaciones urbanas de Lima Metropolitana.

⁽¹³⁾ Fuente: (RESOLUCION MINISTERIAL N° 269-2009-VIVIENDA Aprueban los Lineamientos de los Servicios de Saneamiento en los Centros Poblados de Pequeñas Ciudades Publicada el 16 de Octubre de 2009)

VI.- PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES ⁽¹⁴⁾

GRUPO	NUMERO DE EPS	NÚMERO DE CONEXIONES
Sedapal	1	Más de 1,000,000 conexiones
EPS grandes	12	Mayor a 40,000 conexiones
EPS medianas	22	Entre 10000-40000 conexiones
EPS pequeñas	15	Menos de 10000 conexiones
Total	50	

Tecnologías empleadas por la EPS en las plantas de tratamiento de aguas residuales y área requerida ⁽¹⁵⁾.

TECNOLOGÍA EMPLEADA POR LAS EPS	ÁREA
Lagunas Facultativas	43.20 ha
Lagunas aireadas	4.86 ha
Lagunas anaeróbicas	3.46 ha
Lodos activados	1.87 ha
Filtros de percolación	2.16 ha

Además de la revisión de las normas nacionales que regulan los servicios de agua potable y alcantarillado en nuestro país, se ha efectuado la revisión de normas de países con realidades similares a la nuestra para conocer otros referentes técnicos. Por esta razón se revisaron las normas que regulan estos servicios en Argentina; Colombia (Medellín); México (Querétaro) y Chile, de las que se han extraído algunos aspectos técnicos relevantes.

ARGENTINA: AGUA

De la normativa que regula el servicio de agua potable en Argentina, se ha extraído algunos estándares que pueden servir de referencia para el presente estudio:

PROMEDIO DE CONSUMO DE AGUA URBANO ⁽¹⁶⁾

Las estadísticas regionales establecen que las dotaciones de agua con destino al consumo de las poblaciones varían en la Cuenca entre 100 y 600 l/hab/día.

PRODUCCIÓN PROMEDIO DE AGUA EN ÁREAS URBANAS

El promedio de producción de agua por habitante servido se estima en 380 L/hab./día. con un rango amplio de variación entre las distintas provincias, que oscila entre un máximo de 654

⁽¹⁴⁾ Ranking de desempeño de las empresas Prestadoras de servicio Sunass-2009

⁽¹⁵⁾ Diagnostico Situacional de los sistemas de aguas residuales en las ES del Perú y Propuesta de Solución

⁽¹⁶⁾ Abastecimiento de agua para poblaciones e industrias/Cuenca del Río de la Plata - Estudio para su Planificación y Desarrollo - República Argentina - República de Bolivia - Cuenca del Río Bermejo I - Alta Cuenca . /1974



lts/hab/día en la Provincia de San Juan y un mínimo de 168 lts/hab/día en la Provincia de La Pampa.

El consumo medio real sobre la base de los resultados de sectores que operan con micro medición es del orden de los 180 L/hab./día. (SSGRH, 1997). Las pérdidas en las etapas de producción y distribución de agua son del orden del 40 % del total producido.

RANGOS POBLACIONALES (URBANO RURALES) Y EPS

Rango A - Localidades con más de 10000 habitantes: 500l/hab/día

Rango B - Localidades entre 2000 y 10000 habitantes: 300 l/hab/día

Para la población rural aglomerada o dispersa se considera un consumo de 100 l/hab/día.

La administración del Recurso agua en Argentina se da nivel Nacional a través de:

- Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENOHSA): Asistencia técnica y financiera a entes prestadores de los servicios:
- Consejo Federal de Saneamiento (COFESA) es un órgano consultivo con participación provincial encargado de considerar los programas a ser ejecutados a través del ENOHSA y de impulsar la coordinación de las acciones de las provincias, municipios y otras entidades públicas y privadas.
- Ente Tripartito de Obras y Servicios Sanitarios (ETOSS), Regular la prestación de los servicios en el área del Gran Buenos Aires

A nivel Provincial existen diversas EPS que administran el servicio en diferentes regiones:

- Organismo Regulador de Aguas Bonaerense (ORAB) en la provincia de Bs. As.
- Ente Provincial del Agua y de Saneamiento (EPAS) en Mendoza,
- Ente Provincial Regulador de Agua y Cloacas (EPRAC) en Misiones,
- Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ENRESS) en Santa Fe,
- Ente Regulador de los Servicios de Agua y Cloacas (ERSAC) en Santiago del Estero
- Ente Regulador de Servicios de Agua y Cloaca de Tucumán (ERSACT) en Tucumán
- Ente Regulador de Obras y Servicios Públicos (EROSP) en la provincia de Formosa
- Ente Único de Control de Privatizaciones (EUCOP) en La Rioja, y
- Ente Regulador de Servicios Públicos (ENRESP) en Salta.

COLOMBIA-MEDELLÍN

A continuación se señalan algunos referentes extraídos de la normativa que regula el servicio de agua potable en Colombia.



I.-DOTACIÓN DE CONSUMO DE AGUA PARA USO DOMÉSTICO ⁽¹⁷⁾.

- **Establecimientos de Hospedaje;** dotación de agua para hoteles, pensiones, hospedajes. Dependiendo de la categoría varía ente 500 litros/alcoba y 25 litros por cada m² destinado a alcobas.
- **Restaurantes;** la dotación varía en función del área; Se tienen dotaciones de 2000 litros para establecimientos de hasta 40 m² y 50 litros/ m² para establecimientos de áreas mayores a 100 m².
- **Locales educacionales y residencias estudiantiles;** las dotaciones varían dependiendo la modalidad del plantel entre 40 litros/persona para alumnado externo y 200 litros/persona para alumnado interno o residente. Este índice se considera también para todo el personal residente no estudiante.
- **Locales de espectáculos o centros de reunión:** para cines, teatros y auditorios el índice aplicar es de 3 litros/asiento; para cabarets, casinos y salas de baile se considera un índice de 30 litros/m² de área para uso público; para estaciones, velódromos, autódromos, plazas de toros, similares se considera un índice de 1litro/espectador; para circos, hipódromos, parques de atracción y similares se aplica un índice de 1 litro/espectador más la dotación requerida para animales.
- **Piscinas y natatorios:** dependiendo del sistema se considera; con recirculación de las aguas de rebose 10 litros/día/ m² de proyección horizontal de piscina; sin recirculación de las aguas de rebose - 25 litros/día/ m²; con flujo continuo de agua - 125 litros/hora x m³.
- **Oficinas:** La dotación de agua para oficinas se puede estimar a razón de 6 litros/día x m² de área útil del local. (También puede aplicarse 40 a 50 litros/persona x día).
- **Depósitos de materiales:** La dotación diaria para depósitos de materiales, equipos y artículos manufacturados, se calculará a razón de 0.50 litros/día / m² de área útil del local y por cada turno de trabajo de 8 horas o fracción. La dotación mínima debe ser de 500 litros/día.
- **Locales comerciales:** carnicerías, comercios, pescaderías etc. Se calcula a razón de 20 litros/día/ m² de área del local. La mínima dotación admisible es de 400 litros/día.
- **Mercados y establecimientos:** Calcular a razón de 15 litros/día x m² de área útil del local.

⁽¹⁷⁾ MELGUIZO B., Samuel. Fundamentos de Hidráulica e Instalaciones de abasto en las edificaciones. Centro de Publicaciones Universidad Nacional Medellín 1994. Quinta edición, primera parte, pág. 165, 318-326.

AGUAS PARA USO INDUSTRIAL

Para industrias en general se consideran las siguientes dotaciones:

- La dotación de agua para *consumo humano* se calcula a razón de 80 litros por operario o empleado, por cada turno de 8 horas o fracción.
- La dotación de agua para el *consumo industrial*, debe calcularse de acuerdo con la naturaleza de la industria y sus procesos de manufactura. Entre las principales industrias podemos citar:
 - Plantas de Producción: plantas lecheras y sus anexos varía entre 1.500 litros por cada 1.000 litros de leche recibida por día; plantas de pasteurización: 1.500 litros por cada 1.000 litros de leche a pasteurizar por día; Fábricas de mantequilla, queso o leche en polvo: 1.500 litros por cada 1.000 litros de leche a procesar por día.
- Estaciones de Servicio: bombas de gasolina - 800 litros/día x bomba; garaje simple y parqueadero cubierto - 2 litros/día x m² de área ó 50 litros/día x carro; lavado corriente, no automático - 8.000 litros/día x unidad; lavado automático - 12.800 litros/día x unidad; oficina y venta de repuestos - 6 litros/día x m² de área útil.
- La dotación de agua para locales de salud: Hospitales y clínicas con hospitalización - 800 litros/día x cama; consultorios médicos - 500 litros/día/consultorio; clínicas dentales - 1000 litros/día x cada unidad dental.
 - La dotación de agua para lavanderías: Lavanderías - 40 litros/kg de ropa; Lavado en seco, tintorerías y similares - 30 litros/kg de ropa.
- La dotación de agua para áreas verdes: riego de jardines
La dotación de agua para áreas verdes se calcula a razón de 2 litros/día x m². No se incluyen áreas pavimentadas, andenes, etc.

II.-PROMEDIO DE CONSUMO DE AGUA URBANO ⁽¹⁸⁾

Uso de agua urbano promedio (l/c/d)	Equivalente a 200 litros/habitante –día.
---	--

III.-PRODUCCIÓN PROMEDIO DE AGUA EN ÁREAS URBANAS ⁽¹⁹⁾

12.000 m³/hab/año (Ministerio del Medio Ambiente, 1996).

Total demanda de agua nacional estimada: 5.785.765 miles de m³ por año.

IV.-RANGOS POBLACIONALES (URBANO RURALES) Y EPS

Consumo básico de agua potable en áreas rurales: 120 litros/habitante–día

⁽¹⁸⁾ Informe Anual de los Servicios Sanitarios en Colombia»2006

⁽¹⁹⁾ El agua como Recurso / <http://gaia.udea.edu.co/recurso/Clase8-Recurso Hidrico.pdf>

Administración del agua y prestación del servicio

En Colombia, según lo dispuesto en la Ley N° 142: “Régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios”, del 11 de julio de 1994. El propósito general de esta ley es que la prestación de los servicios se haga por Intermedio de empresas de servicios públicos, las cuales pueden ser públicas, privadas o mixtas.

La participación del sector privado en la prestación de los servicios ha evolucionando desde principios de los años noventa. En general, los primeros resultados de la participación privada demuestran un mejoramiento de la gestión de las empresas (Colombia/CONPES, 1998).

Los servicios de agua y saneamiento están administrados por las siguientes instituciones:

- **Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA)** encargada de promover la competencia entre quienes presten los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento o regular los monopolios en su prestación, cuando la competencia no sea posible; y
- **Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios** encargada de ejercer el control, la inspección y la vigilancia de las entidades prestadoras de todos los servicios públicos.

MÉXICO –QUERÉTARO: SERVICIO DE AGUA POTABLE

I.-DOTACIÓN DE AGUA POTABLE ⁽²⁰⁾

No	Tipo de fraccionamiento	Dotación lts. / hab. / día
1	Popular	200
2	Residencial	200
3	Campestre	300
4	Rural	150

Dotación para fraccionamientos industriales y/o comerciales, sin considerar el reuso y tratamiento de las aguas del proceso y agua residual.

No	Tipo de fraccionamiento	Dotación lts. / trabajador. / día / jornal		
A Industrial				
1	Consumo de la Industria	Con uso de regaderas	100	
		Sin uso de regaderas		
		Con superficie menor a 500 m2		6.0
		De 500 m2 a 1,000 m2		3.0
		De 1,000 a 1,500 m2		1.5
Mayor de 1500 m2	1.0			
B Comercial				
2	Consumo del Comercio	Sin uso de regaderas	100	
		Con superficie menor a 500 m2		6.0
		De 500 m2 a 1,000 m2		3.0
		De 1,000 a 1,500 m2		1.5
		Mayor de 1500 m2		1.0
C Demanda contra incendio				
		Para los fraccionamientos habitacionales no deberá de considerarse la demanda contra incendio		

II.-PROMEDIO DE CONSUMO DE AGUA URBANO:

7,5 litros per cápita por día. La ciudad consume 36,000 litros de agua/ segundo

⁽²⁰⁾ Manual para las Instalaciones de Agua Potable, Agua Tratada, Drenaje Sanitario y Drenaje Pluvial de los Fraccionamientos y Condominios de la Cd. de Querétaro y Zona Conurbada / Comisión Estatal de aguas CEA Querétaro

III.-PRODUCCIÓN PROMEDIO DE AGUA EN ÁREAS URBANAS

DISPONIBILIDAD NATURAL MEDIA PER CAPITA 2003 (M ³ /HAB/AÑO)	
Extremadamente Bajo	Menor a 1000 m ³ /hab/año
Muy Baja	1000-2000 m ³ /hab/año
Baja	2000-5000 m ³ /hab/año
Media	5000-10000 m ³ /hab/año
Alta	10000-20000 m ³ /hab/año
Muy alta	Mayor a 20000 m ³ /hab/año
México presenta	
4 547 m ³ /hab./año	Disponibilidad baja. media nacional
1 700 m ³ /hab./año	Disponibilidad Muy baja estés hídrico en temporadas secas en algunas regiones
con menos de 200 m ³ /hab./año	Extremadamente baja, Valle de México
24,000 m ³ /hab./año,	disponibilidad muy alta del líquido región Frontera Sur

Fuente: ¹ Manual para las Instalaciones de Agua Potable, Agua Tratada, Drenaje Sanitario y Drenaje Pluvial de los Fraccionamientos y Condominios de la Cd. de Querétaro y Zona Conurbada / Comisión Estatal de aguas CEA Querétaro

IV.-RANGOS POBLACIONALES (URBANO RURALES) Y EPS

Zona Rural : 50 – 2,499 Habitantes ⁽²¹⁾

Zona Urbana : 2500-19,999

20000-49,999

Más de 50,000

Administración del agua y prestación del servicio

La prestación de los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento es responsabilidad de los municipios (1983). *Ley Estatal de Agua*, establece a nivel urbano la prestación de servicios a través de (México/SEMARNAP/CNA, 2000).

En el medio rural, la comunidad es responsable del sistema y de su administración, operación y mantenimiento.

En la *Ley de Aguas Nacionales* se declara de interés público la promoción y fomento de la participación del sector privado en el financiamiento, construcción y operación de infraestructura hidráulica federal, así como en la prestación de los servicios respectivos.

El sector privado, ha incursionado en la construcción y administración de plantas de Tratamiento de aguas servidas (50 plantas de tratamiento de aguas servidas), actualmente existen 12 plantas en operación, 6 en construcción, 12 se encuentran en proceso de renegociación den contratos, y 20 contratos han sido cancelados.

⁽²¹⁾ PROGRAMA ESPECIAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO/Estado de Guerrero /2006.

**CHILE: AGUA****I.-DOTACIÓN DE CONSUMO DE AGUA PARA USO DOMESTICO.**

Sin información

II.-PROMEDIO DE CONSUMO DE AGUA URBANO

Uso de agua urbano promedio (l/c/d)	195,5 (2006)
--	--------------

En promedio, cada cliente usa 19,9 m³ por mes, lo que resulta en un consumo de 196 litros por habitante y día.

El consumo más alto se observa en unas partes de la Región Metropolitana de Santiago, oscila entre 44 m³ y 125 m³. Estado socioeconómico medio alto de la población servida)

Consumos previstos para la población (alrededor de 23 metros³ por segundo, para el día de máximo consumo).

III.-PRODUCCIÓN PROMEDIO DE AGUA EN ÁREAS URBANAS

215 millones de metros³ de agua al año (2010)

La capacidad de producción de agua potable por parte de Aguas Andinas para el sistema Gran Santiago (25 metros cúbicos por segundo), que asegura la disponibilidad del recurso en el corto y mediano plazo.⁽²²⁾

IV.-RANGOS POBLACIONALES (URBANO- RURALES) Y EPS

Densidad espacial de las unidades servidas ⁽²³⁾

- Urbano: centros con más de 3.500 habitantes
- Rural concentrado: más de 150 y hasta 3000 habitantes, y al menos 15 viviendas por kilómetro de calle o camino
- Rural Semi Concentrado: 100-400 habitantes y,
- Rural disperso.

Zonas rurales: La Dirección Nacional de Obras Hidráulicas (DOH) del Ministerio de Obras Públicas se encarga de ejecutar el Programa Nacional de Agua Potable Rural (APR).

El sector rural en ningún momento fue incluido en la modernización o privatización del sector, como ha ocurrido con las empresas urbanas. Según la Ley 19.549 de 1998, los concesionarios urbanos deben prestar asistencia técnica y administrativa a los comités y cooperativas de agua potable rural de sus respectivas regiones.⁽³⁰⁾

⁽²²⁾ Plan Nacional de Fiscalización / Chile

⁽²³⁾ Banco Interamericano de Desarrollo/Oficina del Economista Jefe/Red de Centros de Información/Documento de Trabajo R-308/ LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE EN CHILE:CONDICIONANTES, INSTITUCIONALIDAD Y ASPECTOS DE ECONOMÍA POLÍTICA/Felipe Morandé/Juan E. Doña/ Ilades/ 1997



Administración del agua y prestación del servicio

En Chile, mediante la Ley No 18.902 del 27 de enero de 1990, se creó la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

Se estableció el régimen de concesiones otorgadas en forma indefinida a empresas públicas, privadas o mixtas, organizadas conforme al régimen de sociedades anónimas abiertas, y se creó un sistema de trece empresas públicas regionales que operan como filiales de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), el organismo público encargado de impulsar la actividad productiva nacional, que es su accionista principal y administrador a través del Sistema Administrador de Empresas (SAE).

Estas empresas públicas regionales, rentables y eficientes, servían a más del 90% de la población mientras que el resto estaba servido por pequeñas empresas privadas y una municipal.

Prestación de los servicios: Los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento en Chile urbano son proporcionados principalmente por 53 empresas. Para prevenir una monopolización a nivel nacional, se clasificó a las empresas en tres categorías según la parte de la población urbana total que proveen. Ninguna persona o sociedad debe estar en posesión de más del 49% de las empresas dentro de una categoría: (ver cuadro adjunto)

CATEGORÍA	CRITERIO	% DE POBLACIÓN URBANA SERVIDA POR LA CATEGORÍA
Empresas mayores	Porcentaje de clientes es igual o superior al 15%	50,5%
Empresas medias	Porcentaje de clientes es igual o superior al 4% e inferior al 15%	34,3%
Empresas menores	Porcentaje de clientes es inferior al 4%	15,2%

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo/Oficina del Economista Jefe/Red de Centros de Información/Documento de Trabajo R-308/ LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE EN CHILE: CONDICIONANTES, INSTITUCIONALIDAD Y ASPECTOS DE ECONOMÍA POLÍTICA/Felipe Morandé/Juan E. Doña/ Ilades/ 1997

3.2.1 CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y DESAGUE

Efectuada la revisión de la normativa nacional e internacional sobre el servicio de agua potable y desagüe, se han podido conocer algunos índices y referentes normativos que se aplican para la atención de la demanda de estos servicios. Al respecto podemos señalar que no existen indicadores o parámetros determinados para ser registrados y sistematizados sobre dotación y cobertura actual de los servicios urbanos en los centros urbanos del país.

Sin embargo es necesario conocer cuál es la situación de los servicios de agua potable y alcantarillado en nuestro país y en ese propósito se ha revisado información referente algunas ciudades representativas de los rangos jerárquicos de población que constituyen una muestra de análisis en este sentido.



Para este fin se ha elaborado una matriz con 7 indicadores, para registrar en forma sistematizada la información que nos permita determinar la caracterización de estos servicios; éstos son:

1. Dotación de consumo de agua para uso domestico.
2. Promedio de consumo de agua Urbano
3. Producción promedio de agua en áreas urbanas
4. Población : Urbana y Rural
5. Administración del agua y prestación del servicio
6. Consumo según categorías de usuarios (Residencial, Comercial e industrial)
7. Plantas de Tratamiento de aguas residuales

Para la infraestructura del Agua, se ha revisado los planes de Arequipa, Tacna, Puno, Huancayo, y Ayacucho.

METROPOLI REGIONAL: AREQUIPA

		PARÁMETRO	INDICADORES
Arequipa ⁽²⁴⁾		Dotación de consumo de agua para uso domestico.	El consumo por persona es : 4.5-5.25m ³ /hab/mes; 160,000 Conexiones (85% población total de la ciudad de Arequipa metropolitana)
		Promedio de consumo de agua Urbano	Dotación y consumo de agua 32,495.35m ³ /día
		Producción promedio de agua en áreas urbanas	Seis fuentes de captación directa superficial y subterránea que suman un total de 1,575 l/seg.
	Población	Población Urbana ⁽²⁵⁾	898 hab. NO está atendida con servicio de agua y desagüe (Arequipa distrito)
		Población Rural	Sin datos
		Administración del agua y prestación del servicio	SEDAPAR tiene a su cargo la prestación del servicio del agua y alcantarillado de la región Arequipa.
		Consumo según categorías de usuarios (Residencial, Comercial e industrial)	Sin información
	Plantas de Tratamiento de aguas residuales	Caudal de Planta de tratamiento de aguas servidas	Planta de Tratamiento La tomilla: presenta una capacidad actual de 1.3m ³ /seg. Siendo una capacidad de diseño de 1.5m ³ /seg. La vida útil estimada de la planta es de 15 años.
			Proyecto Cono Norte: contempla una Capacidad de Producción de 0.12m ³ /hab/día.

Elaboración: Equipo Técnico Consultor – enero 2011.

⁽²⁴⁾ Fuente: Plan Director de Arequipa Metropolitana 2002-2015

⁽²⁵⁾ PERÚ: INCIDENCIA DEL DÉFICIT DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO POR ÁREA DE RESIDENCIA, SEGÚN DEPARTAMENTO, VIVIENDAS Y POBLACIÓN AFECTADA, 2007

METROPOLI REGIONAL: TRUJILLO

	PARÁMETRO	INDICADORES	
Trujillo ⁽²⁶⁾	Dotación de consumo de agua para uso doméstico.	Servicio directo, con un consumo promedio de 170 lt/p/día;	
	Promedio de consumo de agua Urbano	promedio de dotación de consumo de 162 lt/p/día	
	Producción promedio de agua en áreas urbanas	Planta de Tratamiento de Agua Potable, con una dotación de 1.0 m ³ /seg., de producción de agua potable tratada, con un horizonte de proyección al año 2010. Consta de la una planta Modular de 1,000 l t/s, cisterna de 4,000 m ³ de capacidad de almacenamiento. El Sistema de Abastecimiento de Agua Potable superficiales, debe complementar el actual sistema de explotación del agua subterránea, con un rendimiento promedio de 1.072 m ³ /sg.	
	Población Urbana ⁽²⁷⁾	15,509 hab.: NO esta atendida con servicio de agua y desagüe (Pág. 55)	
	Población Rural	169 habitantes : déficit de atención	
	Administración del agua y prestación del servicio	SEDAPAT, entidad encargada de la planificación y administración de estos servicios.	
	Consumo según categorías de usuarios (Residencial, Comercial e industrial)	No se registra información	
	Plantas de Tratamiento de aguas residuales	Caudal de Planta de tratamiento de aguas servidas	Las plantas de tratamiento que se encuentran en funcionamiento son las de Valdivia (en la Esperanza Norte) con una capacidad de tratamiento de 12,500 m ³ /día, y una extensión de 6 Ha.

Elaboración: Equipo Técnico Consultor – Febrero 2011.

METROPOLI REGIONAL: HUANCAYO

	PARÁMETRO	INDICADORES	
Huancayo	Dotación de consumo de agua para uso doméstico	No se registra información	
	Promedio de consumo de agua Urbano	No se registra información	
	Producción promedio de agua en áreas urbanas	Producción estimada para el año 2010 será 854 lts/seg.	
	Población Urbana ⁽²⁸⁾	11 396 hab. NO atendida con servicio de agua y desagüe (pag 59)	

⁽²⁶⁾ Plan de Desarrollo Metropolitano de Trujillo 2010.

⁽²⁷⁾ PERÚ: INCIDENCIA DEL DÉFICIT DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO POR ÁREA DE RESIDENCIA, SEGÚN PROVINCIA, 2007

⁽²⁸⁾ PERÚ: INCIDENCIA DEL DÉFICIT DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO POR ÁREA DE RESIDENCIA, SEGÚN PROVINCIA, 2007



Población Rural	1751 habitantes : población NO atendida	
Administración del agua y prestación del servicio	.75,396 Conexiones 75.5%	
Consumo según categorías de usuarios (Residencial, Comercial e industrial)	No se registra información	
Plantas de Tratamiento de aguas residuales	Caudal de Planta de tratamiento de aguas servidas	

Elaboración: Equipo Técnico Consultor – Febrero 2011.

CIUDAD MAYOR PRINCIPAL: TACNA ⁽²⁹⁾

	PARÁMETRO	INDICADORES
Tacna ⁽³⁰⁾	Dotación de consumo de agua para uso domestico	Dotación de agua potable de 133 l/hab/día para atender el 89% de su población. (475 L/s) para el consumo humano e industrial.
	Promedio de consumo de agua Urbano	el consumo de la población de la ciudad de Tacna con un caudal promedio de 1,2 m3/s.
	Producción promedio de agua en áreas urbanas	En términos globales, el volumen canalizado de estos ríos alcanza en promedio 1.209 L/s, Las aguas que se destinan al consumo humano e industrial provienen : Río Caplina (250 L/s), Canal del Uchusuma (50 L/s), y Explotación de los pozos de El Ayro (175 L/s), que en conjunto son conducidos para su posterior tratamiento Producción de agua 515.3 Lts/seg., Represa Paucarani 8'500,000 m3 Represa Jarumas 10'000,000
	Población Urbana ³¹	3593 hab: población NO atendida con servicio de agua y desagüe (pag. 56)
	Población Rural	6026 habitantes : población NO atendida con servicios de agua y desagüe
	Administración del agua y prestación del servicio	48,066 conexiones de las cuales el 91.5% son doméstica
	Consumo según categorías de usuarios (Residencial, Comercial e industrial)	Demanda total : 22.54 m3/seg. Oferta total : 12.04 m3/seg. Déficit : 10.50 m3/seg

⁽²⁹⁾ SISTEMAS INTEGRADOS DE TRATAMIENTO Y USO DE AGUAS RESIDUALES EN AMÉRICA LATINA: REALIDAD Y POTENCIAL

⁽³⁰⁾ PLAN DE DESARROLLOCONCERTADO PROVINCIA DE TACNA 2004-2013

⁽³¹⁾ PERÚ: INCIDENCIA DEL DÉFICIT DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO POR ÁREA DE RESIDENCIA, SEGÚN DISTRITO, 2007



	Plantas de Tratamiento de aguas residuales	Caudal de Planta de tratamiento de aguas servidas	Los desagües de la ciudad son conducidos a su tratamiento por dos emisores. Uno de ellos descarga en la zona de Copare, donde 50 L/s permanecen para su tratamiento en la Planta del Cono Sur, y la diferencia (270 L/s) pasa a través de un canal abierto a la zona de Magollo para ser tratado en la nueva planta. Otro de los emisores conduce aproximadamente 52 L/s de aguas residuales a los pozos de almacenamiento en la zona de Arunta, donde los agricultores las utilizan sin ningún tratamiento previo. Tacna está generando unos 370 l/s de aguas residuales.
--	--	---	--

Elaboración: Equipo Técnico Consultor – Febrero 2011.

CIUDAD MAYOR : AYACUCHO

	PARÁMETRO	INDICADORES	
Ayacucho	Dotación de consumo de agua para uso domestico	No se registra información	
	Promedio de consumo de agua Urbano	No se registra información	
	Producción promedio de agua en áreas urbanas	Siete reservorios de almacenamiento, tres estaciones de bombeo,	
	Población Urbana ³²	17 473 hab. (90.2%) NO atendida con servicio de agua y desagüe	
	Población Rural	1 899 hab. (9,8%) No atendida con servicio de agua y desagüe.	
	Administración del agua y prestación del servicio	35,179 conexiones	
	Consumo según categorías de usuarios (Residencial, Comercial e industrial)	No se registra información	
	Plantas de Tratamiento de aguas residuales	Caudal de Planta de tratamiento de aguas servidas	Planta de Tratamiento de Aguas servidas La Tatora

Elaboración: Equipo Técnico Consultor – Febrero 2011.

⁽³²⁾ PERÚ: INCIDENCIA DEL DÉFICIT DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO POR ÁREA DE RESIDENCIA, SEGÚN PROVINCIA, 2007

CIUDAD MAYOR: PUNO

	PARÁMETRO	INDICADORES	
Puno	Dotación de consumo de agua para uso domestico	agua disponible con una dotación mínima de 15 litros/persona/día siguiendo los estándares de la Carta Humanitaria y el proyecto ESFERA,	
	Promedio de consumo de agua Urbano	No se registra información	
	Producción promedio de agua en áreas urbanas	El volumen total anual de agua utilizada en la vertiente del Titicaca es de 106'590,000 m ³ de los cuales el 88.1% (93'948,000 m ³) es de uso consuntivo, siendo el mas importante el agrícola (75.7%). 3 plantas de tratamiento de agua con un rendimiento de 55 m ³ /día, para una población de 1 000 habitantes	
	Población Urbana ³³	23649hab: NO atendida con servicio de agua y desagüe (Pág. 49)	
	Población Rural	5206 habitantes : No atendida con servicio de agua y desagüe	
	Administración del agua y prestación del servicio	29,330 conexiones : EMSAPUNO	
	Consumo según categorías de usuarios (Residencial, Comercial e industrial)	No se registra información	
	Plantas de Tratamiento de aguas residuales	Caudal de Planta de tratamiento de aguas servidas	No se registra información

Elaboración: Equipo Técnico Consultor – Febrero 2011.

CIUDAD INTERMEDIA PRINCIPAL: CERRO DE PASCO

	PARÁMETRO	INDICADORES	
Cerro de Pasco ⁽³⁴⁾	Dotación de consumo de agua para uso domestico.	No se registra información	
	Promedio de consumo de agua Urbano	No se registra información	
	Producción promedio de agua en áreas urbanas	3 sistemas de abastecimiento A. Sistema Cerro de Pasco (agua superficial) A.1 Sub Sistema Paragsha – San Juan Pampa (impulsión) A.2 Sub Sistema Paragsha – Huancapucro (impulsión) A.3 Sub Sistema Paragsha – Campamentos (gravedad) A.4 Sub Sistema Garga – Uliachín (impulsión) B. Sistema Columna Pasco (agua subterránea) C Sistema Yanacancha (agua subterránea)	

⁽³³⁾ PERÚ: INCIDENCIA DEL DÉFICIT DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO POR ÁREA DE RESIDENCIA, SEGÚN DISTRITO, 2007

⁽³⁴⁾ PLAN DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE CERRO DE PASCO 200-2016



DOCUMENTO DE TRABAJO

Población Urbana ⁽³⁵⁾	34,070 hab atendida con servicio de agua y desagüe 20,009 hab. NO atendida con servicio de agua sólo el 43.2% de la población de Cerro de Pasco tiene conexión domiciliaria de agua dentro de su vivienda.	
Población Rural		
Administración del agua y prestación del servicio	EMAPA Pasco S.A. y por VOLCAN Cia. Minera S.A.A	
Consumo según categorías de usuarios (Residencial, Comercial e industrial)		
Plantas de Tratamiento de aguas residuales	Caudal de Planta de tratamiento de aguas servidas	

Elaboración: Equipo Técnico Consultor – Febrero 2011.

CONCLUSIÓN:

El diagnostico realizado de las ciudades, se ha realizado en base a los siguientes parámetros:

Dotación de consumo de agua para uso domestico.
Promedio de consumo de agua Urbano
Producción promedio de agua en áreas urbanas
Población Urbana
Población Rural
Administración del agua y prestación del servicio
Consumo según categorías de usuarios (Residencial, Comercial e industrial)
Plantas de Tratamiento de aguas residuales

Cabe indicarse que no se encuentra en los estudios revisados rangos de atención de este servicio, en vista de responder el consumo de agua a estratos sociales y a planos de zonificación con que cuentan las municipalidades.

Respecto a las plantas de tratamiento, estas son de tratamiento de aguas residuales y de agua para consumo Humano, las que responden en diseño y área a proyecciones estimadas por el INEI.

⁽³⁵⁾ PERÚ: incidencia del Déficit de Agua y Saneamiento Básico por Área de Residencia, según distrito – año 2007

3.2.2 PROPUESTA DE ESTÁNDARES RELATIVOS A INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y DESAGUE

Efectuada la revisión de la normativa nacional e internacional sobre la infraestructura de agua potable y desagüe y tomando como referencia la situación de estos servicios en nuestro país, se han determinado los siguientes estándares, referidos a:

1. **DOTACIONES:** Uno de los parámetros a determinar para el servicio del agua es la dotación, que se encuentra en relación con el uso de la edificación. Este parámetro puede expresarse en: litros por m², litros por persona, litros por área útil, litros por cama, etc.

La suma de todas las edificaciones en una ciudad, nos dan el consumo promedio de dotación de agua, y la dotación promedio que requiere la ciudad.

Por consiguiente las empresas prestadoras de servicio, deberán trabajar con planes de desarrollo, estratos sociales para proyectar el crecimiento de la ciudad, y a su vez la dotación de la misma con el servicio del agua. (ver cuadro adjunto)

USOS, DOTACIÓN Y CONSUMO

USOS	DOTACIÓN	CONSUMO DE AGUA
Viviendas unifamiliares	100 l/d /m ²	Residencial : 10- 15m ³ /mes 200L/hab/día
Edificios multifamiliares	500-1500 l/d	
Hospedaje Pensión Hotel	25 l/m ² / d 300 l/alcoba 500 l / alcoba	Comercial : 30 m ³ /mes
Restaurantes: 40-100m ²	40-50 l/m ² /d	
Locales de espectáculos, centros de reunión, cabaret, casino y salas de baile	30 l/m ²	
Piscinas y natatorios	10-25 l/d/m ²	
Oficinas	6 L/d por m ² de área útil del local	
depósitos de materiales	0,50 L/d por m ² de área útil del local	
Locales comerciales	6 L/d por m ² de área útil del local	
Estaciones de servicio	8,000-12,800 litros / auto lavado	
Lavandería	30-40 L/d/kg de ropa	
Bares, fuentes de soda, cafeterías y similares	40-60 litros /m ² / día	
Locales educacionales y residencias estudiantiles	50-200 L/p/d	Estatál : 100m ³ /mes
Locales de salud	600 Litros/d/cama 500 Litros/d/consultorio 1000 Litros/d/unidad dental	
Consumo industrial	80 -100 litros / trabajador /turno	Industrial: 100 m ³ / mes
Plantas de producción	1500 l/1000 litros de leche /día 1500l/1000 litros de leche pasteurizada/día 1500l/1000 litros de leche procesada /día	



Edificaciones destinadas al alojamiento de animales	10-120 litros / animal/día	
Mataderos públicos o privados	200-500 litros / animal / día	
Carnicerías, Comercios, Pescaderías y similares.	20l/día /m ² 400L/día	
Mercados y establecimientos	15 Litros/d /m ² de área del local.	
Aéreas verdes	2litros /d/m ²	

Elaboración: Equipo Técnico Consultor – Febrero 2011.

DOTACIONES DE AGUA POR ESTRATOS SOCIALES: ⁽³⁶⁾ La dotación de agua requiere conocer parámetros de estratos sociales y su consumo, el siguiente cuadro nos indica el consumo del agua en función del estrato social. (ver cuadro adjunto)

a) Lotes destinados para viviendas	
Nivel Socio Económico A	: 300 lt/hab/día
Nivel Socio Económico B	: 250 lt/hab/día
Nivel Socio Económico C	: 200 lt/hab/día
Nivel Socio Económico D	: 150 lt/hab/día
b) Lotes destinados para industrias	
Industrias No Pesadas	: 1 lts/seg/Ha
Industrias Pesadas	: 2 lts/seg/Ha

2.- PROMEDIOS DE CONSUMO, PROMEDIO DE PRODUCCIÓN, CONSUMO DE AGUA EN FUNCIÓN A LOS CLIMAS

Estos parámetros no dan indicadores muy generales de consumo de agua por habitante por día.

Promedio de consumo urbano a nivel nacional	100-380 Litros /habitante/día
Producción promedio en áreas urbana	160-380 L/ habitante /día
Producción de consumo en áreas rurales	150-300 L/habitante /día
Áreas con población en climas fríos *	90-140 L/hab /día
Áreas con población con clima cálido **	100-150 L/hab/día

* Poblaciones con "Clima Frío o Templado" aquellas ubicadas a una altura superior a 1.000 metros sobre el nivel del mar y
**Poblaciones con "Clima Cálido" aquellas ubicadas a una altura inferior o igual a 1.000 metros sobre el nivel del mar.

3.- PRODUCCIÓN PROMEDIO DE AGUA EN ÁREAS URBANAS: estos parámetros nos dan una calificación a la producción de agua de un ámbito territorial.

Disponibilidad natural media per cápita 2003 (m ³ /hab/año)	
Extremadamente Bajo	Menor a 1000 m ³ /hab/año
Muy Baja	1000-2000 m ³ /hab/año
Baja	2000-5000 m ³ /hab/año
Media	5000-10000 m ³ /hab/año
Alta	10000-20000 m ³ /hab/año
Muy alta	Mayor a 20000m ³ /hab/año

⁽³⁶⁾ Reglamento para elaboración de proyectos de agua potable y alcantarillado, para aéreas de habilitaciones urbanas de Lima Metropolitana.

**4.- RANGOS POBLACIONALES URBANOS Y RURALES Y ATENCIÓN DE EPS**, con servicio de agua potable y saneamiento. ⁽³⁷⁾

ÁMBITO		EPS PRESTADORAS DE SERVICIO	CONSUMO
Rural			
Rural disperso		Ámbito no empresarial	Para la población rural aglomerada o dispersa se considera un consumo de 100 -120 L/hab/día
Semi Concentrado	50- 199 habitantes		
Rural Concentrado	200-499 habitante		
	500-2000 habitantes		
Urbano			
2000-9,999 habitantes		EPS pequeña	300l/hab/día
10000 -39,999 habitantes		EPS mediana	500l/hab/día
40000-200,000 habitantes		EPS grande	
>1,000,000 habitantes		Sedapal	

ÁMBITO	RANGO DE CONGLOMERADO	POBLACIÓN (HABITANTES)	CIUDADES	EPS
Urbano	Metrópoli Nacional	>10'000,000	Lima Metropolitana	Sedapal
	Ciudad Metropolitana / metrópoli regional	500,000-999,999	Arequipa Trujillo Huancayo Pucallpa	EPS Grande
	Ciudad Mayor Principal	250,000-499,999	Tacna Juliaca Ica	
	Ciudad Mayor	100,000-249,999	Ayacucho Tarapoto Puno	
	Ciudad Intermedia Principal	50000-99999	Talara Ilo Cerro de Pasco Barranca	EPS Mediana
	Ciudad Intermedia	20000-49999	Ferreñafe Chancay Urubamaba	
	Ciudad menor Principal	10000-19999	Yunguyo Aguaytia San Juan de Marcona	EPS Pequeña
Rural	Semi concentrado – Rural Concentrado	50-2000	Municipalidades pequeñas Organizaciones Comunales Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS) -	

5.- CONSUMO DE AGUA CENTROS POBLADOS DE PEQUEÑAS CIUDADES

Cuadro N° 2

Categoría	M ³ /mes
Residencial:	
Social	10
Doméstica	15
No Residencial	
Comercial	30
Industrial	100
Estatal	100

⁽³⁷⁾ Fuente : RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 258-2009-VIVIENDA (Metodología para la Formulación de Planes Regionales de Saneamiento)

CATEGORÍA	CRITERIO	% DE POBLACIÓN URBANA SERVIDA POR LA CATEGORÍA
Empresas mayores	Porcentaje de clientes es igual o superior al 15%	50,5%
Empresas medias	Porcentaje de clientes es igual o superior al 4% e inferior al 15%	34,3%
Empresas menores	Porcentaje de clientes es inferior al 4%	15,2%

Fuente: ¹ (RESOLUCION MINISTERIAL N° 269-2009-VIVIENDA Aprueban los Lineamientos de los Servicios de Saneamiento en los Centros Poblados de Pequeñas Ciudades Publicada el 16 de Octubre de 2009)

6.- PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Grupo	Número de conexiones
Sedapal	Más de 1,000,000 conexiones
EPS grandes	Mayor a 40,000 conexiones
EPS medianas	Entre 10000-40000 conexiones
EPS pequeñas	Menos de 10000 conexiones

7. TECNOLOGÍAS EMPLEADAS POR LA EPS EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y ÁREA REQUERIDA. ⁽³⁸⁾

TECNOLOGÍA EMPLEADA POR LAS EPS	ÁREA
Lagunas Facultativas	43.20 ha
Lagunas aireadas	4.86 ha
Lagunas anaeróbicas	3.46 ha
Lodos activados	1.87 ha
Filtros de percolación	2.16 ha

Como síntesis de la propuesta se muestra a continuación en forma gráfica la asignación de infraestructura de agua y desagüe para centros urbanos según niveles jerárquicos.

⁽³⁸⁾ Diagnostico Situacional de los sistemas de aguas residuales en las ES del Perú y Propuesta de Solución



NIVELES JERÁRQUICOS	INFRAESTRUCTURA DEL SERVICIO DE AGUA Y DESAGUE					
	EPS	C O N S U M O S P R O M E D I O	POR USO	NIVEL SOCIO ECONÓMICO	E M P R E S A S A N E A M I E N T O	Nº DE CONEXIONES
AREAS METROPOLITANAS / METROPOLI REGIONAL (500,001 - 999,999 HAB.)	EPS GRANDE		RESIDENCIAL l/hab/día 200	NIVEL A 300 l/hab/día		SEDAPAL MÁS DE 1 MILLON CONEXIONES
CIUDAD MAYOR PRINCIPAL (250,001 - 500,000 HAB.)	EPS GRANDE			NIVEL B 250 l/hab/día		EPS GRANDE MÁS DE 40,000 CONEXIONES
CIUDAD MAYOR (100,001 - 250,000 HAB.)	EPS GRANDE			NIVEL C 200 l/hab/día		EPS MEDIANA ENTRE 10,000 Y 40,000 CONEX.
CIUDAD INTERMEDIA PRINCIPAL (50,001 - 100,000 HAB.)	EPS GRANDE			NIVEL A 150 l/hab/día		EPS PEQUEÑA MENOS DE 1000 CONEXIONES
CIUDAD INTERMEDIA (20,000 - 50,000 HAB.)	EPS MEDIANA		INDUSTRIAL 100 m ³ / mes	NO PESADA: 1 l/seg/Ha PESADA: 2 l/seg/Ha		
CIUDAD MENOR PRINCIPAL (10,000 - 20,000 HAB.)	EPS PEQUEÑA		COMERCIAL m ³ / mes 30			
CIUDAD MENOR (5,000 - 9,999 HAB.)	MUNICIPALIDADES, COMUNIDADES		ESTATAL m ³ / mes 100			

Elaboración: Equipo Técnico Consultor – Febrero 2011.



3.3 INFRAESTRUCTURA DEL SERVICIO DE ENERGÍA

El servicio público de electricidad se inicia en Lima en 1886 cuando la compañía Peruvian Electric Construction and Supply inaugura el alumbrado de la Plaza de Armas y de algunas calles centrales por encargo del Gobierno del General.

En 1955 con la promulgación de Ley de la Industria Eléctrica ⁽³⁹⁾, se reglamentó e impulsó el crecimiento del servicio eléctrico en el país mediante un sistema de concesiones con compromisos para aumentar la capacidad de generación en un 10% anual.

En 1972, el gobierno militar *de facto* promulgó el Decreto Ley N° 19.521 y creó ELECTROPERÚ (Empresa de Electricidad del Perú) que se convirtió en dueña de todos los activos de generación, transmisión y distribución y llegó a estar a cargo de la prestación del servicio y de la planificación de las inversiones. En los años posteriores la inversión en proyectos hidroeléctricos y de energía térmica decayó progresivamente generando un deterioro en la infraestructura al extremo que las tarifas no cubrían los costos de producción. En la década de los 90s la acción terrorista afectó sistemáticamente la infraestructura llegando a generarse una grave crisis en el sector.

Durante los años siguientes el servicio eléctrico en el Perú presentó serios problemas en lo referente al acceso limitado al servicio y la baja calidad del mismo. A partir de la promulgación de la Ley de Concesiones Eléctricas (1992) se creó el marco jurídico adecuado a fin de ejecutar el proceso de privatización en el sector. Posteriormente con la creación del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía, Osinerg (1996), se consolidaron una serie de reformas que se venían efectuando. A partir del año 2006, el servicio de energía eléctrica en el Perú se rige por el Código Nacional Eléctrico, aprobado mediante Resolución Ministerial N° 037-2006.

Uno de los principales problemas actuales del servicio de energía en el país, es el de cubrir un mayor ámbito en la distribución debido a las dificultades de garantizar el servicio universal, especialmente en aquellas zonas en las que resulta poco rentable invertir en infraestructura adecuada a fin de garantizar el servicio. Uno de los mecanismos frecuentemente usados es el de los subsidio, aún así la cobertura aún no llega a los sectores menos favorecidos.

Las redes de distribución del servicio de energía están compuestas por postes y cables que transportan la energía de media y alta tensión, torres de alta tensión, centrales de transformación de la energía eléctrica, cuya localización responde a estudios específicos en el marco de la normatividad existente.

El Ministerio de Energía y Minas, cuenta con la Norma DGE, Calificación Eléctrica para la elaboración de proyectos de subsistemas de distribución Secundaria, mediante la cual se establece la carga mínima y el tipo de suministro que requiere una habilitación de tierras para ser dotadas del servicio público de electricidad.

⁽³⁹⁾ Ley N° 12378



Al respecto, el dispositivo relaciona el tipo de habilitación, con el sector de distribución Tipo 1, Tipo 2, Tipo 3, Tipo 4 y Tipo 5.

Cabe indicar, que la elaboración de proyectos de habilitaciones Urbanas, considera como cargas mínimas las Demandas Máximas. El resultado de la aplicación de la tabla, es dotar de energía a habilitaciones nuevas, aquellas en proceso de regularización, aquella habilitación que requiere nuevas cargas como consecuencia de cambios de zonificación, o cambios de uso. El cuadro se complementa con cargas de energía expresada en Kw. (ver cuadro adjunto)

Tipo de habilitación (40)	Artículo 1°.- Establézcase para el período noviembre 2009 – octubre 2013, los Sectores de Distribución Típicos que se señalan a continuación: (41)
Habilitación de baja densidad poblacional, Tipo 1 (Zonas R1-S y R1)	Artículo 2°.- Los sistemas de distribución eléctrica Lima Norte y Lima Sur, se clasificarán como pertenecientes al Sector de Distribución Típico 1. Sector de Distribución Típico 1: Urbano de Alta Densidad Sector de Distribución Típico 2: Urbano de Media Densidad
Habilitación de baja densidad poblacional, Tipo 2 (Zonas R2)	
Habilitación de mediana densidad poblacional , Tipo 3 (Zonas R3)	
Habilitación de mediana densidad poblacional , Tipo 4 (Zonas R4)	
Habilitación de alta densidad poblacional, para viviendas multifamiliares.	
Habilitación para vivienda Taller (Zonas I1)	
Habilitaciones para vivienda en vías e regularización (parcial o totalmente) calificadas como Centros poblados, incluyendo agrupaciones de vivienda en zonas rurales.	Sector de Distribución Típico 3: Urbano de Baja Densidad Sector de Distribución Típico 4: Urbano Rural Sector de Distribución Típico 5: Rural Sector de Distribución Típico SER: Sistemas Eléctrico Rurales (SER) calificados según la Ley General de Electrificación Rural Sector de Distribución Típico Especial: Coelvisac (Villacurí)
Habilitaciones para vivienda en vías e regularización (parcial o totalmente calificadas como AHM/PJ.	
Habilitaciones pre-Urbanas, tipos pecuarios o huertas (Zona P-U)	
Lotizaciones para industria elemental y complementaria de apoyo a la industria de mayor escala(zona I1)	

De otro lado, solo si la habilitación urbana contempla la localización de industria, Hospitales, Universidades, etc. los suministros de energía son atendidas ad-hoc a las instalaciones que lo requiere.

En este contexto se ha revisado la información del Ministerio de Energía y Minas en relación a la situación del servicio de energía eléctrica lo que nos servirá para identificar ciertos parámetros sobre este servicio.

⁽⁴⁰⁾ Calificación Eléctrica para la elaboración de Proyectos de Subsistemas de Distribución Secundaria de acuerdo a la RD. N° 015-2004-EM/DGE

⁽⁴¹⁾ Establecen los Sectores de Distribución Típicos para el período noviembre 2009 - octubre 2013, procedimientos para la clasificación de los Sistemas de Distribución Eléctrica y los Factores de Ponderación del VAD **RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 028-2008-EM/DGE** Lima, 10 de setiembre de 2008

3.3.1 CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA

De la información obtenida se han podido identificar los siguientes estándares que serán materia de análisis:

1. **VENTA DE ENERGÍA POR REGIONES :** El Ministerio de Energía y Minas cuenta datos que registran la venta de energía por regiones a nivel nacional, relacionadas con las actividades que cada región presenta. Para ello se toma la siguiente clasificación:

ACTIVIDAD CIU

- Actividad Comunitaria i
esparcimiento
- Administración pública
- Agricultura y ganadera
- Alumbrado público
- Comercio
- Construcción
- Enseñanza
- Hoteles y restaurantes
- Inmobiliarias
- Intermediación Financiera
- Manufactura
- Minería
- Organizaciones
extraterritoriales
- Pesca
- Residencial
- Servicios Social y de Salud
- Suministro de Energía , Gas y
Agua
- Transportes y
telecomunicaciones

Al respecto asumimos que la venta de energía a cada región, es el producto de la demanda de energía de las ciudades que la componen. Esta relación ha sido efectuada con la finalidad de poder llegar de manera indirecta a establecer el margen de venta de las ciudades que se encuentran en la región en estudio.

VENTA DE ENERGÍA

La venta de Energía Eléctrica por actividades CIU 2009 en las regiones de Arequipa , La Libertad , Junín y Ucayali , se encuentra en el rango de 2,600,000 -32,000,000 kW.h

Cabe indicarse que en estas regiones, se encuentran las Ciudades en el rango de Metrópoli Regional como: Arequipa, Trujillo, Huancayo y Pucallpa; por tanto contribuyen al rango establecido.



CUADRO N° 01: CIUDADES METROPOLIS REGIONALES

PROMEDIO DE VENTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR ACTIVIDAD CIU 2009 (KW.H)				
REGIONES	AREQUIPA	LA LIBERTAD	JUNÍN	UCAYALI
	VENTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR ACTIVIDADES CIU 2009			
	Áreas Metropolitanas / Metrópoli Regional			
Ciudades	Arequipa	Trujillo	Huancayo	Pucallpa
ACTIVIDAD CIU				
Actividad Comunitaria i esparcimiento	6,468.10	7,241.04	2,631.40	9,450.72
Administración publica	16,774.30	12,896.16	6,024.13	25,372.92
Agricultura y ganadera	104,620.27	144,551.80	18,834.01	23,041.50
Alumbrado publico			5,971,389.86	1,494,012.00
Comercio	4,554.94	7,222.99	1,871.89	5,994.31
Construcción	5,896.39	21,308.75	3,187.03	2,323.96
Enseñanza	11,864.59	9,340.88	3,740.54	17,143.17
Hoteles y restaurantes	6,104.46	6,198.67	3,637.48	8,545.32
Inmobiliarias	4,502.19	9,888.04	3,130.71	9,891.66
Intermediación Financiera	26,632.54	30,353.24	12,067.87	47,774.04
Manufactura	174,018.86	223,582.77	86,675.30	72,391.58
Minería	32,025,816.50	6,412,590.97	10,483,139.05	689,507.45
Organizaciones extraterritoriales	11,417.92	6,836.63	-----	13,900.66
Pesca	431,649.37	61,685.32	24,441.34	37,756.39
Residencial	1,189.84	1,114.03	595.40	1,447.65
Servicios Social y de Salud	13,039.06	13,230.37	9,131.25	47,282.99
Suministro de Energía , Gas y Agua	118,856.49	152,303.00	93,978.76	79,153.24
Transportes y telecomunicaciones	21,644.10	28,772.01	7,251.66	34,558.28
Totales	32,985,049.94	7,149,116.66	16,731,727.67	2,619,547.82

Fuente: Ministerio de Energía y Minas

Elaboración: Equipo Técnico Consultor – Febrero 2011.

La venta de Energía Eléctrica por actividades CIU 2009 en las regiones de Tacna, Puno, e Ica, se encuentran en el rango de 780,000 -19, 000,000 Kw.h. En estas regiones se encuentran ciudades que corresponden a la categoría de **Ciudad Mayor Principal** como Tacna, Juliaca, e Ica.



CUADRO N° 02: CIUDADES MAYORES PRINCIPALES

REGIONES	TACNA	PUNO	ICA
	VENTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR ACTIVIDADES		
	CIU 2009		
Ciudades	Ciudad Mayor Principal		
	Tacna	Juliaca	Ica
ACTIVIDAD CIU			
Actividad Comunitaria i esparcimiento	8,541.54	3,272.10	8,322.34
Administración publica	20,565.63	6,578.25	23,249.74
Agricultura y ganadera	92,662.21	4,775.39	252,350.76
Alumbrado publico	116,570.03		419,086.81
Comercio	5,353.04	1,783.41	5,521.36
Construcción	7,028.24	8,302.76	234,147.26
Enseñanza	14,058.31	4,466.80	6,840.97
Hoteles y restaurantes	6,152.98	5,402.82	12,321.02
Inmobiliarias	11,864.19	2,898.86	10,903.25
Intermediación Financiera	31,051.15	13,157.05	46,260.20
Manufactura	46,069.79	33,888.10	923,045.28
Minería	72,421.84	1,050,079.93	17,284,358.74
Organizaciones extraterritoriales	3,886.65	1,953.79	2,929.02
Pesca	25,494.33	3,487.99	170,826.77
Residencial	1,110.97	583.06	1,108.02
Servicios Social y de Salud	11,368.53	10,237.33	10,114.20
Suministro de Energía , Gas y Agua	290,543.92	125,726.82	116,996.55
Transportes y telecomunicaciones	21,487.28	19,486.45	20,000.00
Totales	786,230.64	1,296,080.90	19,548,382.28

Fuente: Ministerio de Energía y Minas
 Elaboración: Equipo Técnico Consultor – Febrero 2011.

La venta de Energía Eléctrica por actividades CIU 2009 en las regiones de Ayacucho, San Martín, y Puno, se encuentran en el rango de 790,000 - 1,200,000 kW .h
 En estas regiones se localizan ciudades que corresponden a la categoría de Ciudad Mayor como Ayacucho, Tarapoto, y Puno.



CUADRO N° 03: CIUDADES MAYORES

REGIONES	AYACUCHO	SAN MARTIN	PUNO
	VENTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR ACTIVIDADES		
	CIU 2009		
	CIUDAD MAYOR		
Ciudades	Ayacucho	Tarapoto	Puno
ACTIVIDAD CIU			
actividad Comunitaria i esparcimiento	2,021.84	2,505.74	3,272.10
adminsitracion publica	7,757.82	7,678.50	6,578.25
agricultura y ganadera	974.34	53,225.12	4,775.39
alumbrado publico	2,164,238.38	574,481.75	
Comercio	1,791.18	1,362.71	1,783.41
Construcción	2,060.85	22,805.98	8,302.76
Enseñanza	3,169.88	3,029.20	4,466.80
Hoteles y restaurantes	4,181.35	2,602.81	5,402.82
Inmobiliarias	3,600.67	5,565.00	2,898.86
Intermediación Financiera	11,557.21	19,046.96	13,157.05
Manufactura	3,789.21	31,579.33	33,888.10
Minería	3,520,546.21	11,738.05	1,050,079.93
Organizaciones extraterritoriales	1,091.87	1,331.60	1,953.79
Pesca	-----	13,153.27	3,487.99
Residencial	540.88	755.23	583.06
Servicios Social y de Salud	7,009.11	4,106.64	10,237.33
Suministro de Energía , Gas y Agua	17,518.78	35,932.96	125,726.82
Transportes y telecomunicaciones	14,500.58	7,156.65	19,486.45
Totales	5,766,350.16	798,057.49	1,296,080.90

Fuente: Ministerio de Energía y Minas
Elaboración: Equipo Técnico Consultor – Febrero 2011.

La venta de Energía Eléctrica por actividades CIU 2009 en las regiones de Piura, Moquegua y Junín, se encuentran en el rango de 2,600, 000 – 333, 112,999kW.h
En estas regiones se localizan ciudades que corresponden a la categoría de Ciudad Intermedia Principal como Talara, Ilo y Cerro de Pasco.



CUADRO N° 04: CIUDADES INTERMEDIAS PRINCIPALES

REGIONES	PIURA	MOQUEGUA	JUNÍN
	VENTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR ACTIVIDADES		
	CIU 2009		
	Ciudad Intermedia Principal		
Ciudades	Talara	Ilo	Cerro de Pasco
ACTIVIDAD CIU			
Actividad Comunitaria i esparcimiento	7,651.44	6,927.48	2,631.40
Administración publica	44,132.13	7,342.23	6,024.13
Agricultura y ganadera	220,353.01	3,642.26	18,834.01
Alumbrado publico	427,113.84		5,971,389.86
Comercio	4,406.51	3,024.12	1,871.89
Construcción	7,039.03	6,307.18	3,187.03
Enseñanza	9,433.90	7,338.88	3,740.54
Hoteles y restaurantes	4,119.11	9,125.79	3,637.48
Inmobiliarias	6,250.11	20,170.38	3,130.71
Intermediación Financiera	42,094.07	27,234.77	12,067.87
Manufactura	93,449.01	12,464.84	86,675.30
Minería	93,795.00	330,252,892.86	10,483,139.05
Organizaciones extraterritoriales	6,432.15	2,507.47	-----
Pesca	1,362,358.71	488,666.82	24,441.34
Residencial	926.57	1,005.81	595.40
Servicios Social y de Salud	7,917.77	6,790.25	9,131.25
Suministro de Energía , Gas y Agua	292,909.03	233,519.25	93,978.76
Transportes y telecomunicaciones	26,452.29	24,039.15	7,251.66
Totales	2,656,833.69	331,112,999.55	16,731,727.67

Fuente: Ministerio de Energía y Minas
 Elaboración: Equipo Técnico Consultor – Febrero 2011.

La venta de Energía Eléctrica por actividades CIU 2009 en las regiones de Cuzco y Lambayeque, se encuentran en el rango de 825,000 – 4, 137,000 kW .h
 En estas regiones se localizan ciudades que corresponden a la categoría de Ciudad Intermedia como Urubamba y Ferreñafe.



CUADRO N° 05: CIUDADES INTERMEDIAS

REGIONES	CUZCO	LAMBAYEQUE
	VENTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR ACTIVIDADES CIU 2009	
	Ciudad Intermedia	
Ciudades	Urubamba	Ferreñafe
ACTIVIDAD CIU		
Actividad Comunitaria i esparcimiento	3,861.33	8,774.02
Administración publica	8,974.95	13,112.83
Agricultura y ganadera	390.32	81,074.97
Alumbrado publico	-----	468,759.70
Comercio	1,922.58	5,958.23
Construcción	3,296.85	22,899.21
Enseñanza	4,480.94	19,850.50
Hoteles y restaurantes	7,925.51	6,934.37
Inmobiliarias	3,465.63	3,637.61
Intermediación Financiera	20,681.73	32,075.62
Manufactura	60,419.68	86,936.52
Minería	3,791,526.02	48,991.93
Organizaciones extraterritoriales	1,625.57	4,421.97
Pesca	1,429.81	1,367.65
Residencial	721.98	1,117.34
Servicios Social y de Salud	12,729.42	8,176.30
Suministro de Energía , Gas y Agua	190,825.13	1,257.84
Transportes y telecomunicaciones	23,393.07	10,583.14
Totales	4,137,670.53	825,929.74

Fuente: Ministerio de Energía y Minas
 Elaboración: Equipo Técnico Consultor – Febrero 2011.

La venta de Energía Eléctrica por actividades CIU 2009 en las regiones de Puno, Ucayali e Ica, se encuentran en el rango de 1, 200,000 – 19,000,000 kW .h
 En estas regiones se localizan ciudades que corresponden a la categoría de Ciudad Menor Principal como Yunguyo, Aguaytia, San Juan de Marcona.



CUADRO N° 06: CIUDADES MENORES PRINCIPALES

REGIONES	PUNO	UCAYALI	ICA
	Venta de Energía Eléctrica por actividades CIU 2009	Venta de Energía Eléctrica por actividades CIU 2009	Venta de Energía Eléctrica por actividades CIU 2009
Ciudades	Ciudades Menores Principales		
	Yunguyo	Aguaytia	San Juan De Marcona
ACTIVIDAD CIU			
Actividad Comunitaria i esparcimiento	3,272.10	9,450.72	8,322.34
Administración publica	6,578.25	25,372.92	23,249.74
Agricultura y ganadera	4,775.39	23,041.50	252,350.76
Alumbrado publico		1,494,012.00	419,086.81
Comercio	1,783.41	5,994.31	5,521.36
Construcción	8,302.76	2,323.96	234,147.26
Enseñanza	4,466.80	17,143.17	6,840.97
Hoteles y restaurantes	5,402.82	8,545.32	12,321.02
Inmobiliarias	2,898.86	9,891.66	10,903.25
Intermediación Financiera	13,157.05	47,774.04	46,260.20
Manufactura	33,888.10	72,391.58	923,045.28
Minería	1,050,079.93	689,507.45	17,284,358.74
Organizaciones extraterritoriales	1,953.79	13,900.66	2,929.02
Pesca	3,487.99	37,756.39	170,826.77
Residencial	583.06	1,447.65	1,108.02
Servicios Social y de Salud	10,237.33	47,282.99	10,114.20
Suministro de Energía , Gas y Agua	125,726.82	79,153.24	116,996.55
Transportes y telecomunicaciones	19,486.45	34,558.28	20,000.00
Totales	1,296,080.90	2,619,547.82	19,548,382.28

Fuente: Ministerio de Energía y Minas
Elaboración: Equipo Técnico Consultor – Febrero 2011.



Resumiendo estos ítems, podemos llegar a los siguientes resultados:

VENTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR ACTIVIDADES CIU 2009		CIUDADES		VENTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR ACTIVIDADES CIU 2009 (KW.H)
Regiones	Arequipa , La Libertad, Junín y Ucayali	Metrópoli Regional	Arequipa, Trujillo, Huancayo y Pucallpa	2,600,000 -32,000,000 kW.h
	Tacna, Puno e Ica	Ciudad Mayor Principal	Tacna, Juliaca, Ica	780,000 -19, 000,000 kW .h
	Ayacucho, San Martin, Puno	Ciudad Mayor	Ayacucho, Tarapoto, y Puno	790,000 -1,200,000 kW .h
	Piura, Moquegua y Junín	Ciudad Intermedi Principal	Talara, Ilo, y Cerro de Pasco	2,600,000 – 333,112,999kW .h
	Cuzco, Lambayeque	Ciudad Intermedia	Urubamba y Ferreñafe	825,000 – 4,137,000 kW .h
	Puno, Ucayali e Ica	Ciudad Menor Principal	Yunguyo, Aguaytia, San Juan de Marcona	1,200,000 – 19,000,000 kW .h

Elaboración: Equipo Técnico Consultor – Febrero 2011.

Se puede apreciar que existe una distorsión en las ciudades intermedias principales, ciudades intermedias y ciudades menores principales, debido a que la actividad minera viene demandando mayor energía , tales es el caso de Cerro de Pasco, y San Juan de Marcona (Centros mineros).

VENTA DE ENERGÍA POR SECTORES Y ACTIVIDADES

En este parámetro, la empresa prestadora del servicio de energía, realiza la venta por sectores Económicos (Industria, Servicio, Residencia).

Cabe indicarse que la información está relacionada a los regiones, en las cuales se encuentran las ciudades que forman parte del presente estudio.

En ese sentido en las regiones de Arequipa, La Libertad, Junín y Ucayali , los rangos de venta de energía en su relación con las actividades del Sector Económico (Industria, Servicios, Residencia) se encuentran entre 110.00-2200.00 (Gw.h)

En las regiones de Tacna Puno e Ica, los rangos de venta de energía en su relación con las actividades del Sector Económico (Industria, Servicios, Residencia) se encuentran en el rango de 180.00-1600 Gw.h.



En las regiones de Ayacucho, San Martín y Puno, los rangos de venta de energía en su relación con las actividades del Sector Económico (Industria, Servicios, Residencia) se encuentran en el rango de 98.00-160.00 Gw.h.

En las regiones de Piura, Moquegua y Junín, los rangos de venta de energía en su relación con las actividades del Sector Económico (Industria, Servicios, Residencia) se encuentran en el rango de 775.00 -1732.00 Gw.h.

En las regiones de Cuzco y Lambayeque, los rangos de venta de energía en su relación con las actividades del Sector Económico (Industria, Servicios, Residencia) se encuentran en el rango de 620.00Gw.h.

En las regiones de Puno, Ucayali e Ica, los rangos de venta de energía en su relación con las actividades del Sector Económico (Industria, Servicios, Residencia) se encuentran en el rango de 170.00- 1600.00Gw.h.

REGIONES	RANGO DE CIUDADES	CÓDIGO EMPRESA	NOMBRE DEL SISTEMA	SECTOR ECONÓMICOS (2009)			TOTALES
				INDUSTRIA	SERVICIO	RESIDENCIA	
Arequipa , La Libertad, Junín y Ucayali	Rango de Metrópoli:	SEAL	Arequipa	1,690.96	182.20	325.33	2,198.50
		ELNM	Trujillo	647.65	225.50	293.59	1,166.74
		ELC	Huancayo	586.56	122.44	122.91	831.91
		ELUC	Pucallpa	53.71	55.72	68.46	177.89
Tacna, Puno e Ica	Ciudad Mayor principal	ELS	Tacna	41.15	63.51	77.57	182.23
		ELPU	Juliaca	186.33	59.50	94.53	340.36
		ELSM	Ica	1,326.08	139.60	146.19	1,611.87
Ayacucho , San Martín, Puno	Ciudad Mayor	ELC	Ayacucho	27.29	26.57	44.39	98.26
		ELOR	Tarapoto-Moyobamba	47.67	46.91	68.91	163.49
		ELPU	Puno	186.33	59.50	94.53	340.36
Piura, Moquegua y Junín	Ciudades Intermedias Principal	ELNO	Talara	320.69	223.20	231.72	775.61
		ELS	Ilo	1,660.06	33.49	39.26	1,732.81
		ELC	Pasco	586.56	122.44	122.91	831.91
Cuzco Lambayeque	Ciudades Intermedias	ELSE	Valle Sagrado	376.84	104.22	139.22	620.28
Puno, Ucayali e Ica	Ciudades Menores Principales	ELUC	Aguaytia	53.71	55.72	68.46	177.89
		ELNO	Máncora	1,326.08	139.60	146.19	1,611.87

Elaboración: Equipo Técnico Consultor – Febrero 2011.

Resumiendo podemos indicar que la venta de energía es de 110-2200 Gw.h a nivel de las Regiones.

		CIUDADES		VENTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR SECTORES ECONÓMICOS 2009 (GW.H)
Regiones	Arequipa , La Libertad, Junín y Ucayali	Rango de Metrópoli Regional	Arequipa, Trujillo, Huancayo y Pucallpa	110 -2200
	Tacna, Puno e Ica	Ciudad Mayor Principal	Tacna, Juliaca, Ica	180-1600
	Ayacucho , San Martín, Puno	Ciudad Mayor	Ayacucho, Tarapoto, y Puno	98-160
	Piura, Moquegua y Junín	Ciudad Intermedia Principal	Talara, Ilo, y Cerro de Pasco	775-1732
	Cuzco, Lambayeque	Ciudad Intermedia	Urubamba y Ferreñafe	620
	Puno, Ucayali e Ica	Ciudad Menor Principal	Yunguyo, Aguaytia, San Juan de Marcona	170-1600

Además de la información señalada a continuación se presentan algunos registros estadísticos correspondientes algunas ciudades representativas que conforman la muestra de los diversos niveles jerárquicos: Arequipa, Trujillo y Tacna. Esta información ha sido extraída de Planes Urbanos y otros estudios recientes.

De la información obtenida se han podido identificar los siguientes parámetros:

- Rangos poblacionales
- Entidad que suministra el servicio
- Niveles de Potencia Instalada
- Centrales Hidroeléctricas, Termoeléctricas
- Demanda de energía

	PERU		AREQUIPA ⁽¹⁾
	VARIABLE		INDICADOR
ENERGIA	Rango poblacional		158,000 viviendas (99% de la viviendas de la ciudad
	Entidad de suministro		Suministro de EGASA a SEAL es de 120-130 MGW.
	centrales Hidroeléctricas		Central Térmica Chilina, Central Hidráulica Charcani Y Charcani I, II, III, IV, V
	Acometidas y Alimentadores ⁽²⁾	Vivienda Unifamiliar (Carga Básica	Zonas Residenciales 150-130Kw.hr
	Consumo de Energía		Arequipa metropolitana 90MGW



ENERGIA	PERU		TRUJILLO
	VARIABLE	INDICADOR	INDICADOR
	Rango		
	Entidad de suministro		Electroperú S.A., y ETECEN S.A.
Nivel de potencia instalada	Extra-baja tensión <31 Voltios		
	31V < Baja Tensión < 1000 Voltios		
	1 000 V < Alta tensión < 36 000 V.	Muy Alta Tensión (138 KV), que permiten la interconexión con el Sistema Principal de Transmisión, está a cargo de HIDRANDINA S.A.	

Elaboración : Equipo Técnico Consultor, Febrero 2011.

Como se puede apreciar, los parámetros indicados que nos permitan realizar un diagnóstico y llegar a plantear un parámetro urbanístico con rangos de atención es inviable, en vista que los estudios existentes no siempre presentan la información técnica ligada a este servicio que es la energía.

Sin embargo podemos, extraer que un indicador de importancia es el consumo de energía, la cual es expresada en Mw/h.

ENERGIA	PERU		TACNA ¹
	VARIABLE	INDICADOR	Indicador
Rango poblacional			47,476 conexiones domiciliarias (86%) Déficit : 14%
Entidad de			Sin datos
Nivel de potencia instalada	Extra-baja tensión <31 Voltios		Potencia instalada de 63.1 MW,
	31V < Baja Tensión < 1000 Voltios		
	1 000 V < Alta tensión < 36 000 V.		
Centrales Hidroeléctricas			Central Termoeléctrica de Calana :24MW
			Central Termoeléctrica de Para:2.5MW
			Central Hidráulica Aricota I: 24.4 MW
			Central Hidráulica Aricota II: 12.2 MW Total de energía generada 63.1 MW
Acometidas y Alimentadores ⁽²⁾	Vivienda Unifamiliar (Carga Básica =2500w)		65.1 % es para uso residencial,
	Hoteles, Moteles, Dormitorios y Edificios de Uso Similar (carga básica=20w/m2)		el 24.0 % es industrial y comercial
Consumo de Energía			Demanda 19.20 MW.
			Consumo de Energía máxima anual de 83,319 MW/h. consumo promedio es de 6,900.3 Mw/h. mensual

Elaboración : Equipo Técnico Consultor, Febrero 2011.

3.3.2 PROPUESTA DE ESTÁNDARES RELATIVOS A LA INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA

La propuesta de estándares para el servicio de energía, está directamente vinculada a los sectores económicos y actividades urbanas que se desarrollan en un centro urbano. Así se tiene:

RANGOS DE VENTA DE ENERGÍA POR ACTIVIDADES CÓDIGO CIUU.

VENTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR ACTIVIDADES CIUU 2009		CIUDADES		VENTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR ACTIVIDADES CIUU 2009 (KW.H)
REGIONES	Arequipa, La Libertad, Junín y Ucayali	Rango de Metrópoli Regional	Arequipa, Trujillo, Huancayo y Pucallpa	2,600,000 -32,000,000 kW.h
	Tacna, Puno e Ica	Ciudad Mayor Principal	Tacna, Juliaca, Ica	780,000 -19,000,000 kW .h
	Ayacucho, San Martín, Puno	Ciudad Mayor	Ayacucho, Tarapoto, y Puno	790,000 -1,200,000 kW .h
	Piura, Moquegua y Junín	Ciudad Intermedi Principal	Talara, Ilo, y Cerro de Pasco	2,600,000 – 333,112,999kW .h
	Cuzco ,Lambayeque	Ciudad Intermedia	Urubamba y Ferreñafe	825,000 – 4,137,000 kW .h
	Puno, Ucayali, e Ica	Ciudad Menor Principal	Yunguyo, Aguaytia, San Juan de Marcona	1,200,000 – 19,000,000 kW .h

Elaboración : Equipo Técnico Consultor, Febrero 2011.

Se puede apreciar que existe una distorsión en las ciudades intermedias principales, ciudades intermedias y ciudades menores principales, debido a que la actividad minera viene demandando mayor energía, tal es el caso de Cerro de Pasco, y San Juan de Marcona (centros mineros).

Podemos indicar a grandes rasgos que de las regiones en estudio la venta de energía en el Perú, se encuentra en el rango de 790,000-333,000kW.h

RANGOS DE VENTA DE ENERGÍA POR SECTORES ECONÓMICOS

		CIUDADES		VENTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR SECTORES ECONÓMICOS 2009 (GW.H)
REGIONES	Arequipa, La Libertad, Junín y Ucayali	Metrópoli Regional	Arequipa, Trujillo, Huancayo y Pucallpa	110 -2200
	Tacna, Puno e Ica	Ciudad Mayor principal	Tacna, Juliaca, Ica	180-1600
	Ayacucho, San Martín, Puno	Ciudad Mayor	Ayacucho, Tarapoto, y Puno	98-160
	Piura, Moquegua y Junín	Ciudades Intermedias Principal	Talara, Ilo, y Cerro de Pasco	775-1732
	Cuzco ,Lambayeque	Ciudades Intermedias	Urubamba y Ferreñafe	620
	Puno, Ucayali, e Ica	Ciudades Menores Principales	Yunguyo, Aguaytia, San Juan de Marcona	170-1600

Elaboración : Equipo Técnico Consultor, Febrero 2011.



También la venta de energía se da en relación con los sectores económicos que presenta la localidad, en tal sentido este rango se encuentra en el margen de 110-2200 Gw.h en las Regiones en estudio.

En el escenario de los próximos años se prevé que la economía peruana seguirá creciendo a tasas de dos dígitos, generando una mayor demanda por energía eléctrica y una fuerte presión sobre la infraestructura del servicio de energía.

Ante esta situación es necesario que se tomen las previsiones del caso para asegurar el suministro permanente de energía en el mediano y largo plazo, mediante el equilibrio en la estructura de fuentes de generación y de esta manera sostener una generación acorde con el crecimiento de la demanda. Eventualmente y en concordancia con las expectativas de crecimiento y las proyecciones podría corresponder la incorporación a la matriz energética de nuevas fuentes de generación, realizando los estudios de factibilidad necesarios con la finalidad de incorporar fuentes tales como la eólica o en su defecto y en un plazo mayor, de tipo nuclear dado que nuestro país mantiene importantes reservas de uranio, elemento indispensable en este tipo de generación.

3.4 INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

En el II Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos realizado en Barranquilla en el año 2009, se indicaba que... *“los residuos sólidos urbanos (RSU) forman parte de la realidad diaria, el volumen de desperdicios urbanos ha llegado a tales niveles de producción, que su recolección y eliminación constituye uno de los principales problemas al que se enfrentan las municipalidades...”*. En dicho evento se concluyó que los principales factores que han dado lugar a esta situación son:

- Rápido crecimiento demográfico
- Concentración de la población en centros urbanos
- Utilización de bienes materiales de rápido envejecimiento
- Uso frecuente de envases sin retorno fabricados con materiales poco o nada degradables.

Para tener un mejor conocimiento sobre los residuos sólidos partiremos del concepto básico que considera como “residuo” todo material que no representa una utilidad o un valor económico para el dueño. A partir de este concepto, los residuos sólidos pueden clasificarse según: ⁽⁴²⁾

A. Su Generación

Residuos municipales	Su generación varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población. Hoy la generación de residuos domiciliarios se sitúa entre los 0,8 y 1,4 Kg/habitante/día. Los sectores de más altos ingresos generan mayores volúmenes per cápita de los residuos, y estos residuos tienen un mayor valor incorporado que los provenientes de sectores más pobres de la población.
Residuos industriales	La industria genera residuos en función de la tecnología del proceso productivo, calidad de las materias primas o productos intermedios, propiedades físicas y químicas de las materias auxiliares empleadas, combustibles utilizados y los envases y embalajes del proceso.
Residuos mineros	Los residuos mineros incluyen los materiales que son removidos para ganar acceso a los minerales y todos los residuos provenientes de los procesos mineros. En Chile y en el mundo las estadísticas de producción son bastante limitadas. Actualmente la industria del cobre se encuentra empeñada en la implementación de un manejo apropiado de estos residuos, por lo cual se espera en un futuro próximo contar con estadísticas apropiadas.
Residuos hospitalarios	A nivel de hospital los residuos son generalmente esterilizados. La composición de los residuos hospitalarios varía desde el residuo tipo residencial y comercial a residuos de tipo médico

⁽⁴²⁾ http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/residuos.html#RESIDUOS_SOLIDOS



	conteniendo sustancias peligrosas.
--	------------------------------------

B. Su manejo

Residuo peligroso	Son residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar muerte, enfermedad; o que son peligrosos para la salud o el medio ambiente cuando son manejados en forma inapropiada.
Residuo no peligroso	No causan ningún efecto

En nuestro país, a partir del año 2000 se aprobaron normas legales específicas para generar los lineamientos para la solución de la problemática generada por el deficiente manejo de los residuos sólidos. En este sentido se aprobó la Primera Ley General de Residuos Sólidos la Ley 27314, cuatro años después el 24 de Julio del 2004 se aprueba su Reglamento mediante D.S. 057-2004/PCM y posteriormente en Junio del 2008 se publicó el D.L. 1065, que modifica la Ley 27314, introduciendo aspectos muy importantes como la responsabilidad compartida y de manejo integral de residuos sólidos, desde su generación hasta la disposición final.

En dichas normas se establecen claramente los procedimientos para la eliminación de las sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional.

Tal como se señala en dichas normas, la competencia sobre el manejo y gestión de los residuos sólidos (no domésticos) es decir de origen industrial, agropecuario, agroindustrial o de instalaciones especiales, corresponde a los ministerios u organismos competentes del Gobierno Central. De otro lado, corresponde a las Municipalidades Provinciales la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y otros generados por actividades desarrolladas dentro del ámbito de su jurisdicción, en coordinación con las municipalidades distritales. Estas serán responsables de la recolección, transporte a la planta de transferencia o al lugar de disposición final autorizado por la Municipalidad provincial, previo pago correspondiente.

Estas normas regulan el proceso integral de gestión de residuos sólidos que comprende los procesos de: minimización de residuos; segregación en la fuente; reaprovechamiento; almacenamiento; recolección; comercialización; transporte; tratamiento; transferencia y disposición final.

Para estos efectos, considera la siguiente clasificación de los residuos sólidos según su origen:



- Residuo Domiciliario
- Residuo Comercial
- Residuo de Limpieza de espacios públicos
- Residuo de Establecimiento de atención de salud
- Residuo Industrial
- Residuo de las actividades de construcción
- Residuos agropecuario
- Residuo de instalaciones o actividades especiales.

Es importante señalar que la normativa nacional se promueve la prestación privada de los servicios de residuos sólidos, mediante Empresas prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS), constituidas prioritariamente como empresas privadas o mixtas con mayoría de capital privado.

Además de ello, en el Título V - Infraestructuras de Residuos Sólidos del Reglamento de la Ley, se establecen los criterios técnicos para la selección de áreas para la infraestructura de transferencia, tratamiento y disposición final de residuos sólidos. En todas estas normas los únicos indicadores que se precisan son los relativos a la clasificación de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos, correspondientes al ámbito municipal; en este sentido se considera la siguiente clasificación según el tipo de operación de los rellenos sanitarios:

- Relleno Sanitario Manual; cuya capacidad de operación diaria no exceda a 20 TM.
- Relleno Sanitario Semi-mecanizado; cuya capacidad de operación diaria no exceda a 50 TM.
- Relleno Sanitario Mecanizado; cuya capacidad de operación diaria sea mayor a 50 TM.

Dicha norma así mismo precisa criterios técnicos mínimos para el acondicionamiento de Instalaciones mínimas en un relleno sanitario e Instalaciones mínimas en un relleno de seguridad (artículos 85° y 86°, respectivamente).

Además de la revisión de la normativa nacional, con el propósito de tener referentes de indicadores y parámetros técnicos que se aplican en otros países para la habilitación de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos, se ha efectuado la revisión de normas relativas a esta materia de países con realidades similares a la nuestra. En este sentido se revisaron las normas de Colombia, Chile, México y Argentina de las que se han extraído algunos aspectos técnicos relevantes.

COLOMBIA: GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

- **Producción residuos** ⁽³⁶⁾:
 - < 100.000 habitantes 0.8 Kg/hab – día
 - > 100.000 habitantes 1.3 Kg/hab – día
- **Promedio a nivel nacional** se producen 27.000 Ton/día (35% grandes ciudades)
- **Composición promedio** de 65% contenido orgánico y 35% de no orgánico.
 - Susceptible de reciclaje el 90%, pero solo se recupera el 10%.
 - Cerca de 700 municipios operan con Botadero a cielo abierto.
 - En Colombia entre el 10% y el 15% del CH₄ proviene de RS.
- **Producción Media de Residuos Sólidos**

La Producción Per cápita (PPC) de una localidad, se define como la cantidad generada de residuos por un habitante por día (Kg/[habitante*día]).

La PPC varía de una población a otra, de acuerdo principalmente a su grado de urbanización, su densidad poblacional y su nivel de consumo o nivel socioeconómico.

Estrato	PPC (Kg/[habitante*día])
1-2	0.40
3-4	0.60
5-6	1.10

- **PPC en relación al estrato socioeconómico de la población.**

Nota: Estudio realizado por Emsirva ESP. Caracterización física de residuos sólidos urbanos domiciliarios de las comunas 2 y 6 que llegan a Navarro, Cali-Colombia, 2.004.
- **Valores típicos de PPC (Producción per cápita)**

En Colombia, valores pueden ser empleados cuando no se cuenta con la información necesaria para su determinación

Valores típicos de PPC (Kg/[habitante*día]) para municipios colombianos [10].

Nivel de complejidad	Valor mínimo	Valor Máximo	Valor promedio
Bajo	0.30	0.75	0.45
Medio	0.30	0.95	0.45
Medio alto	0.30	1.00	0.53
Alto	0.44	1.10	0.79

Nota: Estudio realizado por Emsirva ESP. Caracterización física de residuos sólidos urbanos domiciliarios de las comunas 2 y 6 que llegan a Navarro, Cali-Colombia, 2.004.

⁽³⁶⁾ Sector Residuos - Implementación del MDL en Colombia 2005- República de Colombia

CHILE : GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS

- **PPC : Generación de RS (CONAMA 1995)/ Errazuriz ⁽³⁷⁾**

Nivel socioeconómico	Porcentaje (%)	PPC (Kg/hab/día)
Alto	20,5	1,07
Medio Alto	34,1	0,85
Medio Bajo	31,6	0,65
Bajo	13,7	0,57
Valor Medio		0,77

- **Generación de basura por persona:**
 - Una persona al año bota aproximadamente 120 Kg./año de papel
 - Una persona bota al año 37 Kg. de vidrio al año
 - Una persona bota aproximadamente 48 Kg. de envases anualmente
 - Generación de Residuos Sólidos - 0,8 y 1,4 Kg./habitante/día
- **Estándares que contaminan el medio ambiente**
 - Tirar 5 litros de aceite puede contaminar 5, 000,000 litros de agua
 - Quemar 5 litros de aceite puede contaminar el aire que respira una persona durante 5 años.
- **Distancias mínimas para la localización de Rellenos Sanitarios**

ZONAS DE EXCLUSION ⁽³⁸⁾	
Distancias mínimas	La distancia mínima del sitio de disposición a la residencia más cercana, pozo de suministro de agua, fuente de agua potable, hotel, restaurante, procesador de alimentos, colegios, iglesias o parques públicos debe ser a lo <u>mínimo de 300 metros</u> (o el equivalente indicado por la regulación).
Distancias a aeropuertos	La distancia entre el aeropuerto comercial y el relleno sanitario que atrae pájaros en un radio de varios km. Se recomiendan <u>distancias de 8 km.</u> , sin embargo, este valor puede ser reducido si es justificado
Distancias a cursos de agua superficial	La distancia entre la carga de los residuos y el curso de agua superficial más cercano debe ser a lo <u>mínimo de 100m</u> (o el equivalente a la regulación correspondiente). Este parámetro dependerá fundamentalmente de las condiciones hidrogeológicas del sitio.
Distancias a áreas inestables	El sitio seleccionado debe estar a un <u>mínimo de 100m</u> de áreas inestables (por ejemplo área de derrumbes) para asegurar la estabilidad estructural del sitio

⁽³⁷⁾ <http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/residuos.html#RESIDUOS SOLIDOS>

⁽³⁸⁾ <http://www.everde.cl/2011/01/captura-de-gas-metano-de-rellenos.html>

MÉXICO: GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

GENERACIÓN DE RESIDUOS	INDICADOR
Domiciliario	0.616Kg/hab./día
Establecimientos comerciales	6.65 -637Kg/local/día
Mercados	0.80-14.96Kg/local/día
Servicios: <ul style="list-style-type: none"> • Restaurantes • Centros de espectáculos • Servicios públicos: • Hoteles: 	25.44 Kg./local/día 0.33-2.62Kg/empleado/día 1.94- 53.12Kg/local/día 16.810-1016.90Kg/local/día
Centros educativos	0.04-041Kg/alumno/día.
Salud Hospitales	1.27Kg/consultorio/día 4.73-5.39 Kg./cama/día

Fuente: Estudio sobre manejo de Residuos sólido para la ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos Kokusai KoghoLTD JICA

ARGENTINA: GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Planta de Recuperación⁽¹⁾	Residuo Recuperado	Material seco (materia inorgánica) con características reciclables
	Residuos Reciclados	No existen
	Terreno mínimo	2 hectáreas / 15.000 habitantes Alejado del casco urbano
Planta de Recuperación y Tratamiento	Residuo Recuperado	Material seco (materia inorgánica) con características reciclables
	Residuos Reciclados	Materia orgánica para uso como fertilizante orgánico.
	Terreno mínimo	2 hectáreas / 15.000 habitantes Alejado del casco urbano

Fuente: Plantas de Recuperación / Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos Scudelati & Asociados- Bahía Blanca Buenos Aires

PERÚ: GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

VARIABLE	INDICADOR
Cantidad promedio de recojo de Residuos sólidos	<1TM 1-3TM 3-<9TM 10<50TM 50<100TM <100TM
Destino final de recojo de basura	Quemado Reciclaje Botadero a cielo abierto Relleno sanitario
Generación de Residuos Sólidos	Domiciliario 0.9 Kg./hab./día 7171.2 Tonelada /día



		Industria farmacéutica 1000Kg/mes
PLANTAS DE TRATAMIENTO	Centros de Operación	Área= 1000m ² No ubicarse a menos de 500ml
	Plantas de Transferencia	Área =2500m ² No ubicarse a menos de 500ml
	Plantas de Tratamiento	Área =5000m ²
	Rellenos sanitario mecanizado	Área =100HA No ubicarse a menos de 1KM Capacidad de operación diaria >50TMI
	Rellenos sanitarios manuales	Área =10HA No ubicarse a menos de 1KM Capacidad de operación diaria <20TM
	Maestranzas	Área =1000m ² No ubicarse a menos de 200ml
	Almacenes periferias	Área=200m ²
Período de vida		05-10 años

Fuente: Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales, Jorge Jaramillo

OTROS INDICADORES:

A continuación se presentan algunos indicadores y referentes técnicos extraídos de información recolectada de diversas fuentes halladas en la web.

- **Ciudades Pequeñas y Zonas Rurales** ⁽³⁹⁾

La producción de residuos sólidos domésticos en ciudades pequeñas y zonas rurales, se estima en 0,1 a 0,4 kg/hab-día, incluso 0,8 kg/hab-día.

Estimado de la producción per cápita en distintas zonas rurales de algunos países se observa en el siguiente cuadro, en donde se puede notar que nuestro país registra una producción mucho menor a la de otros países en el mundo.

Zona y país	Producción por habitante por día (kg/hab-día)
130 comunas de Holanda	0,69
14 pueblos rurales de Algeria	0,46
Zonas rurales de Chile	0,30
Zonas rurales de Perú	0,2 - 0,4

⁽³⁹⁾ Guía para el manejo de residuos sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales /Ing. Marco Alegre, Álvaro Cantanhede y Leandro Sandoval CEPIS. HEP/OPS, AECI.

- Área para un Relleno Sanitario Manual** ⁽⁴⁰⁾ El cuadro muestra una estimación del área promedio para construir un RSM de 3 a 6 años de vida útil que sirve a una población de 1.000 a 5.000 personas con una PPC de 0,2 a 0,6 kg/hab/día. una altura promedio de relleno sanitario de 3 metros. Distancia razonable del RSM a la vivienda más próxima es 200 metros.

Cuadro 6. Promedio de área para un RSM según el tamaño poblacional y vida útil esperada

Población (habitantes)	Vida útil (años)			
	3	4	5	6
1.000	250 - 700	300 - 900	400 - 1.100	500 - 1.400
2.000	500 - 1.400	600 - 1.800	800 - 2.200	900 - 2.700
3.000	700 - 2.000	900 - 2.700	1.100 - 3.300	1.400 - 4.000
4.000	900 - 2.700	1.200 - 3.600	1.500 - 4.400	1.800 - 5.300
5.000	1.100 - 3.300	1.500 - 4.400	1.900 - 5.500	2.200 - 6.600
Área (m²)				

Generadores de residuos peligrosos provienen:	
Generadores de cantidades grandes de residuos peligrosos (empresa farmacéutica)	1,000Kg /mes
Generadores de cantidades grandes de residuos peligrosos (laboratorios , imprentas)	100-1000Kg/mes
Generadores de cantidades grandes de residuos peligrosos (cirugías dentales , procesamientos fotográficos)	Menor a 100 Kg/mes
EE. UU (1997)	9kg/hab./año
Noruega (2000)	10.3kg/hab./año
Tiempo de duración de almacenaje de Residuos peligrosos	Europa occidental 28-90 días
	EEUU generadores de grandes cantidades 90 días Generadores de pequeñas cantidades 180 días

Elaboración : IBD 2010

RELLENOS SANITARIOS:

Vida Útil de una Infraestructuras de disposición final	No será menor de 5 años.
Área perimetral de la infraestructura	Debe aislarse del exterior, a fin de minimizar sus impactos: Barreras naturales o artillales que contribuyan a reducir impactos negativos y proteger a la población
Localización:	
Planta de transferencia y tratamiento	No deberá ubicarse en áreas de zonificación residencial, comercial o recreacional
Rellenos sanitarios y rellenos de seguridad	Deberán ubicarse a una distancia no menor de mil (1,000) metros de poblaciones así como de granjas porcinas, avícolas, entre otras;

Elaboración : IBD /2010

⁽⁴⁰⁾ Guía para el manejo de residuos sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales /Ing. Marco Alegre ,Álvaro Cantanhede y Leandro Sandoval CEPIS. HEP/OPS, AECL.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

CENTROS DE OPERACIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR
Centro de acopio	Área mínima =1000m ² , incluye área administrativa y de trabajo
	No ubicare a menos de 500ml de centros de enseñanza, Hospitales, religiosos, mercados y otros de concentración pública
	Las instalaciones deben considerar un radio de giro mínimo de 14mts.
	Contar con vías de acceso interno y bien iluminadas para el fácil manejo del transporte
	Atura mínima de paredes del recinto =4mtrs.
Planta de transferencia	Instalaciones : Zona de carga, Zona de descarga, zona de almacenamiento, vías internas , otros.
	Área mínima =2500m ² , incluye área administrativa y de trabajo
	No ubicare a menos de 500ml de centros de enseñanza, Hospitales, religiosos, mercados y otros de concentración pública
	Las instalaciones deben considerar un radio de giro mínimo de 14mts.
	Contar con vías de acceso interno y bien iluminadas para el fácil manejo del transporte
Plantas de tratamiento	Instalaciones : Zona de carga, Zona de descarga, zona de almacenamiento, vías internas , cercos perimétricos, otros
	Área mínima =5000m ² , incluye área administrativa y de trabajo
	No ubicare a menos de 1000ml de centros de enseñanza, Hospitales, religiosos, mercados y otros de concentración pública
	Las instalaciones deben considerar un radio de giro mínimo de 14mts.
	Contar con vías de acceso interno y bien iluminadas para el fácil manejo del transporte
Rellenos sanitarios mecanizados	Atura mínima de paredes del recinto =4mtrs
	Instalaciones : Zona de carga, Zona de descarga, zona de almacenamiento, vías internas , cercos perimétricos, seguridad e higiene , otros
	Área mínima =100 hectáreas , incluye área administrativa y de trabajo
	No ubicare a menos de 1 Kilómetro de centros poblados
	No ubicare a menos de 5 Kilómetros de granjas de crianza de animales centros poblados
Rellenos sanitarios manuales	Vida útil mayor a los 5 años
	Instalaciones : Zona de carga, Zona de descarga, zona de almacenamiento, vías internas , cercos perimétricos, cerco vivo , seguridad e higiene , otros
	Área máxima =10 hectáreas incluye área administrativa y de trabajo
	No ubicare a menos de 1 Kilómetro de centros poblados
	No ubicare a menos de 5 Kilómetros de granjas de crianza de animales centros poblados
Lugares de disposición final de residuos Especiales	Vida útil mayor a los 5 años
	Instalaciones : Zona de carga, Zona de descarga, zona de almacenamiento, vías internas , cercos perimétricos, cerco vivo , seguridad e higiene , otros
Maestranzas de limpieza	Ubicación sujeta a estudios Urbano Ambientales
	Área mínima de =1000m ² incluye área administrativa y de trabajo
	No ubicare a menos de 200 mtrs. de centros de enseñanza, Hospitales, religiosos, mercados y otros de concentración pública
	Las instalaciones deben considerar un radio de giro mínimo de 14mts.
Almacenes periféricos	Instalaciones : zona de almacenamiento, vías internas , cercos perimétricos, seguridad e higiene , otros
	Área mínima de =200m ² incluye área administrativa y de trabajo
	Las instalaciones deben considerar un radio de giro mínimo de 14mts.
	Instalaciones : zona de almacenamiento, seguridad e higiene , otros

Elabora con : IBD/2010

DOCUMENTO DE TRABAJO

TIPOS DE RELLENOS: ⁽⁴¹⁾

RANGO DE CIUDAD	GENERACIÓN DE BASURA	EQUIPO	TIPOS DE RELLENO SANITARIO
Gran ciudad	40 Tn/día	1 Compactador Tractor de Oruga Retroexcavadora Cargador Volquete	Relleno Sanitario Mecanizado
poblaciones de 40,000-80.000 habitantes	16 - 40 Tn/día	el tractor agrícola con un cucharón o rodillo	Relleno sanitario semimecanizado
pequeñas poblaciones	menos de 15 t/día	cuadrilla de hombres y el empleo de algunas herramientas.	Relleno sanitario manual

Artículo 29° Clasificación de infraestructuras de disposición final ⁽⁴²⁾

De acuerdo al tipo de operación se clasifican en:

1. Relleno Sanitario Manual

El esparcido, compactación y cobertura de los residuos se realiza mediante el uso de herramientas simples como rastrillos, pisones manuales, entre otros y la capacidad de operación diaria no excede las 20 toneladas de residuos. Se restringe su operación en horario nocturno.

2. Relleno Sanitario Semi-Mecanizado

La capacidad máxima de operación diaria no debe exceder las 50 toneladas de residuos y los trabajos de esparcido, compactación y cobertura de los residuos se realizan con el apoyo de equipo mecánico, siendo posible el empleo de herramientas manuales para complementar los trabajos del confinamiento de residuos.

3. Relleno Sanitario Mecanizado

La operación se realiza íntegramente con equipos mecánicos del tipo tractor de oruga, como los cargadores frontales y, su capacidad de operación diaria es mayor a las 50 toneladas.

Tipos de relleno sanitarios ⁽⁴³⁾

- Con o sin trituración,
- Con o sin compactación de lixiviados,
- Con o sin selección previa y
- Con o sin recuperación de gases

⁽⁴¹⁾ Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales- OPS/CEPIS/PUB/02.93

⁽⁴²⁾ Reglamento para el Diseño, Operación y Mantenimiento de Infraestructuras de Disposición Final de Residuos Sólidos del Ámbito Municipal: RELLENOS SANITARIOS

⁽⁴³⁾ www.arqhys.com/.../sanitarios-rellenos.html



3.4.1 CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Uno de los aspectos importantes a tomar en cuenta en la gestión y manejo de residuos sólidos municipales en nuestro país es conocer el volumen de población porque es en función a ello se puede estimar la generación de residuos sólidos domiciliarios.

De la documentación revisada se ha obtenido información respecto a la estratificación de población en centros urbanos para los años 2008 - 2009 tal como se observa en el cuadro adjunto.

POBLACIÓN NACIONAL POR CENTROS URBANOS SEGÚN NIVEL JERÁRQUICO AÑOS 2008 - 2009

Estrato	Estratificación según población	Nº de distritos	Población 2008	Población 2009
VII	Población menor o igual a 1.000 habitantes	202	136,160	134,955
VI	Población mayor o igual a 1.000 y 5.000 habitantes	789	2,105,762	2,084,317
V	Población mayor o igual a 5.000 y 20.000 habitantes	586	5,739,244	5,753,907
IV	Población mayor o igual a 20.000 y menor a 50.000 habitantes	142	4,089,582	4,203,477
III	Población mayor o igual a 50.000 y menor a 100.000 habitantes	67	4,543,770	4,571,457
II	Población mayor o igual a 100.000 y menor a 500.000 habitantes	44	9,733,417	9,012,888
I	Población mayores a 500.000 habitantes	4	1,523,891	2,591,268
		1,834	27,871,826	28,352,270

Fuente: Informe Anual de Residuos Sólidos Municipales en el Perú, Gestión 2008. MINAM – Vice Ministerio de Gestión Ambiental 2009.

Así mismo se ha obtenido información respecto a los volúmenes estimados de generación per cápita promedio por estrato poblacional y según región, para el año 2008, datos que se muestran en los siguientes cuadros.

GENERACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS POR ESTRATO POBLACIONAL REGIÓN COSTA - AÑO 2008

Metropoli		Nº de distritos	Población 2008	G.P.C. Kg/hab/día
Lima Metropolitana		43	7,782,923	0.81
Callao		6	903,240	1.05
Estrato	Estratificación según población	Nº de distritos	Población 2008	G.P.C. Kg/hab/día
VII	Población menor o igual a 1.000 habitantes	56	33,914	0.40
VI	Población mayor o igual a 1.000 y 5.000 habitantes	143	357,692	0.46
V	Población mayor o igual a 5.000 y 20.000 habitantes	129	1,460,307	0.39
IV	Población mayor o igual a 20.000 y menor a 50.000 habitantes	56	1,637,763	0.49
III	Población mayor o igual a 50.000 y menor a 100.000 habitantes	22	1,512,997	0.46
II	Población mayor o igual a 100.000 y menor a 500.000 habitantes	10	1,706,984	0.55
I	Población mayores a 500.000 habitantes	0	0	
		416	6,709,657	0.47

Fuente: Informe Anual de Residuos Sólidos Municipales en el Perú, Gestión 2008. MINAM – Vice Ministerio de Gestión Ambiental 2009.

Tal como se observa, en la región de la Costa existe una mayor generación per cápita en jurisdicciones con mayor volumen de población. Caso particular son los centros urbanos con poblaciones en el rango de 1000 a 5000 habitantes que tienen una generación mayor que los que tienen población entre los 5000 y 2000 habitantes.

GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR ESTRATO POBLACIONAL REGIÓN SIERRA – AÑO 2008

Estrato	Estratificación según población	Nº de distritos	Población 2008	G.P.C. Kg/hab/día
VII	Población menor o igual a 1.000 habitantes	110	80,282	0.38
VI	Población mayor o igual a 1.000 y 5.000 habitantes	561	1,514,376	0.44
V	Población mayor o igual a 5.000 y 20.000 habitantes	364	3,402,976	0.46
IV	Población mayor o igual a 20.000 y menor a 50.000 habitantes	62	1,741,730	0.42
III	Población mayor o igual a 50.000 y menor a 100.000 habitantes	24	1,563,101	0.46
II	Población mayor o igual a 100.000 y menor a 500.000 habitantes	11	1,591,444	0.63
I	Población mayores a 500.000 habitantes	0	0	
		1,132	9,893,909	

Fuente: Informe Anual de Residuos Sólidos Municipales en el Perú, Gestión 2008. MINAM – Vice Ministerio de Gestión Ambiental 2009.

De forma similar a lo que ocurre en la costa, en la región de la sierra existe una mayor generación per cápita en jurisdicciones con mayor volumen de población. Caso particular son los centros urbanos con poblaciones en el rango de 20000 a 50000 habitantes que tienen una generación menor que los que tienen población entre los 1000 y 5000 habitantes.

GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR ESTRATO POBLACIONAL REGIÓN SELVA – AÑO 2008

Estrato	Estratificación según población	Nº de distritos	Población 2008	G.P.C. Kg/hab/día
VII	Población menor o igual a 1.000 habitantes	35	21,805	0.35
VI	Población mayor o igual a 1.000 y 5.000 habitantes	84	229,446	0.40
V	Población mayor o igual a 5.000 y 20.000 habitantes	88	834,556	0.44
IV	Población mayor o igual a 20.000 y menor a 50.000 habitantes	19	529,444	0.46
III	Población mayor o igual a 50.000 y menor a 100.000 habitantes	8	575,447	0.72
II	Población mayor o igual a 100.000 y menor a 500.000 habitantes	3	391,399	0.78
I	Población mayores a 500.000 habitantes	0	0	
		237	2,582,097	

Fuente: Informe Anual de Residuos Sólidos Municipales en el Perú, Gestión 2008. MINAM – Vice Ministerio de Gestión Ambiental 2009.

En la región de la selva existe una directa relación entre el volumen de población y volumen de generación per cápita de residuos sólidos; es decir en las ciudades de mayor concentración se registra una mayor generación hab./día.

Haciendo un balance a nivel nacional, se observa lo siguiente:

- En centros urbanos con poblaciones entre 100 mil y 500 mil habitantes, así como los que tiene poblaciones entre 50 mil y 100 mil habitantes, la mayor generación se registra en las ciudades de la selva.
- Centros urbanos con poblaciones entre 20 mil y 50 mil habitantes; la mayor generación se registra en las ciudades de la costa.
- Centros urbanos con poblaciones entre 5 mil y 20 mil habitantes; la mayor generación se registra en las ciudades de la sierra.
- Centros urbanos con poblaciones entre mil y 5 mil habitantes así como los de menos de mil habitantes la mayor generación se registra en las ciudades de la costa.



Otro aspecto importante a señalar es que en muchas ciudades de nuestro país se realizan tareas para el reaprovechamiento o reciclaje de residuos sólidos. Según información obtenida del MINAM, durante el 2008, 70 municipalidades del nuestro país; dentro de las principales ciudades se encuentran Chachapoyas en Amazonas; Huaraz, Carhuaz, Huari, y Chimbote en Ancash; Abancay en Apurímac; Arequipa en Arequipa; Cajamarca y Celendín en Cajamarca; Callao; Cusco, Anta, Machupicchu, Espinar y Echarate en Cusco; Huancavelica y Huaytara en Huancavelica; Ica y Pisco en Ica; Huancayo y Yauli en Junín, Trujillo y Pacasmayo en La Libertad; Chiclayo en Lambayeque; Lima y San Vicente de Cañete en Lima; Iquitos y Ramón Castilla en Loreto; Tambopata y Manu en Madre de Dios; Ilo en Moquegua, Oxapampa y Pozuzo en Pasco, Piura, Paita y Sullana en Piura; Puno en Puno, Moyobamba y Lamas en San Martín, Tacna en Tacna y Pucallpa en Ucayali.

Adicionalmente a la información presentada, se han revisado los planes urbanos de Arequipa, Trujillo (Metrópoli), Puno, y Ayacucho para recabar información relativa a los siguientes indicadores sobre residuos sólidos:

- Cantidad Promedio de recojo de RS
- Destino Final de recojo de la Basura
- Generación de Residuos Sólidos
- Periodo de Vida útil de los

CIUDAD METRÓPOLI REGIONAL: AREQUIPA⁽⁴⁴⁾

	AREQUIPA	
	VARIABLE	INDICADOR
RESIDUOS SÓLIDOS	Destino final de recojo de basura	Ocho botaderos localizados en zonas periféricas en donde se realiza la disposición final de los residuos sólidos, sin ningún tratamiento y a cielo abierto. Implementación del Primer Relleno Sanitario (proyecto piloto)- Yura. 300 Hás
	Generación de Residuos Sólidos	El volumen total de la basura producida se estima en un promedio de 550 TN/día. La producción per cápita en Arequipa, se ha estimado en 680 gramos

- Podemos observar que hay botaderos, localizados en la zona periférica, en algunos casos estos se encuentran en proceso de clausura, la generación de residuos sólidos de 75TN/día a 550 TN/día .respecto solo una de las ciudades indica que la PPC es de 600 gramos por persona que corresponde a una escala media baja.

⁽⁴⁴⁾ Fuente: Plan Director de Arequipa Metropolitana 2002-2015 Sector Residuos -



CIUDAD METRÓPOLI REGIONAL: TRUJILLO

RESIDUOS SÓLIDOS	TRUJILLO	
	VARIABLE	INDICADOR
	Destino final de recojo de basura	Relleno sanitario ubicado en el sector El Milagro,
Generación de Residuos Sólidos	Estimado diario de 154 TM/día	
Período de vida	Estima una vida útil de aprox. 25 años	

Fuente: Plan de Desarrollo Metropolitano de Trujillo -2010 (1995)

CIUDAD MAYOR: PUNO

RESIDUOS SÓLIDOS	PUNO	
	VARIABLE	INDICADOR
	Cantidad promedio de recojo de Residuos sólidos	30.98%= 22.99TM
Generación de Residuos Sólidos	74.23TN/día	

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano 2008-2012

CIUDAD MAYOR: AYACUCHO

RESIDUOS SÓLIDOS	AYACUCHO ⁽⁴⁵⁾	
	VARIABLE	INDICADOR
	Cantidad promedio de recojo de Residuos sólidos	95,540 TM
Destino final de recojo de basura	CLAUSURAR Botadero de Ccochapampa-Distrito de San Juan Terreno =3 ha Ubicada a 10m de la zona urbana. Botadero de Tambillo- residuos hospitalarios sin mayor tratamiento que a incineración	

Fuente: Pla de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Ayacucho 2008-2018

⁽⁴⁵⁾ Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Ayacucho 2008-2018

3.4.2 PROPUESTA DE ESTÁNDARES RELATIVOS A LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

La propuesta de estándares relativos a la infraestructura de residuos sólidos se encuentra relacionada a los siguientes factores:

- Población asentada en un área territorial
- La generación de residuos por habitante por día (Kg./[habitante*día]).
- El tipo de relleno en relación al volumen, al área, y al equipo utilizado para el manejo de los residuos sólidos.

PRODUCCIÓN DE RESIDUOS ⁽⁴⁶⁾

CIUDADES		RANGO DE CONGLOMERADO	PRODUCCIÓN DE RS	GENERACIÓN PROMEDIO DE RESIDUOS SÓLIDOS
Rango de Metrópoli:	Arequipa, Trujillo, Huancayo y Pucallpa	500,000 -999,999	> 100.000 habitantes 0.65Kg/hab./día	0.54 – 0.65 Kg/hab/día
Ciudad Mayor Principal	Tacna, Juliaca, Ica	250,000-499,999		
Ciudad Mayor	Ayacucho, Tarapoto, y Puno	100,000-249,999		
Ciudad Intermedia Principal	Talara, Ilo, y Cerro de Pasco	50,000-99,999	< 100.000 habitantes 0.54Kg/hab./día	
Ciudad Intermedia	Urubamba y Ferreñafe	20,000 – 49,999		
Ciudad Menor Principales	Yunguyo, Aguaytia, San Juan de Marcona	10,000 – 19,999		
Ciudades Pequeñas y zonas rurales		1000-5000	0.37 kg/hab-día	0,1 a 0,4 kg/hab-día,

TIPOS DE RELLENOS: ⁽⁴⁷⁾

En base a la información obtenida sobre volúmenes de generación de residuos sólidos en los diversos centros urbanos según sus rangos jerárquicos, se presenta a continuación la propuesta sobre el tipo de relleno necesario para la disposición final de los residuos sólidos. Al respecto cabe señalar que de acuerdo a las normas nacionales los volúmenes para cada una de las categorías están establecidos de acuerdo a ley.

⁽⁴⁶⁾ Fuente: Informe Anual de Residuos Sólidos Municipales en el Perú, Gestión 2008. MINAM – Vice Ministerio de Gestión Ambiental 2009.

⁽⁴⁷⁾ Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales



**PROPUESTA DE TIPOS DE RELLENO SANITARIO PARA CIUDADES
SEGÚN RANGO JERÁRQUICO**

RANGO DE CIUDAD		GENERACIÓN DE BASURA	EQUIPO	TIPOS DE RELLENO SANITARIO
Metrópolis Regional	Gran ciudad	> 50 Tn/día	1 Compactador Tractor de Oruga Retroexcavadora Cargador Volquete	Relleno Sanitario Mecanizado
Ciudad Mayor principal				
Ciudad Mayor				
Ciudad Intermedia Principal	poblaciones de 40,000-80.000 habitantes	< 50 Tn/día	el tractor agrícola con un cucharón o rodillo	Relleno sanitario semimecanizado
Ciudad Intermedia				
Ciudad Menor Principal	Ciudades pequeñas y zonas rurales	menos de 20 t/día	cuadrilla de hombres y el empleo de algunas herramientas.	Relleno sanitario manual
Ciudades Pequeñas y zonas rurales				

Elaboración : Equipo Técnico Consultor, Febrero 2011.

INFRAESTRUCTURAS DE DISPOSICIÓN FINAL ⁽⁴⁸⁾

De acuerdo al tipo de operación se clasifican en:

1. Relleno Sanitario Manual

El esparcido, compactación y cobertura de los residuos se realiza mediante el uso de herramientas simples como rastrillos, pisones manuales, entre otros y la capacidad de operación diaria no excede las 20 toneladas de residuos. Se restringe su operación en horario nocturno.

2. Relleno Sanitario Semi-Mecanizado

La capacidad máxima de operación diaria no debe exceder las 50 toneladas de residuos y los trabajos de esparcido, compactación y cobertura de los residuos se realizan con el apoyo de equipo mecánico, siendo posible el empleo de herramientas manuales para complementar los trabajos del confinamiento de residuos.

3. Relleno Sanitario Mecanizado

La operación se realiza íntegramente con equipos mecánicos del tipo tractor de oruga, como los cargadores frontales y, su capacidad de operación diaria es mayor a las 50 toneladas.

⁽⁴⁸⁾ Reglamento para el Diseño ,Operación y Mantenimiento de Infraestructuras de Disposición Final de Residuos Sólidos del Ámbito Municipal: RELLENOS SANITARIOS Artículo 29° Clasificación de infraestructuras de disposición final



TIPOS DE RELLENO SANITARIOS ⁽⁴⁹⁾

- Con o sin trituración,
- Con o sin compactación de lixiviados,
- Con o sin selección previa y
- Con o sin recuperación de gases

ÁREA PARA UN RELLENO SANITARIO MANUAL ⁽⁵⁰⁾

Población	1.000 a 5.000 personas	
Vida útil	de 3 a 6 años	
PPC	0,2 a 0,6 kg/hab/día.	Altura promedio de relleno sanitario de 3 metros.
Distancia razonable del RSM a la vivienda más próxima	200 metros.	

Cuadro 6. Promedio de área para un RSM según el tamaño poblacional y vida útil esperada

Población (habitantes)	Vida útil (años)			
	3	4	5	6
1.000	250 - 700	300 - 900	400 - 1.100	500 - 1.400
2.000	500 - 1.400	600 - 1.800	800 - 2.200	900 - 2.700
3.000	700 - 2.000	900 - 2.700	1.100 - 3.300	1.400 - 4.000
4.000	900 - 2.700	1.200 - 3.600	1.500 - 4.400	1.800 - 5.300
5.000	1.100 - 3.300	1.500 - 4.400	1.900 - 5.500	2.200 - 6.600
Área (m ²)				

DISTANCIAS MÍNIMAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE RELLENOS SANITARIOS

ZONAS DE EXCLUSION ⁽⁵¹⁾	
Distancias mínimas	La distancia mínima del sitio de disposición a la residencia más cercana, pozo de suministro de agua, fuente de agua potable, hotel, restaurante, procesador de alimentos, colegios, iglesias o parques públicos debe ser a lo <u>mínimo de 300 metros</u> (o el equivalente indicado por la regulación).
Distancias a aeropuertos	La distancia entre el aeropuerto comercial y el relleno sanitario que atrae pájaros en un radio de varios km. Se recomiendan <u>distancias de 8 km.</u> , sin embargo, este valor puede ser reducido si es justificado
Distancias a cursos de agua superficial	La distancia entre la carga de los residuos y el curso de agua superficial más cercano debe ser a lo <u>mínimo de 100m</u> (o el equivalente a la regulación correspondiente). Este parámetro dependerá fundamentalmente de las condiciones hidrogeológicas del sitio.
Distancias a áreas inestables	El sitio seleccionado debe estar a un <u>mínimo de 100m</u> de áreas inestables (por ejemplo área de derrumbes) para asegurar la estabilidad estructural del sitio

⁽⁴⁹⁾ www.arqhys.com/.../sanitarios-rellenos.html

⁽⁵⁰⁾ Guía para el manejo de residuos sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales /ing. Marco Alegre, Álvaro Cantanhede y Leandro Sandoval CEPIS. HEP/OPS, AECL.

⁽⁵¹⁾ <http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/residuos.html#RESIDUOS SOLIDOS>



CENTROS DE OPERACIÓN

CENTROS DE OPERACIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR	
Centro de acopio	Área mínima =1000m ² , incluye área administrativa y de trabajo	
	No ubicare a menos de 500ml de centros de enseñanza, Hospitales, religiosos, mercados y otros de concentración pública	
	Las instalaciones deben considerar un radio de giro mínimo de 14mts.	
	Contar con vías de acceso interno y bien iluminadas para el fácil manejo del transporte	
	Atura mínima de paredes del recinto =4mtrs.	
	Instalaciones: Zona de carga, Zona de descarga, zona de almacenamiento, vías internas , otros.	
Planta de transferencia	Área mínima =2500m ² , incluye área administrativa y de trabajo	
	No ubicarse a menos de 500ml de centros de enseñanza, Hospitales, religiosos, mercados y otros de concentración pública	
	Las instalaciones deben considerar un radio de giro mínimo de 14mts.	
	Contar con vías de acceso interno y bien iluminadas para el fácil manejo del transporte	
	Instalaciones : Zona de carga, Zona de descarga, zona de almacenamiento, vías internas , cercos perimétricos, otros	
	No deberá ubicarse en áreas de zonificación residencial, comercial o recreacional	
Plantas de tratamiento	Plantas de Recuperación	Área mínima = 5000m ² , incluye área administrativa y de trabajo
		No ubicarse a menos de 1000ml de centros de enseñanza, Hospitales, religiosos, mercados y otros de concentración pública
		Las instalaciones deben considerar un radio de giro mínimo de 14mts.
		Contar con vías de acceso interno y bien iluminadas para el fácil manejo del transporte
		Atura mínima de paredes del recinto =4mtrs
		Instalaciones : Zona de carga, Zona de descarga, zona de almacenamiento, vías internas , cercos perimétricos, seguridad e higiene , otros
		No deberá ubicarse en áreas de zonificación residencial, comercial o recreacional
		Plantas de recuperación y tratamiento
Rellenos sanitarios mecanizados	Área mínima =100 hectáreas , incluye área administrativa y de trabajo	
	No ubicarse a menos de 1 Kilómetro de centros poblados	
	No ubicarse a menos de 5 Kilómetros de granjas de crianza de animales centros poblados	
	Vida útil mayor a los 5 años	
	Instalaciones : Zona de carga, Zona de descarga, zona de almacenamiento, vías internas , cercos perimétricos, cerco vivo , seguridad e higiene , otros	
	Área perimetral : aislándola del exterior, a fin de minimizar sus impactos: Barreras naturales o artillales que contribuyan a reducir impactos negativos y proteger a la población	
	Capacidad de operación diaria es mayor a cincuenta (50) TM.	
Relleno sanitario semi-mecanizado	Capacidad de operación diaria no exceda a cincuenta (50)TM;	
Rellenos sanitarios manuales	Área máxima =10 hectáreas incluye área administrativa y de trabajo	
	No ubicare a menos de 1 Kilómetro de centros poblados	
	No ubicare a menos de 5 Kilómetros de granjas de crianza de animales centros poblados	
	Vida útil mayor a los 5 años	



	Instalaciones: Zona de carga, Zona de descarga, zona de almacenamiento, vías internas , cercos perimétricos, cerco vivo , seguridad e higiene , otros
	Área Perimetral : aislándola del exterior, a fin de minimizar sus impactos: Barreras naturales o artillales que contribuyan a reducir impactos negativos y proteger a la población
	capacidad de operación diaria no excede a veinte (20) Toneladas Métricas TM ;
	poblaciones urbanas y rurales menores de 40,000 habitantes ⁵² ,
Lugares de disposición final de residuos Especiales	Ubicación sujeta a estudios Urbano Ambientales
	Deberán ubicarse a una distancia no menor de mil (1,000) metros de poblaciones así como de granjas porcinas, avícolas, entre otras;
Maestranzas de limpieza	Área mínima de =1000m ² incluye área administrativa y de trabajo
	No ubicare a menos de 200 mtrs. de centros de enseñanza, Hospitales, religiosos, mercados y otros de concentración pública
	Las instalaciones deben considerar un radio de giro mínimo de 14mts.
	Instalaciones : zona de almacenamiento, vías internas , cercos perimétricos, seguridad e higiene , otros
Almacenes periféricos	Área mínima de =200m ² incluye área administrativa y de trabajo
	Las instalaciones deben considerar un radio de giro mínimo de 14mts.
	Instalaciones : zona de almacenamiento, seguridad e higiene , otros

Elaboración: IBD/2010

PLANTAS DE RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO

Planta de Recuperación¹	Residuo Recuperado	Material seco (materia inorgánica) con características reciclables
	Residuos Reciclados	No existen
	Terreno mínimo	2 hectáreas / 15.000 habitantes Alejado del casco urbano
Planta de Recuperación y Tratamiento	Residuo Recuperado	Material seco (materia inorgánica) con características reciclables
	Residuos Reciclados	Materia orgánica para uso como fertilizante orgánico.
	Terreno mínimo	2 hectáreas / 15.000 habitantes Alejado del casco urbano

Elaboración: IBD/2010

Como síntesis de la propuesta se muestra a continuación en forma gráfica la asignación de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos para centros urbanos según niveles jerárquicos.

⁽⁵²⁾ GUIA PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE RELLENOS SANITARIOS MANUALES /Jorge Jaramillo /Washington, D.C., Septiembre de 1991



NIVELES JERÁRQUICOS	INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS						
	GENERACIÓN PROMEDIO	R E L L E N O S S A N I T A R I O S	VOLUMEN DE GENERACIÓN	TIPO DE RELLENO	PLANTAS DE TRANSFERENCIA	PLANTAS DE TRATAMIENTO	
AREAS METROPOLITANAS / METROPOLI REGIONAL (500,001 - 999,999 HAB.)	0.54-0.65 Kg/hab./día			> 50 Tn/día	Relleno Sanitario Mecanizado. Área mínima =100 hectáreas , incluye área administrativa y de trabajo. Vida útil mayor a los 5 años.	Área mínima =2500m2, incluye área administrativa y de trabajo. No deberá ubicarse en áreas de zonificación residencial, comercial o recreacional. Instalaciones: Zona de carga, Zona de descarga, zona de almacenamiento, vías internas , cercos perimétricos, seguridad e higiene , otros.	Área mínima = 5000m2, incluye área administrativa y de trabajo. No deberá ubicarse en áreas de zonificación residencial, comercial o recreacional. Instalaciones : Zona de carga, Zona de descarga, zona de almacenamiento, vías internas , cercos perimétricos, seguridad e higiene , otros
CIUDAD MAYOR PRINCIPAL (250,001 - 500,000 HAB.)							
CIUDAD MAYOR (100,001 - 250,000 HAB.)							
CIUDAD INTERMEDIA PRINCIPAL (50,001 - 100,000 HAB.)							
CIUDAD INTERMEDIA (20,000 - 50,000 HAB.)							
CIUDAD MENOR PRINCIPAL (10,000 - 20,000 HAB.)	0.1 - 0.4 Kg/hab./día			menos de 20 t/día	Relleno Sanitario Manual		
CIUDAD MENOR (5,000 - 9,999 HAB.)							

Elaboración : Equipo Técnico Consultor, Febrero 2011.



3.5 INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES

En el escenario actual de un mundo globalizado, el Sector Comunicaciones es de vital importancia para que los centros urbanos alcancen grados de eficiencia y competitividad en su entorno político administrativo. Para fines del presente estudio, consideraremos dentro de la categoría de infraestructura de Comunicaciones lo referido a los servicios de e Correos, Radio-Televisión, Cable, telefonía fija y móvil, e Internet.

Para entender lo referente a la infraestructura de comunicaciones es necesario establecer una clara división entre:

- *Terminales:* se trata de los equipos finales que permiten extender los contenidos hasta los usuarios.
- *Redes:* están compuestas por todo el equipamiento que se encarga de asegurar la conexión entre los terminales y los servidores.
- *Servidores:* son los equipos informáticos en los que residen la información y los servicios a los que acceden los usuarios.

Se puede afirmar que las infraestructuras juegan un papel clave para el desarrollo de la Sociedad de la Información. Incluso en países de mayor desarrollo existe en operación el sistema de gobierno **E-Government**, que es una nueva forma de relacionamiento del Estado con sus ciudadanos, empresas y otras organizaciones. Si bien en un principio podría pensarse que este modelo está aún lejano a nuestra realidad, no es utópico pensar en la necesidad de invertir progresivamente para dar el gran salto tecnológico hacia una mayor eficiencia.

En nuestro país, a partir de la década de los 90s del siglo pasado la prestación de los servicios públicos de telecomunicaciones fue asignada al sector privado reservándose para el Estado el rol de regulador del mercado y de supervisión del cumplimiento de las obligaciones asumidas por las empresas operadoras.

En este contexto, el 12 de enero de 1994 se promulgó la Ley N° 26285, que estableció la desmonopolización progresiva de los servicios públicos de telecomunicaciones de telefonía fija local y portadores de larga distancia nacional e internacional, fijando un período de concurrencia limitada no mayor de cinco años.

El 16 de mayo de 1994 el Estado Peruano y, de otro lado, la Compañía Peruana de Teléfonos S.A. y la Empresa Nacional de Telecomunicaciones del Perú S.A. –que posteriormente conformaron Telefónica del Perú S.A.A. suscribieron los contratos de concesión para la prestación de los servicios públicos de telecomunicaciones portador y telefónico local y de larga distancia nacional e internacional y, portador y telefónico local en las ciudades de Lima y Callao, respectivamente.

En agosto de 1998, mediante Decreto Supremo No. 020-98-MTC se aprobaron los Lineamientos de Política de Apertura del Mercado de las Telecomunicaciones.



Posteriormente, se emitieron dispositivos legales con el fin de promover la competencia y la expansión de los servicios. Entre éstos cabe destacar la Ley que regula el acceso y uso compartido de infraestructura de uso público para la prestación de los servicios públicos de telecomunicaciones; Ley N° 28295 (publicada el 21 de julio de 2004) y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 009-2005-MTC (publicado el 21 de marzo de 2005); esta norma permite:

- Dar un uso óptimo a la infraestructura de uso público tanto del sector de telecomunicaciones como el de energía y aquella que sea determinada por OSIPTEL, de acuerdo a las facultades conferidas en la Ley,
- Garantizar el crecimiento ordenado de la infraestructura, mitigando la afectación del paisaje urbanístico y
- Promover el desarrollo de los servicios de telecomunicaciones, a través de procedimientos eficientes y del pago de una contraprestación razonable.

A continuación se presenta información estadística sobre aspectos técnicos relativos a los servicios e infraestructura de telecomunicaciones en nuestro país.

PERU	
VARIABLE	INDICADOR
TELECOMUNICACIONES ⁽⁵³⁾	Densidad de Telefonía Fija : 10.3 líneas por cada 100 habitantes
	Densidad de Telefonía Móvil : 74.9 líneas por cada 100 habitantes
TELEVISION POR CABLE E INTERNET ⁽⁵⁴⁾	Masificación en ciudades 11 canales de Televisión en Lima 5 canales de televisión en provincias y extranjero 6 servidores de Televisión por cable 8 servidores de UHF
	1000hab. <FITEL cobertura en áreas rurales<5000 habitantes Distancia entre teléfonos fijos=6Km.
RADIO Y TELEVISIÓN	89 emisoras de radio AM/FM a nivel nacional

Elaboración : IBD/2010

Es importante señalar que en el año 2010, mediante Decreto Supremo N° 017-2010-MTC se aprobó el Plan Maestro para la implementación de la Televisión Digital Terrestre en el Perú, que modifica el reglamento de la Ley de Radio y Televisión, aprobado por Decreto Supremo N° 005-2005-MTC. El Plan aprobado establece las medidas y acciones necesarias para la transición de los servicios de radiodifusión por televisión con tecnología analógica hacia la prestación de estos servicios utilizando tecnología digital.

⁽⁵³⁾ 2008

⁽⁵⁴⁾ 2009

En dicho Plan se establece que la implementación de la televisión digital terrestre se realizará de forma progresiva en el ámbito de 04 territorios, conformados por las siguientes jurisdicciones:

- Territorio 01: Lima y Callao
- Territorio 02: Arequipa, Cusco, Trujillo, Chiclayo, Piura y Huancayo.
- Territorio 03: Ayacucho, Chimbote, Ica, Iquitos, Juliaca, Pucallpa, Puno y Tacna.
- Territorio 04: localidades no incluidas en los territorios 01, 02 y 03.

Los plazos establecidos para el inicio de la transmisión de señales digitales son:

TERRITORIO	LOCALIDAD	PLAZO MÁXIMO PARA LA APROBACIÓN DEL PLAN DE CANALIZACIÓN Y ASIGNACIÓN DE FRECUENCIAS	PLAZO MÁXIMO PARA EL INICIO DE TRANSMISIONES
Territorio 01	Lima y Callao	II Trimestre 2010	II Trimestre 2014
Territorio 02	Arequipa, Cusco, Trujillo, Chiclayo, Piura y Huancayo.	I Trimestre 2011	III Trimestre 2016
Territorio 03	Ayacucho, Chimbote, Ica, Iquitos, Juliaca, Pucallpa, Puno y Tacna.	IV Trimestre 2011	IV Trimestre 2018
Territorio 04	localidades no incluidas en los territorios 01, 02 y 03.	I Trimestre 2013	I Trimestre 2024

Fuente: Decreto Supremo N° 005/2005 MTC - Decreto Supremo N° 017/2010 MTC

En dicho plan se establece también que las transmisiones del servicio de radiodifusión por televisión con tecnología analógica cesarán de manera progresiva por territorios y localidades:

TERRITORIO	LOCALIDAD	PLAZO MÁXIMO PARA EL FIN DE LAS TRANSMISIONES CON TECNOLOGÍA ANALÓGICA
Territorio 01	Lima y Callao	IV Trimestre 2020
Territorio 02	Arequipa, Cusco, Trujillo, Chiclayo, Piura y Huancayo.	IV Trimestre 2022
Territorio 03	Ayacucho, Chimbote, Ica, Iquitos, Juliaca, Pucallpa, Puno y Tacna.	IV Trimestre 2024
Territorio 04	localidades no incluidas en los territorios 01, 02 y 03.	Indefinido

Fuente: Decreto Supremo N° 017/2010 MTC



SERVICIOS DE RADIO DIFUSIÓN:

DOCUMENTO DE TRABAJO

<p>Modalidad de operación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Servicio de radiodifusión sonora y • Servicio de radiodifusión por televisión.
<p>Contenido de su programación</p>	<p>a) Servicios de Radiodifusión Comercial: Son aquellos cuya programación está destinada al entretenimiento y recreación del público, así como a abordar temas informativos, noticiosos y de orientación a la comunidad, dentro del marco de los fines y principios que orientan el servicio.</p> <p>b) Servicios de Radiodifusión Educativa: Son aquellos cuya programación está destinada predominantemente al fomento de la educación, la cultura y el deporte, así como la formación integral de las personas. En sus códigos de ética incluyen los principios y fines de la educación peruana. Las entidades educativas públicas, sólo pueden prestar el servicio de Radiodifusión educativa.</p> <p>c) Radiodifusión Comunitaria: Es aquella cuyas estaciones están ubicadas en comunidades campesinas, nativas e indígenas, áreas rurales o de preferente interés social. Su programación está destinada principalmente a fomentar la identidad y costumbres de la comunidad en la que se presta el servicio, fortaleciendo la integración nacional</p>

Fuente: <https://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/concesion/radiodifusion/forcar.htm>

**3.5.1 CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES**

A fin de tener una visión general de la situación sobre los servicios e infraestructura de comunicaciones en nuestro país, se presenta información relativa sobre estos servicios en algunas ciudades representativas de los diferentes niveles jerárquicos en nuestro país, en base a información obtenida en el Censo del 2007.

CIUDAD METRÓPOLI REGIONAL: AYACUCHO

Los medios de comunicación más importantes que dispone la población de los distritos de la ciudad de Huancayo son: Radio, Televisión, Teléfono, Agencias postales, e Internet.

Es muy significativa la presencia del número de abonados en los Distritos de El Tambo, Huancayo, Chilca, Pilcomayo, San Jerónimo, que también cuentan con el mayor número de estaciones radiales y retransmisoras de televisión de señal abierta y cable.

Se debe destacar el rápido crecimiento que han tenido las telecomunicaciones en la última década, gracias a la expansión de la telefonía fija y móvil; además del aumento masivo de locutorios telefónicos y cabinas de Internet especialmente en las áreas urbanas de los distritos de Huancayo, El Tambo y Chilca.

COBERTURA DE LOS SERVICIOS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN- CIUDAD DE HUANCAYO – 2007

	ABS.	%
DISTRITO DE HUANCAYO		
Servicio de información y comunicación		-
Dispone de servicio de teléfono fijo	10,659	38.7
Dispone de servicio de telefonía celular	15,041	54.6
Dispone de servicio de conexión a Internet	1,818	6.6
Dispone de servicio de conexión a TV por cable	2,039	7.4
DISTRITO DEL TAMBO		
Servicio de información y comunicación		-
Dispone de servicio de teléfono fijo	14,241	39.2
Dispone de servicio de telefonía celular	20,877	57.5
Dispone de servicio de conexión a Internet	2,308	6.4
Dispone de servicio de conexión a TV por cable	2,713	7.5
DISTRITO DE CHILCA		
Servicio de información y comunicación		-
Dispone de servicio de teléfono fijo	4,786	26.4
Dispone de servicio de telefonía celular	7,441	41.0
Dispone de servicio de conexión a Internet	396	2.2
Dispone de servicio de conexión a TV por cable	154	0.8

Fuente : INEI - Censos Nacionales 2007 : XI de Población y VI de Vivienda



CIUDAD MAYOR PRINCIPAL: JULIACA

Los servicios de comunicaciones en la ciudad están conformados por radioemisoras y televisión local, retransmisoras de radio y Televisión, Empresa Telefónica del Perú y servicio de correos - SERPOST.

Esta ciudad cuenta con un número considerable de radio emisoras locales como: Radio Sol de los Andes, Radio Nuevo Tiempo, Radio Qollasuyo, Radio San Román, Radio L.T.C., Radio Juliaca, Radio Frecuencia Amistad, Radio Sudamericana, Radio Huaynaroque, Radio Perú, entre otros. Así mismo cuenta con canales de televisión local, como: TV del Sur Canal 4, Fama TV Canal 15, Radio Televisión San José – Canal 22, Radio Televisión Lider Santa Fé – Canal 25, Enlace TV Cultural – Canal 17, Radio Televisión Perú –Canal 20, Grami TV – Canal 21, etc. Referente a las retransmisoras de radio se cuenta con de Radio Programas del Perú R.P.P. y las retransmisoras de televisión, como Panamericana TV, Televisión Nacional del Perú TNP y América TV –Global TV.

EL servicio de telefonía fija en la ciudad lo brinda la Empresa Telefónica del Perú S.A., que se ha incrementado progresivamente y que hoy tiene una cobertura en el 25% de los hogares en esta ciudad (aproximadamente 11.6% de la población)

COBERTURA DE LOS SERVICIOS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN - CIUDAD DE JULIACA – 2007

	ABS.	%
DISTRITO DE JULIACA		
Servicio de información y comunicación		-
Dispone de servicio de teléfono fijo	6,836	11.6
Dispone de servicio de telefonía celular	32,825	55.6
Dispone de servicio de conexión a Internet	1,420	2.4
Dispone de servicio de conexión a TV por cable		

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

CIUDAD INTERMEDIA: CHANCAY

El servicio de telefonía fija en la ciudad de Chancay es administrado por la empresa TELEFÓNICA del Perú y brinda servicio en la actualidad a través de 2500 líneas de telefonía fija aproximadamente, lo que implica un ratio de 01 línea telefónica por cada 13 habitantes. En cuanto al servicio de radio y tv, según información al año 2008, existen 8 radios de alcance nacional, 6 de alcance local, 5 estaciones de canales de alcance nacional y 3 canales locales. Se cuenta también con servicio de TV Cable. (ver cuadro)



DISTRITO DE CHANCAY: EMISORAS DE RADIO Y TELEVISIÓN

Año: 2008

ALCANCE NACIONAL		ALCANCE LOCAL-PROVINCIAL	
Radio	TV	Radio	TV
RPP.	Panamericana.	Líder.	Astral
Panamericana.	RTP.	Activa.	Canal 9- Telecable
Ritmo	Global TV.	Playa.	Canal 42.
Z Rock and Pop.	América.	Amistad.	
La Inolvidable.	Frecuencia Latina.	Impacto.	
Mar.		Stereo 7.	
Nacional.			
CPN Radio.			

Fuente y Elaboración: Equipo Técnico PDU Chancay, 2008.

CIUDAD MENOR PRINCIPAL: AGUAYTIA

El servicio de telefonía fija en esta ciudad está provisto por la empresa Telefónica del Perú. El servicio de telefonía móvil, está provisto por las empresas Claro y Movistar en Aguaytía, la capital de la provincia, y en el resto del territorio por Claro.

En la ciudad existe una estación de radio local Santa Inés y estaciones repetidoras de los canales de tv de Lima.

COBERTURA DE LOS SERVICIOS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN- CIUDAD DE AGUAYTÍA – 2007

	ABS.	%
DISTRITO DE PADRE ABAD		
Servicio de información y comunicación		-
Dispone de servicio de teléfono fijo	490	7.6
Dispone de servicio de telefonía celular	1,621	25.2
Dispone de servicio de conexión a Internet	60	0.9
Dispone de servicio de conexión a TV por cable	458	7.1

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

De la información estadística revisada se observa que entre los servicios de información y comunicación el Servicio de Telefonía Celular es el que tiene mayor cobertura entre la población que en promedio está alrededor de 40% (2007) cobertura que se incrementa permanentemente.

En cuanto al servicio de telefonía fija se observa que existe mayor cobertura en las ciudades de mayor rango jerárquico, siendo esta menor en ciudades más pequeñas, de menor rango. Cabe señalar que la cobertura del servicio de internet es considerablemente bajo, ya que no alcanza el 5 % en promedio. Este registro es uno de los más bajos en Latinoamérica., por lo que debe considerarse la necesidad de mejorarlo para brindar a la población de nuestras ciudades el servicio de comunicación e información en tiempo real.

**3.5.2 PROPUESTA DE ESTÁNDARES REFERENTES A LA INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES**

En base a la información sistematizada, se ha elaborado la siguiente propuesta de estándares sobre servicios de Correos, Radio, Televisión, Cable, Telefonía fija y móvil, e Internet. (ver cuadro adjunto)

JERARQUÍA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO	PARÁMETROS	INDICADORES (*)	
AREAS METROPOLITANAS / METROPOLI REGIONAL: 500,001 - 999,999 Hab.	Centro Postal automatizado >500,000 hab.		
	Central Digital >500,000 hab.		
	Centro Postal automatizado >500000 hab.		
	Canales de Televisión	VHF, UHF, HD(2014-2024)	
	Telefonía Fija e internet :	11-20 líneas/100 hab.	
	Telefonía Móvil	76-85/100 hab	
	Internet y cabinas de internet	10 cabinas (6) / 100 hab	
	Sucursal de Correos >100,000 hab		
CIUDAD MAYOR PRINCIPAL 250,001 - 500,000 Hab.	10,000 < Administración Telegráfica < 100,000		
	CIUDAD MAYOR 100,001 - 250,000 Hab.	Oficina Comercial >50,000 hab.	
		Centro de Servicios Integrados >100,000 hab	
	CIUDAD INTERMEDIA PRINCIPAL 50,001 - 100,000 Hab	Canales de Televisión y retransmisoras	VHF, UHF, HD(2014-2024)
		Telefonía Fija e internet :	5-10 líneas/100 hab.
		Telefonía Móvil	55-75/100 hab
		Internet y cabinas de internet	5 cabinas (6) / 100 hab
Agencia de Correos < 100,000 hab			
CIUDAD INTERMEDIA: 20,001 - 50,000 Hab.	Administración de Correo >10,000 hab		
	Oficina Telefónica Radiofónica < 10,000 hab		
	Canales de Televisión retransmisora	VHF, UHF	
	Telefonía Fija e internet :	1-5 líneas/100 hab.	
CIUDAD MENOR PRINCIPAL: 10,000 - 20,000 Hab.	Agencia de Correos (2,500 hab)		
	CIUDAD MENOR: 5,000 - 9,999 Hab	Unidad Remota de Líneas >5000 hab.	

Esta propuesta deberá enmarcarse en los plazos y demás precisiones técnicas establecidas por el Decreto Supremo N° N° 017-2010-MTC se aprobó el Plan Maestro para la implementación de la Televisión Digital Terrestre en el Perú.

3.6 INFRAESTRUCTURA VIAL

Es sumamente importante para la interrelación de las ciudades y la movilización de los flujos económicos. ES una condición básica que el Estado debe proveer para promover la inversión privada en proyectos de desarrollo en el interior del país.

La infraestructura vial es uno de los pilares de crecimiento y desarrollo sostenible del país y es sumamente importante para la interrelación de las ciudades y la movilización de los flujos económicos entre los centros poblados y sus áreas de influencia.

En nuestro país, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC, tiene por función principal la integración interna y externa del país, para lograr un racional ordenamiento territorial vinculando las áreas de recursos, producción, mercados y centros poblados, a través de la regulación, promoción, ejecución y supervisión de la infraestructura de transportes y comunicaciones.

Al interior de los centros urbanos, los diversos sectores se articulan mediante vías locales que constituyen parte importante de la infraestructura básica en los asentamientos ya que favorecen el desarrollo de las actividades urbanas y permiten a su vez el enlace de estos centros a los ejes regionales y nacionales de integración territorial.

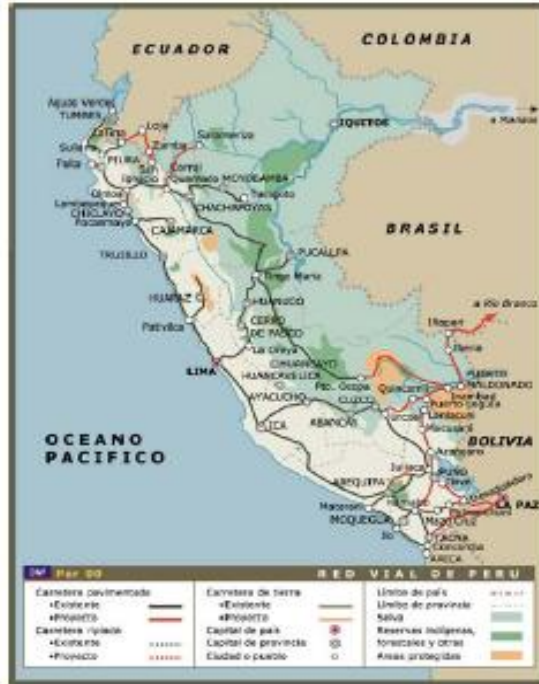
En Sudamérica, la infraestructura de transporte regional es fundamental para los intercambios bilaterales y flujos comerciales. La red vial existente ha sido determinada por el modelo de crecimiento concentrado en grandes centros urbanos de consumo y producción, perfil característico de países en vías de desarrollo. En la actualidad, la red vial dista de presentar condiciones homogéneas y favorables para el desarrollo de las relaciones comerciales y requiere ser ampliada y mejorada. En la mayoría de los casos la red está conformada por vías pavimentadas de 2 carriles indivisos.

En conjunto los países de Sudamérica cuentan con una extensión de redes viales de orden de los 2,4 millones de kilómetros de longitud, de los cuales solo el 13% se encuentran pavimentados, esto es, unos 310,000 km. de rutas. La relación de la red pavimentada con la superficie total de cada país es un indicador de accesibilidad ya que son estas rutas las que se encuentran en condiciones de transitabilidad permanente, salvo en los casos de alta montaña donde las condiciones geográficas dificultan las condiciones de transitabilidad. (ver cuadro adjunto)

País	Red vial en Km.		% red pavimentada	Km. de red pavimentada	
	Total	pavimentada		c/1000 hab.	c/1000 Km2
Argentina	231.019	69.537	30,1%	1,878	18,5
Bolivia	53.259	2.968	5,7%	0,356	2,7
Brasil	1.658.677	154.257	9,3%	0,904	18,0
Chile	79.360	15.078	19,0%	0,991	19,9
Colombia	113.500	13.620	12,0%	0,322	12,0
Ecuador	43.197	5.184	12,0%	0,410	19,0
Paraguay	25.901	3.056	11,8%	0,556	7,5
Perú	78.034	10.066	12,9%	0,388	7,8

3.6.1 CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

La red vial del Perú está clasificada en tres categorías: carreteras nacionales, carreteras departamentales y vía vecinales. En la actualidad esta red cuenta aproximadamente con 78,000 km. de extensión de los cuales 10,000 km. se encuentran pavimentados, eso es únicamente el 13% de la red total. (ver gráfico adjunto)



Fuente: Facilitación del Transporte en los Pasos de Frontera- IIRSA.- Banco Mundial

SISTEMA VIAL NACIONAL

- Red vial Nacional :
16, 737 km. (22% del sistema vial)
- Red vial Departamental :
14,430 km. (19% del sistema vial)
- Red Vecinal :
44,558 Km. (58.8% del sistema vial)

Cabe señalar que las redes departamental y vecinal, en una mayor longitud están conformadas por vías sin afirmar. En términos generales, las vías pavimentadas son de 2 carriles, y solo al ingreso de las principales ciudades se han construido autopistas.

La administración de la red nacional está bajo la responsabilidad del Gobierno Central; la red departamental es administrada conjuntamente por el Gobierno Central, los Gobiernos Regionales y Locales, y las vías vecinales es administrada por los Gobiernos Locales.

Existe un programa de concesiones administrado por el MTC con el propósito de mejorar el sistema vial nacional mediante obras de rehabilitación, pavimentación y administración de distintos tramos de los principales ejes viales en nuestro país.

La infraestructura vial se articula a través del principal eje longitudinal nacional constituido por la Carretera Panamericana (Ruta N° 1) que corre paralela a la costa del Pacífico, y una segunda paralela sobre la selva central.

A raíz de la Declaración de Paz de Itamaraty suscrita entre Perú y Ecuador en 1995 se han identificado se ha identificado ejes de integración vial binacional. Nuestro país participa en 03 ejes de integración IIRSA: el eje “Andino”, el eje “Interoceánico” y el eje “Perú-Brasil”.

Como referencia de las vías locales se señala información sobre algunas de sus características.

La clasificación de vías en el sistema Vial Metropolitano :	
a) Vías expresas a1- Vías nacionales /regionales a2.-Sub Regional a3.-Metropolitana	Velocidad de diseño 80Km/h Ancho de carril 3.3-3.6m ⁵⁵ Capacidad de vía :1500-1800 V/H/C ⁵⁶
b) Arterias	Velocidad de diseño 60Km/h Ancho de carril :3.0- 3.3-3.6m Capacidad de Vía :1000-1100-1200 V/H/C
c) Colectoras	Velocidad de diseño 50-45Km/h Ancho de carril: 3.0-3.3-3.6m Capacidad de Vía :700-800-900 V/H/C
d) Locales	Velocidad de diseño 40 -30Km/h Ancho de vía 2.7-3.0m Capacidad de Vía : 400-500 V/H/C

Tipologías de recorridos para el transporte público futuro:

Corredores masivos.-	Vías con condiciones de máxima capacidad y máxima continuidad para canalizar los principales flujos de la red de transporte público a nivel del conjunto metropolitano. La definición de la red masiva ha de considerar, por tanto, no solo la capacidad y continuidad de estas vías, sino también, el volumen de desplazamientos que podrían atender
Corredores troncales	El papel reservado al resto de los ejes troncales de la zona metropolitana es el de apoyo a los corredores masivos. La mayoría de estos corredores tienen menores niveles de capacidad y/o continuidad que los descritos en el punto previo, por lo que se dedicarán al servicio de rutas de mediana longitud y altas frecuencias, como de servicio directo con mayor longitud de recorrido y mayores intervalos de paso.
Corredores de aportación	Un tercer grupo relevante de corredores son los definidos como “de aportación”, con limitaciones de continuidad, debido a que suelen situarse en el interior de cuencas de demanda “cerradas” como La Molina, Comas, Lurigancho, o Ancón-Ventanilla.
Corredores de alimentación	El último grupo de vías está conformado por aquellas que presentan las mayores limitaciones de continuidad y capacidad, por lo que su condición natural de servicio es la de servir como alimentadoras de la red de corredores masivos y troncales. Otra fuente de investigación indica que la Categorización de la vialidad urbana se clasifica en: Vías Troncales , Vías Masivas y Vías Alimentadoras, cuyas categorías son relacionadas en función a la demanda del usuario

⁽⁵⁵⁾ Plan Maestro de transporte Urbano para el Área Metropolitana de Lima y Callao en la Republica del Perú/Proyecto de Normas y Estándares de Diseño para Vías Urbanas 1987- Arq. Max León.

TRANSITO RÁPIDO

Carriles para buses	Un carril de una calle o avenida arteria se reserve para el uso exclusivo de los buses
Calles y vías para buses	Una calle o un bulevar pueden diseñarse en un centro urbano para que todos sus carriles sean del uso exclusivo de los buses
Señal de preferencia para buses	Dar un trato preferencial a los buses en las intersecciones como por ejemplo extender la duración del semáforo en verde para los buses, o activación del semáforo en verde cuando se detecta un bus. Cruce de prioridad es particularmente útil cuando se implementa junto con carriles o calles dedicadas porque el tráfico de propósito general no interviene entre buses y señales de tráfico
Manejo mejorado de tráfico	Elementos de infraestructura de bajo costo que pueden aumentar la velocidad y confiabilidad del servicio de bus como bahías de parada, islas de abordaje y alineación de sardineles

CICLO VÍAS ⁽⁵⁷⁾

Secciones de Ciclo vías	Anchos
Espacio Operacional de un ciclista	1.50m
Ancho de vida unidireccional dos ciclistas	2.00m
Ancho de vía bidireccional sardinel <10cm	2.50m
Ancho de vía bidireccional sardinel >10cm	3.00m
Ancho de vía bidireccional sardinel con obstáculos laterales	3.50m
Ancho de vía bidireccional sardinel con obstáculos laterales-Tunel	4.00m
Ancho de Ciclovía Bidireccional – con Obstáculos Laterales (estacionamiento vehicular)	3.80m

Tabla N° 2.1: Velocidad de Diseño en Función de la Pendiente

Pendiente (%)	Longitud (m)		
	25 a 75	75 a 150	>150
3 a 5	35 km/h	40 km/h	45 km/h
6 a 8	40 km/h	50 km/h	55 km/h
9	45 km/h	55 km/h	60 km/h

Fuente :INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO, Manual De Diseño De Ciclorutas, Plan Maestro De Ciclo rutas Para Santa Fé De Bogotá D.C. Ed. Projekta Ltda., Interdiseños Ltda., Santa Fé De Bogotá D.C. 1999, 93 p.

⁽⁵⁷⁾ **MANUAL DE DISEÑO PARA INFRAESTRUCTURA DE CICLOVIAS/ Plan Maestro de Ciclo vías de Lima y Callao, promovido por el Fondo Nacional del Ambiente – FONAM y financiado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) del Banco Mundial.**



Con el propósito de tener referentes de indicadores y parámetros técnicos sobre infraestructura vial en otros países se ha revisado la normativa de países con realidades similares a la nuestra, como es el caso de México, Colombia, República Dominicana, de la que se cita algunos aspectos técnicos relevantes.

MEXICO	
Clasificación de Vías	
<p>A.- Vías de tránsito vehicular</p> <p>a) Vías de circulación continua</p> <p>I.-Vías primarias</p> <p>1. Anular o Periférica</p> <p>2. Radial</p> <p>3. Viaducto</p> <p>b) Arterias principales</p> <p>1. Eje vial</p> <p>2. Avenida primaria</p> <p>3. Paseo</p> <p>4. Calzada</p> <p>II. Vías secundarias</p> <p>a) Avenida secundaria o Calle colectoras</p> <p>b) Calle local</p> <p>c) Callejón</p> <p>d) Rinconada</p> <p>e) Cerrada</p> <p>f) Privada</p> <p>g) Terracería</p>	<p>B. Vías de Tránsito peatonal</p> <p>I. Calle peatonal</p> <p>II. Acera</p> <p>III Pasaje</p> <p>IV. Andador</p> <p>V. Camellón</p> <p>VI. Portal</p> <p>VII. Paso peatonal subterráneo:</p> <p>VIII. Paso peatonal elevado</p>
	<p>C. Ciclo vías</p> <p>i.-Ciclo vías confinadas</p> <p>ii.-Ciclo vías secundarias</p>
Servicio de transporte de pasajeros	Servicios de transporte de Carga
<p>I. Público:</p> <p>a) Masivo;</p> <p>b) Colectivo;</p> <p>c) Individual; y</p> <p>d) Bicicletas adaptadas</p>	<p>I. Público:</p> <p>a) Carga en General; y</p> <p>b) Grúas de arrastre o salvamento</p>
<p>II. Mercantil:</p> <p>a) Escolar;</p> <p>b) De personal;</p> <p>c) Turístico; y</p> <p>d) Especializado en todas sus modalidades</p>	<p>II. Mercantil:</p> <p>a) De valores y mensajería;</p> <p>b) Carga de sustancias tóxicas o peligrosas;</p> <p>c) Grúas de arrastre o salvamento; y</p> <p>d) Carga especializada en todas sus modalidades</p>
<p>III. Privado:</p> <p>a) Escolar;</p> <p>b) De personal;</p> <p>c).Turístico; y</p> <p>d) Especializado en todas sus modalidades.</p>	<p>III. Privado:</p> <p>a) Para el servicio de una negociación o empresa;</p> <p>b) De valores y mensajería;</p> <p>c) Carga de sustancias tóxicas o peligrosas;</p> <p>d) Grúas de arrastre o salvamento; y</p> <p>e) Carga especializada en todas sus modalidades</p>
<p>IV. Particular.</p>	<p>IV. Particular</p>

Elaboracion : IBD /2010

**COLOMBIA**

Clasificación y uso de las vías ⁽⁵⁸⁾: Para efectos de determinar su prelación, las vías se clasifican así:

1. Dentro del perímetro urbano:	En las zonas rurales:
<ul style="list-style-type: none"> • Vía de metro o metrovía • Vía troncal • Férreas • Autopistas • Arterias • Principales • Secundarias • Colectoras • Ordinarias • Locales • Privadas • Ciclorutas 	<ul style="list-style-type: none"> • Férreas • Autopistas • Carreteras Principales • Carreteras Secundarias • Carreteables • Privadas • Peatonales.
Límites de velocidad en zonas urbanas público	Velocidad de servicio público o particular: 80 kilómetros por hora.
	vehículos de servicio público, de carga y de transporte (60) kilómetros por hora
	velocidad en zonas escolares y en zonas residenciales será hasta de treinta (30) kilómetros por hora
Límites de velocidad en carreteras nacionales y departamentales	servicio público, de carga y de transporte escolar el límite de velocidad en ningún caso podrá exceder los ochenta (80) kilómetros por hora.
	En ningún caso podrá sobrepasar los 120 kilómetros por hora

Fuente: ¹ [http://www.conducircolombia.com/conducir/Codigo/c11.html/CAPITULO X/Artículo 105.](http://www.conducircolombia.com/conducir/Codigo/c11.html/CAPITULO%20X/Articulo%20105)

TRANSMILENIO –BOGOTÁ

<i>Tipo</i>	Autobús de tránsito rápido
<i>Longitud total</i>	84 km Troncales + 551 km Alimentadores ¹
<i>Líneas</i>	9 Troncales + 78 Alimentadoras
<i>N.º de vagones</i>	1.159 Troncales + 512 Alimentadores
<i>N.º de estaciones</i>	114
<i>Pasajeros</i>	~1,6 millones ¹
<i>Velocidad promedio</i>	27 km/h (16,78 mph) ¹

⁽⁵⁸⁾ [http://www.conducircolombia.com/conducir/Codigo/c11.html/CAPITULO X/Artículo 105.](http://www.conducircolombia.com/conducir/Codigo/c11.html/CAPITULO%20X/Articulo%20105)



REPUBLICA DOMINICANA

En dicho país, la Secretaria de Estado de Obras Publicas y Comunicaciones produjo una división y clasificación de la red vial nacional en tres sistemas:

TIPO DE SISTEMA	CARACTERÍSTICAS DE LAS VIAS	CLASIFICACIÓN	COBERTURA
Sistema Primario o Red Troncal:	Vía que une más de dos capitales provinciales, ciudades principales o centros generadores de gran actividad económica	Troncal 1 Troncal 2 Troncal 3 Troncal 4 Troncal 5	
Sistema Secundario o Red Regional	Une ciudades de relativa importancia dentro de una misma región. Satisface un tránsito de distancias medias y debe estar asfaltada. Funciona como alimentador de la red troncal.		
Sistema Terciario o Red Local:	Este sirve para el tránsito interno entre ciudades pequeñas y zonas rurales. Conecta con la red regional. Se divide en dos sub-sistemas:	Sub-sistema arterial o carreteras locales:	entre pequeñas ciudades o entre una zona urbana y rural.
		Sub-sistema colector o caminos vecinales:	une solo zonas rurales entre sí. No requieren asfalto

La extensión de los caminos, según los tipos mencionados y su jurisdicción nacional, es la siguiente:

Longitud de caminos (en Km.)				
Redes	Totales	Pavimentados	Base firme	
Troncal	1,145.53	1,085.33	60.20	Zonas urbanas
Regional	2,324.90	1,549.25	775.65	Zonas rurales
Local	1,600.30	1,189.75	410.55	Zonas rurales
Totales	5,070.73	3,824.33	1,246.40	



CONCLUSIONES:

Se ha realizado la revisión del sistema de clasificación de vías a nivel nacional y metropolitano en los países de México, Colombia y Republica Dominicana. Así mismo analizado la clasificación que presenta el Perú.

Podemos indicar **México**, presenta una clasificación para la ciudad de : vehicular, peatonal y en ciclo vías

CLASIFICACIÓN DE VÍAS	
A.- Vías de tránsito vehicular	B. Vías de Tránsito peatonal
<i>I.-Vías primarias</i>	
II. Vías secundarias	C. Ciclo vías

Colombia, presenta la clasificación urbana y en zonas rurales, haciendo hincapié la regulación de velocidades, podemos ver también que las ciclo rutas forman parte de la clasificación:

1. DENTRO DEL PERÍMETRO URBANO:	EN LAS ZONAS RURALES:
<ul style="list-style-type: none"> • Vía de metro o metrovía • Vía troncal • Férreas • Autopistas • Arterias • Principales • Secundarias • Colectoras • Ordinarias • Locales • Privadas • Ciclorutas • Peatonales 	<ul style="list-style-type: none"> • Férreas • Autopistas • Carreteras Principales • Carreteras Secundarias • Carreteables • Privadas • Peatonales.

Republica Dominicana, presenta un red nacional, regional y local.

Sistema Primario o Red Troncal	
Sistema Secundario o Red Regional	
Sistema Terciario o Red Local:	Sub-sistema arterial o carreteras locales:
	Sub-sistema colector o caminos vecinales:

Y Finalmente Perú, que presenta una clasificación a Nivel Nacional:

- Rutas Nacionales, Rutas Departamentales y Rutas Vecinales.

Y una clasificación de vías para el sistema Metropolitano:

La clasificación de vías en el sistema Vial Metropolitano :
a) Vías expresas
a1- Vías nacionales /regionales
a2.-Sub Regional
a3.-Metropolitana
b) Arterias
c) Colectoras
d) Locales



3.6.2 PROPUESTA DE ESTÁNDARES RELATIVOS A LA INFRAESTRUCTURA VIAL

En base a la revisión de la clasificación normativa de nuestro país y la referencia de estándares de países con realidades similares a la nuestra, se formula la siguiente propuesta de infraestructura vial para los centros urbanos según los diversos rangos jerárquicos.

Esta propuesta contempla la habilitación de Ciclovías, en todos los rangos de ciudades y las demás vías según la clasificación establecida por el MTC; también se ha considerado la clasificación aplicada por la MLM para el caso de ciudades del rango de Metrópolis Regionales. (ver cuadro adjunto)

Jerarquía urbana y nivel de servicio		Parámetros	Indicadores (*)	
AREAS METROPOLITANAS / METROPOLI REGIONAL: 500,001 - 999,999 Hab.	Vías Nacionales / Regionales	a) Vías Expresas	Velocidad de diseño 80Km/h Ancho de carril 3.3-3.6m ¹ Capacidad de vía :1500-1800 V/H/C ²	
	Vías Sub-regionales			
CIUDAD MAYOR PRINCIPAL 250,001 - 500,000 Hab.	Vías Metropolitanas	b) Vías Arteriales	Velocidad de diseño 60Km/h Ancho de carril :3.0- 3.3-3.6m Capacidad de Vía :1000-1100-1200 V/H/C	
CIUDAD MAYOR 100,001 - 250,000 Hab.		c) Colectoras	Velocidad de diseño 50-45Km/h Ancho de carril: 3.0-3.3-3.6m Capacidad de Vía :700-800-900 V/H/C	
CIUDAD INTERMEDIA PRINCIPAL 50,001 - 100,000 Hab		d) Locales	Velocidad de diseño 40 -30Km/h Ancho de vía 2.7-3.0m Capacidad de Vía : 400-500 V/H/C	
CIUDAD INTERMEDIA: 20,001 - 50,000 Hab.		e) Ciclovías	Espacio Operacional de un ciclista	1.50m-3.80m
	Velocidades		35-60Km/h	
CIUDAD MENOR PRINCIPAL: 10,000 - 20,000 Hab.		d) Locales	Velocidad de diseño 40 -30Km/h Ancho de vía 2.7-3.0m Capacidad de Vía : 400-500 V/H/C	
CIUDAD MENOR: 5,000 -9,999 Hab		e) Ciclovías ³	Espacio Operacional de un ciclista	1.50m-3.80m
	Velocidades		35-60Km/h	

Elaboración : Equipo Técnico Consultor, Febrero 2011.

3.7 INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE

La infraestructura de transporte de carga y pasajeros es de vital importancia para la movilidad urbana, y la eficacia en la cobertura del equipamiento urbano y servicios públicos en las ciudades.

En nuestro país esta infraestructura no está jerarquizada, según los niveles de asentamiento, más bien ésta se ha desarrollado en función a las oportunidades de inversión y a las coyunturas que se presentan. Sin embargo es previsible establecer criterios técnicos para proveer a los centros urbanos de infraestructura para el transporte de pasajeros y carga, como terminales terrestres, paraderos, estaciones de control de carga, etc., todo esto en función de la ubicación del asentamiento y por supuesto de su rol y jerarquía urbana.

Para efecto del presente estudio nos centraremos en encontrar estándares de Infraestructura, ligadas al transporte aéreo (aeropuertos), al transporte terrestre (Terminales), y al transporte marítimo y fluvial (puertos).

3.7.1 CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE

En nuestro país, el Ministerio de Transporte y Comunicaciones es el órgano competente del Gobierno Central para diseñar, normar y ejecutar la política de promoción y desarrollo en materia de Transportes. Entre otras funciones se encarga de planificar, promover y administrar la provisión y prestación de servicios públicos, de acuerdo a las leyes de la materia. El Vice Ministerio de Transporte le corresponde regular los servicios de transporte aéreo (aeronáutica civil), transporte terrestre y transporte acuático.

TRANSPORTE AÉREO:

El transporte aéreo del Perú se encuentra desarrollado y sirve a las 21 ciudades más importantes con vuelos regulares en aviones de diferente tamaño, haciendo uso para ello de la infraestructura aeroportuaria, que según las características y envergadura de sus instalaciones se clasifican en:

Aeródromo; Área definida de tierra o de agua, (que incluye todas sus edificaciones, instalaciones y equipos) destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves.

Aeropuerto; Es el aeródromo de uso público que cuenta con edificaciones, instalaciones, equipos y servicios destinado en forma habitual a la llegada, salida y movimiento de aeronaves, pasajeros y carga en su superficie. Todo aeródromo que, a juicio de las autoridades competentes del Estado, posee instalaciones suficientes para ser consideradas de importancia en Aviación Civil.

Aeropuerto internacional; aquél aeródromo público destinado al ingreso o salida del país de aeronaves, donde se prestan normalmente servicios de aduana, sanidad, migraciones y otros complementarios. A continuación se presenta un listado de los aeropuertos de nuestro país que corresponden a esta categoría. (ver cuadro adjunto)

AEROPUERTOS INTERNACIONALES	AEROPUERTOS CON CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL*
1. Lima	• Chiclayo
2. Cuzco	• Trujillo
3. Arequipa	• Piura
4. Iquitos	• Juliaca
5. Pucallpa	• Puerto Maldonado
6. Tacna	

Fuente: <http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/aereo/infraestructura/infraes.htm>

* En estos aeropuertos no hay vuelos internacionales programados, pero en caso llegara un vuelo charter internacional se acomoda un counter de migraciones para registrar el ingreso de los pasajeros.

Aeropuertos Principales; son los aeropuertos en donde se reciben y salen los vuelos hacia las principales ciudades del Perú; son un total de 23 en todo el país. (ver cuadro adjunto)

AEROPUERTOS PRINCIPALES		
1. Andahuaylas	10. Huaraz	19. Tacna
2. Arequipa	11. Iquitos	20. Talara
3. Ayacucho	12. Jauja	21. Tarapoto
4. Cajamarca	13. Juliaca,	22. Trujillo
5. Chachapoyas	14. Lima	23. Tumbes
6. Chiclayo	15. Pisco	
7. Chimbote	16. Piura	
8. Cusco	17. Pucallpa	
9. Huánuco	18. Puerto Maldonado	

Fuente: <http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/aereo/infraestructura/infraes.htm>

En nuestro país existen un total de 71 instalaciones (Aeropuertos, aeródromos) localizados en regiones (departamentos) del Perú. (ver cuadro adjunto)



DOCUMENTO DE TRABAJO

AEROPUERTO / DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	DEPARTAMENTO
Aeropuerto de Andahuaylas	Andahuaylas	Apurímac
Aeropuerto Teniente FAP Jaime Montreuil Morales	Chimbote	Ancash
Aeropuerto Comandante FAP Germán Arias Graziani	Huaraz	
Aeropuerto de Chachapoyas	Chachapoyas	Amazonas
Aeropuerto de San Nicolás	Rodríguez de Mendoza	
Aeropuerto de San Francisco	San Francisco del Yeso	
Aeropuerto Mariano Melgar	La Joya	Arequipa
Aeropuerto Mayor FAP Guillermo Protset del Castillo	Vítor	
Aeropuerto Minas Buenaventura	Orcopampa	
Aeropuerto de Mollendo	Mollendo	
Aeropuerto de Nuevo Acarí	Bella Unión	
Aeropuerto de Atico	Atico	
Aeropuerto Internacional Rodríguez Ballón	Arequipa	
Aeropuerto Mayor General FAP Armando Revoredo Iglesias	Cajamarca	
Aeropuerto de Pampa Grande	Cajabamba	
Aeropuerto de Shumba	Jaén	
Aeropuerto de San Pablo	San Pablo	
Aeropuerto Internacional Jorge Chávez	Callao	Callao
Aeropuerto Internacional Alejandro Velasco Astete	Cusco	Cusco
Aeropuerto Quince Mil	Camanti	
Aeropuerto Alf. FAP David Figueroa Fernandini	Huánuco	Huanuco
Aeropuerto de Huánuco Viejo	Huánuco Pampa	
Aeropuerto Tingo María	Tingo María	
Aeropuerto Regional (En proyecto de construcción)	Huancavelica	Huancavelica
Aeródromo Las Dunas	Ica	Ica



DOCUMENTO DE TRABAJO

Aeropuerto Capitán FAP Renán Elías Olivera	Pisco	
Aeropuerto María Reiche Neuman	Nazca	
Aeropuerto de San Juan de Marcona	San Juan de Marcona	
Aeropuerto Manuel Prado Ugarteche	Mazamari	Junin
Aeropuerto Capitán FAP Leonardo Alvaríño Herr	San Ramón	
Aeropuerto de Satipo	Satipo	
Aeropuerto Francisco Carlé	Jauja	
Aeropuerto Pacasmayo	Pacasmayo	La Libertad
Aeropuerto Internacional Capitán FAP Carlos Martínez de Pinillos	Trujillo	
Aeropuerto Internacional Capitán FAP José A. Quiñones	Chiclayo	Lambayeque
Base Aérea Las Palmas	Lima	Lima
Aeródromo de Collique	Lima	
Aeropuerto de Paramonga	Paramonga	
Aeropuerto de Santa María	Santa María del Mar	
Aeropuerto Moisés Benzaquen Rengifo	Yurimaguas	Loreto
Aeropuerto Alf. FAP Alfredo Vladimir Sara Bauer	Andoas	
Aeropuerto de Caballococha	Ramón Castilla	
Aeropuerto de Contamana	Contamana	
Aeropuerto de Trompeteros	Corrientes	
Aeropuerto de Bellavista	Jeberos	
Aeropuerto de Requena	Requena	
Aeropuerto Internacional Coronel FAP Francisco Secada Vignetta	Iquitos	
Aeropuerto Internacional de Puerto Maldonado	Puerto Maldonado	Madre de Dios



DOCUMENTO DE TRABAJO

Aeropuerto Tnte. Gral. Gerardo Pérez Pinedo	Iberia	
Aeropuerto de Iñapari	Iñapari	
Aeropuerto San Juan de Aposento	San Juan Aposento	
Aeropuerto de Shiringayoc	Shiringayoc	
Aeropuerto César Torque Podesta	Moquegua	Moquegua
Aeropuerto de Ilo	Ilo	
Aeródromo de Vicco	Vicco	Pasco
Aeropuerto Internacional Capitán FAP Guillermo Concha Iberico	Piura	Piura
Aeropuerto Internacional Capitán FAP Víctor Montes Arias	Talara	
Base Aérea El Pato	Talara	
Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac	Juliaca	Puno
Aeropuerto Comandante FAP Guillermo del Castillo Paredes	Tarapoto	San Martín
Aeropuerto de Huallaga	Bellavista	
Aeropuerto de Juanjui	Juanjuí	
Aeropuerto de Moyobamba	Moyobamba	
Aeropuerto de Saposoa	Saposoa	
Aeropuerto de Tocache	Tocache	
Aeropuerto de Uchiza	Uchiza	
Aeropuerto Juan Simons Vela	Rioja	
Aeropuerto Internacional Coronel FAP Carlos Ciriani Santa Rosa	Tacna	Tacna
Aeropuerto Capitán FAP Pedro Canga Rodríguez	Tumbes	Tumbes
Aeropuerto de Alerta	Alerta	Ucayali



Aeropuerto Tnte. Gral. Gerardo Pérez Pinedo	Atalaya	
Aeropuerto Internacional Capitán FAP David Abensur Rengifo	Pucallpa	
OTROS		
<u>León-Velarde</u>		Aeropuerto de Shiringayoc/Hacienda Mejía
<u>Vitor</u>		Aeropuerto San Isidoro

Elaboración : IBD/2010

INFORMACIÓN TÉCNICA DE AEROPUERTOS PRINCIPALES DEL PERÚ

A continuación se muestra una matriz elaborada con el propósito de identificar parámetros y referentes técnicos para la infraestructura aeroportuaria. Esta ha sido preparada en base a la información disponible de 17 aeropuertos localizados en nuestro país. (ver cuadros adjuntos)

	AEROPUERTO DE ANDAHUAYLAS	EL AEROPUERTO DE AREQUIPA	AEROPUERTO DE AYACUCHO	AEROPUERTO DE CAJAMARCA
Pistas	pista de asfalto / concreto 2500 metros de largo por 45 de ancho	pista asfaltada 2980 metros de largo 45 de ancho,	pista asfaltada 2800 metros de largo por 45 de ancho,	pista asfaltada 2,500 metros de largo 45 de ancho.
Terminal	Terminal de pasajeros de cuatro pisos con 446.26m ²	terminal de pasajeros de dos pisos con 4,226 m ² ,	terminal de pasajeros de dos pisos con 2,304 m ²	s/d
Hall Principal	hall principal de 40.97 m ² 5 counters,	hall principal de 757 m ² , butacas =156 12 counters	hall principal de 580 m ² , 8 counters	s/d
Embarque	zona de embarque de 15.80 m. de largo por 3.80m de ancho	s/d	zona de embarque de 580 m ² ,	s/d
Torre	torre de control de cuatro pisos con 22 metros de altura	torre de control de 7 pisos con 28 metros de altura	torre de control de seis pisos con 16 metros de altura	torre de control de cuatro pisos con 12.70 metros de altura
Operaciones	promedio operaciones aéreas diarias 03 operaciones	promedio operaciones aéreas diarias 20 operaciones	promedio operaciones aéreas diarias 06 operaciones	promedio operaciones aéreas diarias 10 operaciones
Playa de estacionamiento	playa estacionamiento vehicular :300 peaje	s/d	s/d	s/d

Elaboración : IBD/2010



DOCUMENTO DE TRABAJO

	AEROPUERTO DE HUANUCO	AEROPUERTO DE IQUITOS	AEROPUERTO DE JAUJA	EL AEROPUERTO DE JULIACA
Pistas	Pista asfaltada 2,500 metros de largo 30 de ancho,	Pista de concreto 2500 metros de largo 45 de ancho	pista asfaltada 2870 metros de largo 45 de ancho	pista asfaltada 4200 metros de largo 45 de ancho,
Terminal	Terminal de pasajeros de un piso con 160.51 M2,	TERMINAL DE PASAJEROS A cargo de AdP	Terminal de pasajeros de un piso con 220.21 M2,	Terminal de pasajeros de un piso con 1865.00 m2
Hall Principal	Hall principal de 74.55 M2 2 Counters.	s/d	Hall principal de 172.76 M2 y 1 Counter. Butacas: 15	, Hall principal de 308.39 m2, 6 Counters,
Embarque	Área Zona de embarques Butacas: 13 Bipersonales	s/d	s/d	Zona de Embarque : 568,70 m2
Torre	s/d	Torre de Control de cuatro pisos con 14 metros de altura;	s/d	Torre de Control de siete pisos con 25 metros de altura
Operaciones	Promedio operaciones aéreas diarias 04 operaciones.	Promedio operaciones aéreas diarias 28 operaciones	Promedio operaciones aéreas diarias 2 operaciones	promedio operaciones aéreas diarias 08 operaciones
Playa de estacionamiento	s/d	s/d	playa estacionamiento vehicular: 23	playa estacionamiento vehicular dimensiones: 29 mts x 93 mts puestos de estacionamiento vehicular: 90 peaje

Elaboración : IBD/2010

	AEROPUERTO DE MAZAMARI	AEROPUERTO DE NAZCA	AEROPUERTO DE PIURA
Pistas	Pista asfaltada de 1760 metros de largo por 30 de ancho	Pista asfaltada de 1000 metros de largo por 18 de ancho,	Pista asfaltada de 2,500 metros de largo por 45 metros de ancho.
Terminal	s/d	Terminal de pasajeros de un piso con 898.91 M2, 12 Counters.	Terminal de pasajeros de dos pisos con 1,580.80 m2,
Hall Principal	s/d		Hall principal 420 m2, Zona de Embarque de 251.30 m2, 08 Counters
Embarque	s/d	Butacas: 60	s/d
Torre	s/d	Torre de Control de tres pisos con 10 metros de altura.	Torre de Control de cinco pisos con 18 metros de altura.
Operaciones	promedio operaciones aéreas diarias 8 Operaciones	s/d	promedio operaciones aéreas diarias 15 operaciones diarias
Playa de estacionamiento	s/d	s/d	s/d

Elaboración : IBD/2010

	AEROPUERTO DE PUCALLPA	AEROPUERTO DE PUERTO MALDONADO	AEROPUERTO DE TACNA	AEROPUERTO DE TALARA
Pistas	pista asfaltada 2800 metros de largo 60 de ancho	Pista de Concreto 3500 metros de largo 45 metros ancho. Terminal y plataforma de Estacionamiento de Aeronaves con 03 posiciones	Pista asfaltada 2500 metros de largo 45 metros de ancho,	Pista de 2460 metros de largo 45 metros de ancho.
Terminal	s/d	Terminal de Pasajeros con un área de 2, 597. 00 m2,	Terminal de pasajeros de dos pisos de 2368 m2,	s/d
Hall Principal	s/d	Hall principal de 530. 00 m2, Zona de Embarque de 504 m2, 06 counters, oficinas de aerolíneas, restaurante, mini-cafetería y tiendas comerciales.	Hall principal de 343.62 m2, Zona de embarque de 268.50 m2, 08 Counters	s/d
Embarque	s/d	Butacas Sala Embarque: 128	Área Zona de embarques: 268.50 m2 Butacas: 181	s/d
Torre	Torre de Control de cinco pisos de 14 metros de altura,	Torre de control (provisional) Niveles de Pisos: 03 Altura: 11 mts.	Torre de Control de cinco pisos con 18 metros de altura.	Torre de Control de cinco pisos con 15 metros de altura
Operaciones	promedio operaciones aéreas diarias 45 operaciones diarias	Promedio operaciones aéreas diarias 04 / 06 operaciones por día.	s/d	promedio operaciones aéreas diarias 06 operaciones
Playa de estacionamiento	s/d	playa estacionamiento vehicular dimensiones: 9,633 mt2 puestos de estacionamiento vehicular: 60 vehículos ,peaje	playa est. vehicular dimensiones: 8,620.00 m2 n° de puestos de est. vehicular: 145 peaje: caseta 8.82 m ²	s/d

Elaboración : IBD/2010

A continuación se presente una clasificación de los aeropuertos de nuestro país según el tipo de superficie de la pista de aterrizaje.



AEROPUERTOS INTERNACIONALES SEGÚN TIPO DE SUPERFICIE DE PISTA						
SUPERFICIE	PROPIETARIO	DEPARTAMENTO	AEROPUERTO	Total		
Asfalto	PÚBLICO	AREQUIPA	AREQUIPA - RODRIGUEZ BAILLON	1		
		CUSCO	CUSCO - VELASCO ASTETE	1		
		ICA	TRUJILLO	1		
		LA LIBERTAD	TRUJILLO - CAP.FAP. C. MARTINEZ DE PINILLOS	1		
		LAMBAYEQUE	CHICLAYO - CAP.FAP. JOSE ABELARDO	1		
		TACNA	TACNA - CRNEL. CARLOS CIRIANI	1		
		UCAYALI	PUCALLPA NUEVO - CAP.FAP. D. ABENSUR BENGICOI	1		
		Concreto	PÚBLICO	LIMA	INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ	1
				LORETO	QUITTO - CRNEL. FRANCISCO SECADA V.	1
Total General				9		

 Fuente: <http://www.corpac.gob.pe/>

 AEROPUERTOS NACIONALES SEGÚN TIPO DE SUPERFICIE DE PISTA					
SUPERFICIE	PROPIETARIO	DEPARTAMENTO	AEROPUERTOS	Total	
Avión	PUBLICO	AMAZONAS	CHACHAPOYAS	1	
			RODRIGUEZ DE MENDOZA	1	
		APURIMAC	ANDAHUAYLAS	1	
		AYACUCHO	AYACUCHO - CORNEL FAP ALFREDO MENDIVIL	1	
		CAJAMARCA	JAIN (Shamba)	1	
			LORETO	YURIMAGUAS	1
			MOQUEGUA	ELO	1
				Moquegua / César Torre Pedraza	1
			PIURA	PIURA - CAPITAN CONCHA	1
				TALARA - CAPITAN MONTES	1
			PUNO	JULIACA	1
			SAN MARTIN	TABAPOTO - Cadete FAP Guillermo del Castillo Pando	1
			TUMBS	TUMBS	1
		Avión 1500 Tactap 330	PUBLICO	SAN MARTIN	RIOJA
Helipó	PUBLICO	HUANUCO	HUANUCO NUEVO - ALFAP DAVID FIGUEROA P.	1	
Helipó compact.	PUBLICO	HUANUCO	TINGO MARIA	1	
Sup. lit.	PUBLICO	ANCASH	HUASCARAN / ANTA	1	
Tact. Sup. Av. Biopla.	PUBLICO	CAJAMARCA	CAJAMARCA - MAY GRAL FAP A. RIVERO L.	1	
Treatmento/esp.	PUBLICO	ANCASH	CHEMOTTE	1	
Cargeta Asfáltica en caliente	PUBLICO	JUNIN	JAJAJA	1	
Concreto	PUBLICO	M. DE DIOS	PUEBLO MALDONADO - PADRE ALDAMEZ	1	
Substrato asfaltado	PUBLICO	SAN MARTIN	JUANJUI	1	
Total General				22	

 HELIPUERTOS SEGÚN TIPO DE SUPERFICIE DE PISTA				
SUPERFICIE	PROPIETARIO	DEPARTAMENTO	HELIPUERTOS	Total
Asfalto de Material granular compactado	PRIVADO	ANCASH	HELIPUERTO TAYACANCHA	1
Asfalto de terreno natural	PRIVADO	SAN MARTIN	HELIPUERTO DE SUPERFICIE - HELI UNION PERU	1
Lana algarroba	PRIVADO	LIMA	HELIPUERTO ELEVADO DEL HOTEL LOS DELFINES	1
			HELIPUERTO ELEVADO DEL HOTEL ORO VERDE	1
Asfalto	PRIVADO	LIMA	HELIPUERTO ELEVADO DE INTERBANK	1
Terreno natural cubierto de pasto (hierba)	PUBLICO	CUSCO	HELIPUERTO DE SUPERFICIE EL BOCCOTAL	1
Asfalto tierra/robustosa esp.	PRIVADO	HUANCAVELICA	PANPA DE CORIS (Helipuerto)	1
Césped	PUBLICO	LIMA	SAN SEBASTIÁN (Helipuerto)	1
Terreno natural con pasto	PUBLICO	ARIQUIPA	SAYLA (Helipuerto)	1
Terreno natural mejorado	PRIVADO	JUNIN	YADO OROYA (Helipuerto)	1
Total General				10

Fuente: <http://www.corpac.gob.pe/>

HELIPUERTOS

Son aeropuertos habilitados para el uso de helicópteros, en donde puede haber más de una plataforma de aterrizaje (helipad); estos cuentan con servicios más limitados que los aeropuertos en lo que respecta a depósitos de combustible, iluminación o hangares, etc.. En las grandes ciudades suelen haber helipuertos para servicios de transporte, servicios de emergencia, empresas etc. Generalmente los helipuertos están situados más cerca del centro de la ciudad que los aeropuertos, dándoles ventajas en términos de tiempo de viaje en destinos urbanos e incluso hasta el aeropuerto de la ciudad.

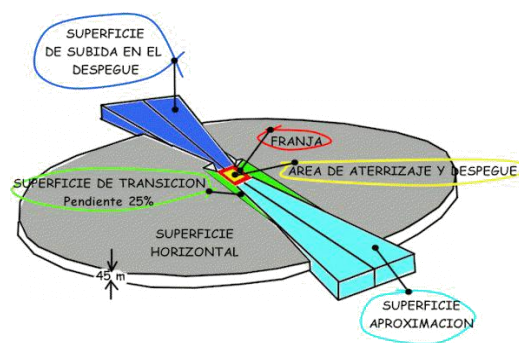
Según registros del MTC, en nuestro país existen en funcionamiento 10 Helipuertos, cuya relación se observa en el cuadro adjunto.

HELIPUERTO	LOCALIZACION
Helipuerto Unión	San Martín
Helipuerto Yanacancha	Ancash
Vado La oroya –Junín	Vado La oroya –Junín
Machupicchu El rocotal	Cuzco
Sayla	Ayacucho
Hotel los Delfines	Lima
Hotel Oro Verde	Lima
Heli Interbank	Lima
Miraflores	Lima
San Isidro	Lima

Elaboración : IBD/2010

Superficie horizontal: En todo helipuerto se establecerá una superficie que estará contenida en un plano horizontal a cuarenta y cinco metros por encima del punto de referencia y constituida por un círculo, con centro en la vertical de dicho punto y cuyo radio se especifica en la Tabla I. (ver cuadro y gráfico adjuntos)

CATEGORIA	A	B	C	D
Área de aterrizaje y despegue				
Ancho recomendada	30 m o más	20 m o más	15 m o más	15 m o más
Franja				
Longitud	Longitud del área de aterrizaje y despegue más 15 m a cada extremo de la misma.			
Anchura	Anchura del área de aterrizaje y despegue más 10 m a cada lado de la misma.		Anchura del área de aterrizaje y despegue más 7,5 m a cada lado de la misma.	



Fuente : Decreto 1844/75 del 10 de Julio . Definición de servidumbre aeronáutica correspondiente a los Helipuerto.



TRANSPORTE FERROVIARIO

La red ferroviaria peruana está compuesta por los siguientes ferrocarriles:

- Ferrocarril del Centro: este ferrocarril es de uso comercial. Su concesionario es la empresa "Ferrovías Central Andina". Es el principal medio de transporte de productos minerales del centro del país ya que recorre importantes centros mineros de los departamentos de Pasco, Junín y Lima . Sus puntos de embarque son: estación de Cerro de Pasco, estación de La Oroya y estación de Huancayo. Gracias a la concesión de esta vía, se encuentra actualmente en proceso de modernización. FERROCARRIL CENTRAL ANDINO S.A.
- **Ferrocarril del Sur:** su concesionario es la empresa Ferrocarril Trasandino, el operador es la empresa Perurail y sirve a importantes ciudades del sur peruano, incluyendo a Cusco.
- Ferrocarril Huancayo-Huancavelica: Esta extensión del Ferrocarril Central también se encuentra en proceso de modernización.
- **Ferrocarril Toquepala-Ilo:** este ferrocarril es de uso netamente minero y pertenece a la empresa minera Southern Perú. Tiene una longitud de 240 km y une las localidades de Ilo, Toquepala y Cujone.
- **Ferrocarril Tacna-Arica:** este es un ferrocarril internacional, con unos 70 km que comunica a la ciudad de Tacna con el puerto chileno de Arica. Fue terminado en 1855 por el gobierno de Ramón Castilla y dado en concesión a la empresa privada por 99 años. En 1954, vencido el plazo, pasó a propiedad del estado peruano. Actualmente pertenece al Gobierno Regional de Tacna. Es también el más antiguo en funciones: Su uso es de pasajeros y de carga.

RED FERROVIARIA NACIONAL :

Líneas Férreas Nacionales	Vías férreas Nacionales Públicas	Longitud (Km)	Ancho de trocha (mm)
Ferrocarril del Centro	Provincia Constitucional del Callao	7,130	1435mm
	Departamento de Lima	1, 577,500	
	Departamento de Junín	3, 183,300	
Ferrocarril del Sur	Departamento de Arequipa	2, 165,700	1435mm
	Departamento de Puno	4, 871,380	
	Departamento de Cuzco	5, 657,200	
Ferrocarril Sur Oriente	Departamento de Cuzco	754,725	914mm
Ferrocarril Huancayo Huancavelica	Departamento de Junín	87,500	1435mm
	Departamento de Huancavelica	652,660	
Ferrocarril Tacna –	Departamento de Tacna	68,520	1435mm
Líneas Férreas Privadas	Empresa Vitorantin Metais Cajamarquilla	7,300	1435mm
	Empresa Cemento Andino	13,600	1435mm
	Industrial Souther Peru	771,000	1435mm

Elaboración ; IBD/2010



INDICADORES DE ANCHO DE VÍA :

Calibre	Nombre	Notas
1.676 mm (5 pies 6 pulgadas)	indicador de la India	
1.668 mm (5 pies $5 \frac{2}{3}$)	De ancho ibérico	
1.600 mm (5 pies 3 pulgadas)	indicador de Irlanda	
1.588 mm (5 pies $2 \frac{1}{2}$)	Medidor de Pennsylvania de la carretilla	
1.581 mm (5 pies $2 \frac{1}{4}$ de pulgada)	Medidor de Pennsylvania de la carretilla	(Variante)
1.524 mm (5 pies)	medidor de Rusia	calibre original y Finlandia
1520 mm (4 pies $11 \frac{5}{6}$)	medidor de Rusia	redefinición en la década de 1960
1.435 mm (4 pies $8 \frac{1}{2}$)	Norma de calibre	
1372 mm (4 pies 6 pulgadas)	Scotch calibre	
1067 mm (3 pies 6 pulgadas)	Cabo de calibre	
1.000 mm (3 pies $3 \frac{3}{8}$)	Metro de calibre	
950 mm (3 pies $1 \frac{3}{8}$)	de vía métrica italiana	
891 mm (2 pies $11 \frac{1}{10}$)	de vía estrecha de Suecia	3 pies de Suecia

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Transporte_en_el_Per%C3%BA

ESTACIONES DE TRENES

Estación ferroviaria o **Estación de Ferrocarril**, es la instalación ferroviaria con vías a la que pueden llegar y desde la que se pueden expedir trenes.

Se compone de varias vías, con desvíos entre ellas, y se delimita por señales de entrada y salida. Es un punto de acceso al ferrocarril de pasajeros y mercancías, aunque no es una condición indispensable para ser una estación.

Suelen componerse de andenes junto a las vías y un edificio de viajeros con servicios como venta de billetes y sala de espera

Estaciones subterráneas son estaciones ferroviarias que están situadas en túneles de ferrovías, bajo del nivel del lugar donde las han construido. La mayoría son estaciones de trenes de cercanías debajo de los centros de las ciudades.

METRO

Lima es la única ciudad en Sudamérica que cuenta con un sistema de tren urbano. Actualmente tiene una línea que se encuentra operando parcialmente desde el distrito de Villa El Salvador al sur del área urbana y está aún en construcción para que llegue al centro de la ciudad. Además cuenta con un sistema de buses rápido llamado El Metropolitano.



DOCUMENTO DE TRABAJO

TRANSPORTE MARÍTIMO

Esta actividad comprende las acciones que se desarrollan para llevar personas (pasajeros) o cosas (cargas sólidas o líquidas) por mar de un punto geográfico a otro a bordo de un buque con un fin lucrativo. Existen buques de muchos tipos, apropiados para distintos tipos de cargas.

El transporte marítimo, es la modalidad de transporte que soporta mayor movimiento de mercancías, tanto en contenedor, como graneles secos o líquidos que operan en los puertos en donde existen un conjunto de obras, instalaciones y servicios que proporcionan el espacio de aguas tranquilas necesarias para la estancia segura de los buques, durante las operaciones de carga, descarga y almacenaje de las mercancías y el tránsito de viajeros.

Según establece la Ley del Sistema Portuario Nacional (Ley 27943), todos los puertos y terminales portuarios del Sistema Portuario Nacional (SPN), se clasifican tomando en consideración cinco características:

A) POR SU TITULARIDAD:

- Público
- Privado

B) POR SU USO:

- General
- Exclusivo

C) POR SU ACTIVIDAD:

- Especializado
- Regional

- Multipropósito

D) POR SU UBICACIÓN:

- Marítimo
- Fluvial
- Lacustre

E) POR SU ALCANCE:

- Nacional

SERVICIOS BÁSICOS PORTUARIOS EN ACTIVIDADES COMERCIALES

Los servicios básicos son los siguientes:

a. Servicios técnico-náuticos:

- Practicaje
- Remolcaje
- Amarre y desamarre de naves.
- Buceo

b. Servicios al pasaje:

- Transporte de personas.

c. Servicios de manipulación y transporte de mercancías:

- Embarque, estiba, desembarque, desestiba y transbordo de mercancías
- Almacenamiento
- Avituallamiento.
- Abastecimiento de combustible

A los efectos de la Ley, estos servicios tendrán la condición de servicios básicos cuando se presten en las zonas portuarias.

d. Servicios de residuos generados por naves:

- Recojo de residuos.



PUERTOS ⁽⁶⁶⁾

	PUERTOS	NUMERO DE PUERTOS	LOCALIZACIÓN	ADMINISTRACIÓN
Modos de transporte	Puertos marítimos	19 puertos marítimos	En el norte: Cabo Blanco, Talara , Paita , Pacasmayo , Eten, Chicama, Salaverry, Chimbote , Besique, Casma y Huarney.	Empresa Nacional de Puertos S.A. (ENAPU PERÚ), entidad descentralizada del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú.
			En el centro: Supe , Huacho ,Chancay , Callao y Cerro Azul	
			En el sur: General San Martín, San Juan de Marcona, Matarani e Ilo	
	Puertos Fluviales	4 fluviales de la Amazonía son:	Iquitos y Yurimaguas, en el departamento de Pucallpa, en	
			Puerto Maldonado en Madre de Dios	
			Tocache Nuevo, Juanjuí y Bellavista en San Martín.	
	Puertos lacustres	1	Lago Titicaca, en Puno.	
Total		24 Puertos		
Sistema de atraque			Atraque Directo	
			Lanchonaje	

Elaboración : IBD/2010

INSTALACIONES PORTUARIAS A NIVEL NACIONAL ⁽⁶⁷⁾

	REGIÓN	PUERTO	INSTALACIÓN PORTUARIA	TIPO DE CARGA / USO
1	Norte	Talara	Refinería de Talara	Petróleo y gas
2	Norte	Bayovar	Muelle y Dolphin	Petróleo
	Norte	Bayovar	Terminal Portuario	Fosfatos
	Norte	Bayovar	Terminal Portuario	Fosfatos
3	Norte	Paita	Terminal Portuario	Garga General
4	Norte	Eten	Terminal Multiboyas	Petróleo
5	Norte Medio	Chicama	Terminal Portuario	Harina Pescado
6	Norte medio	Salaverry	Terminal Portuario	Garga General
	Norte medio	Salaverry	Terminal Multiboyas	Petróleo
7	Norte Medio	Chimbote	Terminal Portuario	Garga General
	Norte medio	Chimbote	Terminal Portuario	Minerales
	Norte medio	Chimbote	Terminal Multiboyas	Aceite Pescado
	Norte Medio	Chimbote	Terminal Multiboyas	Aceite pescado

⁽⁶⁶⁾ http://es.wikipedia.org/wiki/Transporte_en_el_Per%C3%BA

⁽⁶⁷⁾ http://www.apn.gob.pe/c/document_library/get_file?p_l_id=13634&folderId=142005&name=DLFE-4413.pdf



DOCUMENTO DE TRABAJO

	Norte medio	Chimbote	Terminal Multiboyas	Petróleo
8	Norte medio	Huarmey	Terminal Portuario	Minerales
9	Centro	Paramonga	Terminal Multiboyas	Químicos
10	Centro	Supe	Terminal Portuario	Harina Pescado
	Centro	Supe	Terminal Multiboyas	Petróleo
	Centro	Supe	Terminal Multiboyas	Aceite pescado
11	Centro	Huacho	Terminal Portuario	Harina Pescado
12	Centro	Chancay	Terminal Multiboyas	Aceite pescado
13	Centro	Callao	Terminal Multiboyas	Petróleo
	Centro	Callao	Terminal Multiboyas	Gas
	Centro	Callao	Terminal Multiboyas	Químicos
	Centro	Callao	Terminal Multiboyas	Químicos
	Centro	Callao	Terminal Multiboyas	Químicos
	Centro	Callao	Terminal Multiboyas	Gas
	Centro	Callao	Terminal de Reparación	Reparaciones
14	Centro	Conchan	Terminal Portuario	Cemento /otros
	Centro	Conchan	Terminal Multiboyas	Petróleo
	Centro	Callao	Terminal Portuario	Biodisel
	Centro	Callao	Muelle	Containers
15	Sur	Cañete	Muelle Boyas	Gas
16	Sur	Pisco	Muelle Dolphin	Gas
	Sur	Pisco	Terminal Portuario	Garga General
	Sur	Pisco	Terminal Multiboyas	Petróleo
17	Sur	San Juan	Terminal Portuario	Mineral
18	Sur	Atico	Terminal Portuario	Harina de Pescado
19	Sur	Matarani	Terminal Portuario	Garga General
20	Sur	Mollendo	Terminal Multiboyas	Petróleo y Gas
21	Sur	Tablones	Terminal Portuario	Petróleo
22	Sur	Ilo	Terminal Multiboyas	Petróleo
	Sur	Ilo	Terminal Portuario	Garga General
	Sur	Ilo	Terminal Portuario	Mineral
	Sur	Ilo	Terminal Multiboyas	Aceite Pescado
	Sur	Ilo	Terminal Portuario	Carbón
23	Sur	Arica -Masp	Terminal Portuario	Carga General
24	Oriente	Iquitos	Terminal Portuario	Carga General
24	Oriente	Iquitos	Terminal Portuario	Petróleo

Terminal Marítimo de Atraque directo
TP. Callao
TP. Salaverry
TP. Chimbote
TP. General San Martín
TP. Ilo
Muelle Perú -Arica
Terminal marítimo de Lancheonaje
TP. Supe
TP. Huacho
TP. Chicama
Terminales Fluviales
TP. Iquitos
TP. Yurimaguas
TP. Puerto Maldonado

Elaboración : IBD/2010



TRANSPORTE TERRESTRE

El transporte terrestre es el medio de transporte que se realiza sobre la superficie de nuestro planeta; en la gran mayoría de los casos el transporte terrestre se realiza en unidades que se desplazan sobre ruedas.

En la actualidad el transporte terrestre es uno de los medios más utilizados por que resulta más económico, sin embargo resulta contaminante para el medio ambiente.

Las actividades propias al transporte terrestre se desarrollan en estaciones de autobús, terminal de buses o terrapuerto, en donde se realiza el embarque y desembarque de buses a diferentes lugares, de acuerdo a una programación y horarios establecidos; los buses se colocan en dársenas en las que apean y suben pasajeros.

Las estaciones de autobús pueden pertenecer al transporte privado o público. Algunas de estas terminales también incluyen otros servicios comerciales para servir a los pasajeros como restaurantes, heladerías y tiendas. La mayor estación del mundo es la Estación Central de Buses de Tel Aviv en Israel, abierta en 1993, que ocupa una superficie de 44.000 m².

En nuestro país, en abril del año pasado se inauguró el gran terminal terrestre de Plaza Norte, en el distrito de Independencia, que ha sido construido sobre un terreno de 45 mil m² y con una inversión de 25 millones de dólares.

La moderna infraestructura, tiene 126 locales de atención a diversas agencias de transporte; así como 75 rampas para buses de embarque y desembarque de pasajeros. De igual manera, una zona de envío y arribo de encomiendas de 1,200 m² y una amplia zona para servicio de taxis. Por la modernidad de las instalaciones, sin duda constituye un estándar y referente para la infraestructura del sector transportes. (ver cuadro adjunto)

GRAN TERMINAL TERRESTRE PLAZA NORTE- PERÚ	
• Área	45,000m ²
• Número de empresas	60-100 empresas
• Locales	126 locales de atención a diversas agencias de transporte,
Rampas de embarque y desembarque	75 rampas para buses de embarque y desembarque de pasajeros
• Movimiento diario	900-1000 buses
Envío y arribo de encomiendas: 1,200 metros cuadrados	Envío y arribo de encomiendas: 1,200 metros cuadrados
• Estacionamientos	3000 vehículos
• Patio de comidas y sala VIP	1000 m ²
• Sala VIP con servicios exclusivos de internet, televisión cable, cafetería y sala de descanso	

Elaborado :IBD/2011



PARADEROS PEATONALES ⁽⁶⁸⁾

Las paradas del transporte público urbano, son el punto de contacto habitual entre las unidades del servicio y el usuario, por tanto tienen una gran importancia dentro del espacio público.

Concretamente se trata de un mobiliario urbano, destinado a acoger usuarios del transporte público por buses, otorga protección ante a las inclemencias del clima, permite la espera del autobús y el acceso a él. Otorga comodidad para permanecer en espera, incluye condiciones de seguridad para las personas, tanto en la espera como en el embarque y desembarque del bus.

La parada de autobús funciona como referencia física visible de la existencia del sistema de transporte, y es el local de contacto entre el usuario y los buses. Por ello, es necesario que este lugar sea reconocible por los que demandan el servicio, por el que lo ofrece y por los demás transeúntes. Se debe considerar que el refugio debe ser comprendido como un espacio físico merecedor de un trato diferenciado que permita valorizar su espacio próximo. Los elementos que lo componen deben adoptar características especiales, concebidas dentro del concepto del mobiliario urbano para que puedan atender con eficiencia y confort a los usuarios, en todas las necesidades que estos manifiesten en vinculación con la necesidad de esperar y abordar un autobús de transporte público. Un Paradero de bus se caracteriza físicamente por su accesibilidad, lo que lo convierte en un factor de centralidad.

La localización del paradero deberá responder a distancias entre uno y otro paradero, a la seguridad en su localización, a la accesibilidad paradero y seguridad. A continuación se muestran algunas de éstas características. *(ver cuadro adjunto)*

VARIABLE	INDICADOR
Separación entre paradas	de 300m a 400ml
Parada al Borde de la acera y estacionamiento del autobús, ocupando un carril de circulación:	longitud 20ml
Parada al borde de la acera y estacionamiento del autobús en la zona de aparcamiento de automóviles:	longitud 40ml
Parada en el borde de la acera con plataforma de parada en la zona de aparcamiento y estacionamiento del bus ocupando un carril de circulación.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Longitud de buses estándar : 12ml ➤ Longitudes de buses articulados : 18 metros ➤ Ancho de plataforma : ancho de un carril de aparcamiento 2.5m
Parada en una dársena o paradero para el bus exige:	longitud de 60 metros <ul style="list-style-type: none"> ➤ 18 metros :anden de estacionamiento , ➤ 25 metros : transición de entrada y salida.
Parada al borde de la acera en un carril de circulación exclusivo para el autobús	➤ Ancho de carril 3.5 metros
Parada en una mediana específica diseñada para acceder al bus, independiente de la acera.	1. 3metros : ancho de carril Localización : 20metros después de los cruces

⁽⁶⁸⁾ Implementación Priorizada de la propuesta de corredores complementarios y la elaboración de rutas subalimentadoras del sistema integrado de transporte urbano de Lima Metropolitana –Convenio OIM- UNI



DOCUMENTO DE TRABAJO

Emplazamiento de paradas.	Las paradas se implantarán en las aceras derechas con respecto a la circulación Vehicular
Puertas de Autobes	Autobuses estándar : (3) puertas de longitud , deben quedar libres 15 metros de longitud de acera Autobuses articulado : deben quedar libres 20 metros de longitud de acera
Aproximación del autobús a las paradas	Sobre elevación deberá ser de 25cm. por encima de los habituales 15cm, siendo una solución altamente recomendable.
Estructura	Paradas abiertas: estarán a nivel del piso de veredas
	Paradas cerradas: la plataforma que constituye el nivel de piso de la parada, tendrá una altura de 30-45 cm., medido desde la calzada,
	transparencia de las paradas : 65 al 75% de luminosidad solar
	Seguridad : bordillo protector hacia el lado del carril exclusivo
	instalación de puertas corredizas laterales de apertura automática, considerando las dimensiones de las puertas de las unidades de transporte
Equipamiento de paradas	Postes: elementos flexibles y modificables <ul style="list-style-type: none"> ➤ Altura de poste : 3 metros más 0.5 m empotrados y anclados en un dado de concreto. ➤ Banderolas : 0.50m de lado, sobre ellas se coloca tiras informativas y números de líneas ➤ Localización de postes : 0.5 metros de la cara exterior de la vereda
	Marquesinas: refugio ante inclemencias y permite una mayor superficie para información. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Localización :a lo largo de la parada ➤ Composición : Cubiertas y un panel posterior donde figura la información ➤ Altura interior útil : 2.5 m ➤ Longitudes :4 metros y las anchuras 1.20 ➤ Información de panel :itinerario, horario, mapa de transporte publico de la zona , posibles transbordos y publicidad.
	Acceso para todos <ul style="list-style-type: none"> ➤ "Rampa biselada para aceras", con una pendiente entre la acera y la calle la cual facilita el cruce de una persona en silla de ruedas. ➤ Las aceras y las áreas de espera deben estar bien iluminadas. ➤ Los señalizadores de paradas de autobús, las bancas y el cobertizo deben contrastar con el con-texto que los rodea, como una ayuda a todos los pasajeros, incluyendo a los que tengan visión limitada.

Elaborado : IBD/2011



3.7.2 PROPUESTA DE ESTÁNDARES RELATIVOS A LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE

En base a la información procesada se formula la siguiente propuesta relativa a la infraestructura de transporte, en sus diferentes modalidades.

AEROPUERTOS:

Aeropuertos, Aeródromos y helipuertos:

Parámetros: Longitud de pista, ancho de pista, área de Terminal, Hall, altura de torre, playa de estacionamiento

JERARQUÍA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO	RANGO DE POBLACIÓN	PARÁMETROS	INDICADORES (*)	
AREAS METROPOLITANAS / METROPOLI REGIONAL: 500,001 - 999,999 Hab.	Aeropuerto /Internacional Nacional	Pista (longitud) /Ancho de pista	3500-4500m/ 45m	
		Terminal	3000-3500m ²	
		Hall /Counters	500 m ²	
		Embarque	250 asientos	
		Torre	25 -30 m	
		Playa de Estacionamiento	90-150 veh.	
	Aeródromo	Pista (longitud) /Ancho de pista	2500m hasta 3000m /24-36m	
		Terminal/hall/Counters	1500-2500m ²	
		Embarque	72-108asientos	
		Torre	25m	
		Playa de Estacionamiento	36-72veh	
	Helipuerto : Hospitales ,Sedes de instituciones del Estado, Instituciones privadas	Longitud básica del área de aterrizaje y despegue	Mas de 90m	
	CIUDAD MAYOR PRINCIPAL 250,001 - 500,000 Hab.	Aeropuerto Nacional	Pista (longitud) /Ancho de pista	3000-3500m /45m
			Terminal	2500-3000m ²
			Hall /Counters	450 m ²
Embarque			200 asientos	
Torre			25m	
Playa de Estacionamiento			70-90 veh	
Aeródromo		Pista (longitud) /Ancho de pista	2500m hasta 3000m /24-36m	
		Terminal /Hall/ Counters	1500-2500m ²	
		Embarque	72-108asientos	
		Torre		
		Playa de Estacionamiento	24-36 veh	
Helipuerto : Hospitales ,Sedes de		Longitud básica del área de aterrizaje y despegue	Desde 40 metros hasta 90 metros	



	instituciones del Estado, Instituciones privadas		
CIUDAD MAYOR 100,001 - 250,000 Hab.	Aeródromo	Pista (longitud) /Ancho de pista	1800-2500m /45m
		Terminal /hall/Counters	500-1500m ²
		Embarque	36-72 asientos
		Torre	20-25m
		Playa de Estacionamiento	18-24 veh
Helipuerto	Longitud básica del área de aterrizaje y despegue	Desde 15 metros hasta 40 metros	
CIUDAD INTERMEDIA PRINCIPAL 50,001 - 100,000 Hab.	Aeródromo	Pista (longitud) /Ancho de pista	1200-1800m /30-45m
		Terminal /hall/Counters	300-500m ²
		Embarque	36 asientos
		Torre	12-15m
	Playa de Estacionamiento	15-18 veh	
Helipuerto	Longitud básica del área de aterrizaje y despegue	15 metros o menos	
CIUDAD INTERMEDIA: 20,001 - 50,000 Hab.	Aeródromo	Pista (longitud) /Ancho de pista	800-1500m /30-45m
		Terminal / Hall/ Counters	250-300m ²
		Embarque	30 asientos
		Torre	12-15m
		Playa de Estacionamiento	10-12 veh
CIUDAD MENOR PRINCIPAL: 10,000 - 20,000 Hab.	Aeródromo	Pista (longitud)/ ancho	Menos de 800-1200 m/ Hasta 15 m (exclusive)
		Terminal Hall/ Counters	200-250m ²
		Embarque	24 asientos
		Torre	10-12m
		Playa de Estacionamiento	6 veh
CIUDAD MENOR: 5,000 -9,999 Hab	Aeródromo (*)	Si las condiciones son propicias (*), similar a las características CMP	

TRANSPORTE FÉRREO

JERARQUÍA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO	RANGO	PARÁMETROS	INDICADORES (*)
AREAS METROPOLITANAS / METROPOLI REGIONAL: 500,001 - 999,999 Hab.	Líneas Férreas Nacionales Publica	Ancho de trocha (mm)	1435mm
	Estaciones de Trenes		
CIUDAD MAYOR PRINCIPAL 250,001 - 500,000 Hab.	Líneas Férreas Nacionales Publica	Ancho de trocha (mm)	1435mm
	Estaciones de Trenes		



DOCUMENTO DE TRABAJO

CIUDAD MAYOR 100,001 - 250,000 Hab.	(*)		
CIUDAD INTERMEDIA PRINCIPAL 50,001 - 100,000 Hab.	(*)		
CIUDAD INTERMEDIA 20,001 - 50,000 Hab.	(*)		
CIUDAD MENOR PRINCIPAL: 10,000 - 20,000 Hab.	(*)		
CIUDAD MENOR 5,000 -9,999 Hab	(*)		

(*) Las ciudades que presenten la necesidad de contar con una línea férrea, deberán tener en cuenta que el ancho de trocha es de 915mm a 1435mm. Además de prever una estación de pasajeros, carga y descarga.

TRANSPORTE MARÍTIMO: INFRAESTRUCTURA PARA PUERTOS

Jerarquía urbana y nivel de servicio	Rango (**)	Parámetros	Indicadores (*)
AREAS METROPOLITANAS / METROPOLI REGIONAL: 500,001 - 999,999 Hab.	Puertos marítimos Terminales portuarios	Buques	Profundidades mayor a 45pies
CIUDAD MAYOR PRINCIPAL 250,001 - 500,000 Hab.		Embarcaciones pesadas:	300 personas / peso de carga 20 TN
CIUDAD MAYOR 100,001 - 250,000 Hab.			
CIUDAD INTERMEDIA PRINCIPAL 50,001 - 100,000 Hab.			
CIUDAD INTERMEDIA 20,001 - 50,000 Hab		Peque-peques:	30 personas , trasladan cargas menores a los 300Kg
CIUDAD MENOR PRINCIPAL: 10,000 - 20,000 Hab.			
CIUDAD MENOR 5,000 -9,999 Hab	Puertos Fluviales Y Terminales fluviales		

** La localización de los puertos marinos, fluviales y lacustres, estará supeditada a la naturaleza geográfica de la región, así como a la naturaleza de los objetos que se desee transportar.



Para efectos de propuesta no se considerará un puerto lacustre en vista que sólo la Región Puno, cuenta con un lago Titicaca que es navegable.

TRANSPORTE TERRESTRE

- Terminales Terrestres
- Terminales Urbanos
- Estaciones Centrales
- Paraderos Urbanos

JERARQUÍA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO	RANGO (**)	PARÁMETROS	INDICADORES (*) C/U
AREAS METROPOLITANAS / METROPOLI REGIONAL: 500,001 - 999,999 Hab.	Terminales Interprovincial	TIP- A	4.5Ha -9.0 ha
	Terminales urbanos	TU- A	3.0ha
	Estaciones Centrales	EC-A	2.5 ha
	Paraderos Urbanos	PU-A	2000-4000m2
CIUDAD MAYOR PRINCIPAL 250,001 - 500,000 Hab.	Terminales Interprovincial	TT- B	2.0 -4.5Ha
	Terminales urbanos	TU-B	2.5Ha
	Estaciones Centrales	EC-B	2.0 ha
	Paraderos Urbanos	PU-B	2000m2
CIUDAD MAYOR 100,001 - 250,000 Hab.	Terminales Interprovincial	TT- C	2.0 Ha
	Terminales urbanos	TU-C	2.0Ha
	Estaciones Centrales	EC-C	1.0 ha
	Paraderos Urbanos	PU-C	1000m2
CIUDAD INTERMEDIA PRINCIPAL 50,001 - 100,000 Hab.	Terminales Interprovincial	TT- D	1.0-2.0Ha
	Terminales urbanos	-----	0.5-1.0 ha
CIUDAD INTERMEDIA 25,001 - 50,000 Hab.	Terminales urbanos	-----	0.5-1.0 ha
CIUDAD MENOR 10,001 - 25,000 Hab.	Terminales urbanos	-----	5000m2
CIUDAD MENOR 5,000 -9,999 Hab	Terminales urbanos	-----	2500m2

(*) Paraderos Urbanos: el número esta en relación a la longitud de las rutas, se recomienda una separación entre ellos de 300-400ml.



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio de
Vivienda y Urbanismo

Dirección Nacional
de Urbanismo

Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo
Propuesta Preliminar - Febrero 2011

DOCUMENTO DE TRABAJO