

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**LINEAMIENTOS DE DESARROLLO PARA EL DISTRITO DE  
IMPERIAL**

**GESTIÓN DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**LUIS ANGEL GONZALES CÁMAC**

**Lima - Perú**

**2009**

## INDICE

<b>RESUMEN</b>	4
<b>LISTA DE CUADROS</b>	5
<b>LISTA DE GRÁFICOS Y FOTOS</b>	6
<b>INTRODUCCIÓN</b>	7
<b>CAPÍTULO I: ANÁLISIS BÁSICO FÍSICO – SOCIAL</b>	8
1.1 El medio físico natural del distrito de Imperial	8
1.1.1 Ubicación geográfica	8
1.1.2 Caracterización de los sistemas naturales	
1.1.3 Potencial de recursos e identificación de amenazas naturales	16
1.1.4 Deterioro ambiental	19
1.2 La población	19
1.2.1 Aspectos demográficos y crecimiento poblacional actual	19
1.2.2 Aspectos de salud y educación	20
1.2.3 Aspectos socio-culturales	23
1.3 Distribución de la población	23
1.3.1 Densidades poblacionales	23
1.3.2 Escala de conglomerados rurales, urbanos y suburbanos	24
<b>CAPÍTULO II: ESTADO ACTUAL DEL DESARROLLO Y DEL ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL</b>	26
2.1 Ocupación del territorio	26
2.1.1 Análisis de influencia gravitacional	26
2.1.2 Uso de suelos y densidades de uso de suelos	27
2.1.3 Red vial	28

2.2 Estructura Productiva	30
2.2.1 Actividad económica por sector	30
2.2.2 Actividad económica básica y motriz	30
2.3 Infraestructura y redes de servicio	32
2.3.1 Líneas Vitales	32
2.3.2 Equipamiento social y productivo	36
2.3.2 Redes generales de servicio	37
2.3.3 Red de recolección de residuos sólidos	39
2.4 Nivel de vida	40
<b>CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO SECTORIAL DE LA GESTIÓN ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>	<b>44</b>
3.1 Diagnóstico de la situación actual de desarrollo y del sector	44
3.2 Definición del problema y sus causas	47
3.3 Análisis de actores sociales	47
<b>CAPÍTULO IV: IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES PARA UN PROGRAMA DE GESTIÓN DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>	<b>50</b>
4.1 Descripción del sistema de recolección	50
4.1.1 Análisis de la generación de los residuos y tratamiento Preliminar	50
4.1.2 Análisis de ubicación de depósitos de residuos	52
4.1.3 Evaluación de sistema de recolección	52
4.1.4 Evaluación de la disposición final de residuos sólidos	55

## RESUMEN

El distrito de Imperial se caracteriza por ser un territorio mixto con zonas de actividad agrícola y un centro urbano en el cual la actividad más importante es el comercio de productos entre los comerciantes de otros distritos del interior del país.

Imperial se caracteriza por ser un distrito pequeño en extensión, en el cual se han encontrado una diversidad de necesidades y carencias básicas sociales. De acuerdo a un estudio realizado en la zona se ha evidenciado la ausencia de redes de agua, desagüe y energía eléctrica en varios poblados del distrito, los cuales necesitan la atención y puesta en marcha de planes organizados para el desarrollo del distrito por parte del municipio.

Por medio de estos estudios realizados en la zona, se identificó que actualmente en el distrito no existe un adecuado manejo en la gestión de eliminación de residuos sólidos, lo que está generando problemas como la quema indiscriminada de basura y la acumulación de esta misma en un botadero informal que no cumple para nada con normas sanitarias ocasionando degradación, deterioro del medio ambiente y exponiendo la salubridad del distrito.

En el presente trabajo se está dando un enfoque a la situación actual del distrito, las causas de la generación de desechos y la disposición final de estos para así poder proponer una solución adecuada para poder aliviar y mejorar el sistema de manejo con el cual cuenta el distrito y a su vez tratar de colaborar con el desarrollo sostenible de Imperial.

4.2	Proyecto de gestión de eliminación de residuos sólidos	58
4.2.1	Objetivo del proyecto	58
4.2.2	Descripción y desarrollo del proyecto	59
4.2.3	Alternativa de solución	67
4.3	Formulación preliminar	72
4.4	Evaluación preliminar	76
	<b>CONCLUSIONES</b>	78
	<b>RECOMENDACIONES</b>	80
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	82
	<b>ANEXOS</b>	83

## RESUMEN

El distrito de Imperial se caracteriza por ser un territorio mixto con zonas de actividad agrícola y un centro urbano en el cual la actividad más importante es el comercio de productos entre los comerciantes de otros distritos del interior del país.

Imperial se caracteriza por ser un distrito pequeño en extensión, en el cual se han encontrado una diversidad de necesidades y carencias básicas sociales. De acuerdo a un estudio realizado en la zona se ha evidenciado la ausencia de redes de agua, desagüe y energía eléctrica en varios poblados del distrito, los cuales necesitan la atención y puesta en marcha de planes organizados para el desarrollo del distrito por parte del municipio.

Por medio de estos estudios realizados en la zona, se identificó que actualmente en el distrito no existe un adecuado manejo en la gestión de eliminación de residuos sólidos, lo que está generando problemas como la quema indiscriminada de basura y la acumulación de esta misma en un botadero informal que no cumple para nada con normas sanitarias ocasionando degradación, deterioro del medio ambiente y exponiendo la salubridad del distrito.

En el presente trabajo se está dando un enfoque a la situación actual del distrito, las causas de la generación de desechos y la disposición final de estos para así poder proponer una solución adecuada para poder aliviar y mejorar el sistema de manejo con el cual cuenta el distrito y a su vez tratar de colaborar con el desarrollo sostenible de Imperial.

## Lista de Cuadros

Cuadro 1.1	Imperial y sus centros poblados	20
Cuadro 1.2	Centros educativos del distrito de Imperial	21
Cuadro 1.3	PEA ocupada, desocupada y no perteneciente	22
Cuadro 1.4	Actividades económicas del distrito	22
Cuadro 1.5	Densidad poblacional	24
Cuadro 2.1	Cuadro de usos de suelo del distrito de Imperial	28
Cuadro 4.1	Centros poblados y desechos generados a diario no recolectados	60
Cuadro 4.2	Datos específicos calculados	62
Cuadro 4.3	Poblados de Imperial y la generación de basura diaria	69
Cuadro 4.4	Distribución de la población de Imperial por centros poblados	73
Cuadro 4.5	Resumen de actividades a realizar y costos aproximados para 1 año de servicio del proyecto	77

## INTRODUCCIÓN

Un manejo inadecuado de los residuos sólidos generados por la población, atenta contra la calidad de vida de las personas y del medio que ellas habitan. La mejor forma de resolver el problema de manejo de residuos sólidos de una comunidad es utilizando un sistema controlado de manejo de residuos sólidos.

Actualmente son variadas las alternativas disponibles para realizar una gestión eficiente de los residuos sólidos, sin embargo el desarrollo de soluciones requiere de esfuerzos conjuntos entre instituciones públicas, municipios, empresa privada y la ciudadanía, y debe ser diseñado de acuerdo a características locales, en tanto que su operación debe basarse en los recursos comunales, económicos y técnicos.

El manejo de los residuos sólidos en el distrito de Imperial es realizado por el mismo municipio y consiste en la recolección utilizando los volquetes y el barrido público. Sin embargo es necesario implementar una gestión de eliminación de residuos sólidos, que considere los aspectos fundamentales de capacitación, educación ambiental y reciclaje.



## CAPÍTULO I

# ANÁLISIS BÁSICO FÍSICO – SOCIAL

### **1.1.- El medio físico natural del distrito de Imperial**

#### **1.1.1.- Ubicación geográfica**

El distrito de Imperial se encuentra ubicado a la altura del Km. 145 de la Carretera Panamericana Sur a 4 Km. hacia el este del distrito de San Vicente, por la Av. Benavides (Carretera San Vicente - Imperial), en la Provincia de Cañete, Departamento de Lima.

El distrito limita hacia el norte con el distrito de Quilmaná, al este con el distrito de Nuevo Imperial, al sur con el distrito de San Vicente y al oeste con el distrito de San Luis.

Geográficamente el distrito de Imperial se ubica en las coordenadas  $76^{\circ} 21' 16''$  de longitud oeste y  $13^{\circ} 02' 15''$  de latitud sur (353549 E 8555792 N Zona 18 en el sistema UTM).

Las cuencas entre las que se ubica Imperial son las del río Cañete, la subcuenca de la quebrada Pócoto y la cuenca del río Omas ubicado más al norte.

Los límites del distrito encierran un área total de  $53.16 \text{ Km}^2$ . El área del casco urbano del distrito es de  $1.4 \text{ Km}^2$ . Siendo el área restante una mixtura de áreas agrícolas y centros poblados menores repartidos en toda la extensión del distrito.

#### **1.1.2.- Caracterización de los sistemas naturales**

##### **1.1.2.1.- Fisiografía**

Imperial se encuentra en la zona de transición de la región Costanera y región Cordillera Occidental de los Andes, ambas regiones están relacionadas y divididas por valles transversales, mostrando el relieve de fuertes contrastes altimétricas y climáticas.

La Región Costanera está conformada por unidades morfogénicas: que a continuación se describen.

- **Pampas Costaneras**

Esta desarrollada al pie de las Estribaciones Andinas conformada por cerros con altitudes bajas del lado Este, se extiende hacia el SO en forma de franja paralela al litoral pacífico, se caracteriza por el relieve llano con algunas aisladas colinas y cerros bajos, el ancho de esta unidad son variables, menor al frente del proyecto por el avance de los apéndices de la Cordillera y mayor extensión en áreas fuera del proyecto como en Chincha.

- **Estribaciones del Frente Andino**

Conformado por cerros bajos y altos, emplazados en forma de apéndices paralelos que corresponde a las estribaciones andinas, en sentido horizontal culminan generalmente en vértices agudos en medio de la llanura, dando lugar a los valles fluviales aguas arriba luego a la llanura extensa hacia el Oeste, en sentido vertical o niveles superiores culminan en colinas generalmente y lomadas, cuyos ejes están orientados del flanco Andino hacia el litoral, las morfologías de estas geoformas son accidentadas generalizado debido a la conformación de rocas sedimentarias, volcánicos e intrusiones, así como por los procesos tectónicos y estructuras, los cuales son agentes directos de la deformación de las rocas yacentes.

#### **1.1.2.2.- Altitud**

El distrito presenta una topografía relativamente plana con pendiente uniforme promedio de 1.25 % de Norte a Sur, variando las cotas de 80 a 100 msnm.

Se tiene una cota fija de 85.45 msnm. establecida por el IGM en 1972, ubicada en la Plaza de Armas frente a la Iglesia El Carmen.

#### **1.1.2.3.- Condiciones Meteorológicas**

Se trata del desierto costero peruano, uno de los más áridos del planeta, donde la precipitación no muestra variabilidad notable. Esta zona presenta precipitaciones menores a 20 mm anuales siendo estas de tipo llovizna, garúa o lluvia horizontal, que son nieblas densas sobresaturadas, típicas de la costa central, presentes en la época de invierno (junio a agosto). Los valores normales

de precipitación son reducidos para el desierto litoral, ya que son producto de la elevada humedad atmosférica que domina de mayo a noviembre y principalmente de julio a septiembre. Los meses más lluviosos son los meses invernales (mayo, junio, julio, agosto y septiembre). Las garúas invernales se producen por las nieblas o nubes bajas que se forman cuando el aire cálido de altamar pasa por encima de la corriente oceánica fría de la costa peruana, la cual es más ancha (casi de 300 Km.) durante los meses fríos de invierno. El aire proveniente de altamar se enfría y produce la formación de gruesas nieblas bajas que llegan a la costa continental. Estas nieblas se acentúan cuanto más fría y amplia se halla la corriente litoral oceánica.

#### **1.1.2.4.- Clima**

El área del distrito es una zona de clima cálido en los meses de verano con una temperatura promedio de 23° C y templado durante el resto del año llegando hasta 15.4 °C en el mes de Agosto. La humedad relativa tiene una variación de 77 % en verano a 85% en invierno, la precipitación máxima en 24 horas varía entre 0.0 y 1.5 mm. La dirección predominante de los vientos es de Sur - Oeste, con una velocidad máxima de 5 mts/seg.

#### **1.1.2.5.- Temperatura**

Tiene un promedio mensual anual de 20.7 y 20.0 °C, con temperaturas máximas en los meses de enero a abril, mientras que esta distribución a una mayor altitud, muestra un comportamiento inverso, es decir mayores valores de la temperatura en los meses de septiembre a noviembre. En el valle de Cañete la temperatura máxima promedio mensual se presenta en los meses de enero a abril, y es del orden de los 28°C. La temperatura mínima promedio mensual generalmente ocurre en los meses de julio a septiembre, con valores que promedian los 14°C.

#### **1.1.2.6.- Evaporación**

Los datos muestran una variabilidad a lo largo del año de la evaporación total mensual (para un año promedio histórico) semejante a la temperatura, es decir valores, del orden de los 125 mm/mes, en los meses de diciembre a abril.

### **1.1.2.7.- Humedad Relativa**

La distribución anual de este parámetro tiene valores máximos del orden de los 84% y 80% entre los meses de junio a septiembre y valores mínimos, del orden de los 78% y 73%, entre los meses de diciembre a abril

### **1.1.2.8.- Velocidad y dirección del viento**

La información existente para este parámetro es muy reducida, sólo se tienen datos de las estaciones Cañete. En general, el régimen de vientos en el litoral costero es bastante regular; la velocidad durante el año es débil salvo raras excepciones que provocan vientos de mediana a fuerte intensidad.

Para un año promedio, la distribución de la velocidad media del viento tiene valores máximos, del orden de los 2.5 a 2.9 m/s, en los meses de diciembre a marzo y valores mínimos, del orden de los 2.0 m/s en los meses de abril a septiembre. Los máximos registros de viento se dan a las 13:00 horas, con una dirección preferente de SW y SW-NE.

### **1.1.2.9.- Sistema hidrológico**

Los principales cursos de agua que interactúan con el distrito de Imperial son la cuenca del río Cañete, la quebrada Pócoto y los canales de riego que atraviesan toda la zona agrícola de la ciudad.

- **Cuenca Río Cañete**

La cuenca del río Cañete se encuentra ubicada en el sector Meridional de la región central de la vertiente hidrográfica del Pacífico en el extremo sur del departamento de Lima entre los paralelos 11°58' 13°09' de latitud sur y los Meridianos 75°31' y 76°31' de longitud occidental llegando a cubrir un área de 6,192 Km<sup>2</sup> aproximadamente, de la cual el 79% (48,456 Km<sup>2</sup>) corresponden a la cuenca húmeda por encontrarse por encima de la cota de los 2,500 m.s.n.m. Sus escorrentías se originan como consecuencia de las precipitaciones pluviales estacionarias que se suscitan en la cuenca alta y el deshielo de los nevados como: Pichahuarco, Tapo, Tunsho, Paccarin, Chuspicocha, Altamio, Pumahuasín, Jochochay y Quepala, con una superficie promedio de 60 Km<sup>2</sup> de la cuenca húmeda, por encima de los 3,500 m.s.n.m. situado sobre la divisoria con la cuenca del río Mala, los numerosos glaciales y lagunas ubicados en la naciente de la cuenca

permite que el río Cañete mantenga un caudal relativamente alto hasta en épocas de estiaje, llevando agua durante todo el año al mar.

Cabe destacar que dentro del conjunto de los ríos de la costa del Perú, el río de Cañete es uno de los que no se secan presentando una descarga mínima relativamente elevada aún en los meses de estiaje; es por esta razón que la explotación del agua subterránea es menor y escasa no encontrándose gran explotación del recurso hídrico a través de pozos tubulares, por lo que se calcula una reserva de 43 754 000 m<sup>3</sup> aproximadamente aún por aprovechar.

- **Cuenca Quebrada Pócoto**

La quebrada Pócoto se ubica hacia el oeste de la Cuenca media y baja del río Cañete. Se extiende desde el litoral hasta los 3500 m.s.n.m. hasta la localidad de Tauripampa en Yauyos, encerrando un área de 609.4 Km<sup>2</sup>. La cuenca tiene una forma alargada que va de noreste a suroeste. Gran parte de la cuenca corresponde a una zona árida con poca precipitación. El flujo de la quebrada, es debido a las pocas precipitaciones pluviales que caen sobre la cuenca y principalmente de la filtración de las aguas de regadío del valle del río Cañete. La quebrada Pócoto cruza por la localidad de Pócoto de donde toma el nombre, aguas abajo cruza por la ciudad de San Vicente.

#### **1.1.2.10.- Canales de Riego**

Los canales que cruzan a la ciudad de Imperial son el María Angola y el L2 Osco

- **Canal María Angola:**

Se ubica hacia el sur oeste de la ciudad y constituye el límite entre los distritos de Imperial y San Vicente. El canal María Angola en su paso por la ciudad recorre en gran paralelo a la calle del mismo nombre. A su ingreso en la ciudad es un canal trapezoidal abierto, revestido de concreto hasta la Av. San Leonardo, luego se tiene un canal de sección rectangular cubierto hasta el Jr. Colón, para continuar como un canal abierto sin revestimiento. A continuación presentamos fotografías del canal.



Foto N°1.1: Canal María Angola aguas arriba del mercado central, se observa almacenes de reciclaje a un costado del canal.

Foto N°1.2: Vista del mismo canal orientado hacia aguas abajo

Fuente: Plan de mitigación – INDECI

- **Canal L2 Osco**

Este canal se ubica al Nor Oeste de la zona urbana de Imperial. Es un canal que se forma por la unión de varios canales sublaterales provenientes del Canal Viejo Imperial y de canales drenes que acumulan filtraciones (drenaje agrícola).

Su principal tributario, el canal Chaparral, recorre paralelo a la calle S/N hasta la Av. La Mar, luego dobla hacia la izquierda hasta el mercado, en donde se une con dos canales pequeños (drenes), para cambiar de alineamiento, dirigiéndose paralelo y a espaldas del mercado. En este último tramo el canal está revestido de concreto y controlado el rebose. Luego, recibe las aguas de un pequeño canal dren, y, con el mismo alineamiento, continúa hasta desembocar en el canal María Angola. Este canal, considerado como canal de drenaje, permite controlar el nivel alto de la napa freática en esta parte de la ciudad.



Fotos 1.3 y 1.4: Canal Lateral de Segundo Orden L2 Osco. Se observa el canal muy cerca de las edificaciones

Fuente: Plan de mitigación - INDECI

#### 1.1.2.11.- Estructura Geológica

En el distrito se ha identificado varias unidades estratigráficas correspondientes a rocas sedimentarias e ígneas intrusivas, los cuales fueron definidos por el INGEMMET desde 1993.

- **Grupo Pamplona – Atocongo – Imperial (Ki-pa.at.i)**

Está conformado por las formaciones Pamplona, Atocongo e Imperial, de los cuales sólo la Formación Pamplona corresponde a la línea de transmisión, las otras unidades tienen exposiciones en la franja.

- **Formación Pamplona (Ki-P)**

Esta unidad es integrante del Grupo Goyllarisquizga (Ki-g) y describe a los afloramientos continuos habidos en los cerros entre Lima y Pachacámac, que constituyen una secuencia de lutitas (base) y calizas (techo). Los afloramientos son más notorios en los valles de Oma, Pócoto y Quebrada Canchagallo, en dichos parajes la secuencia en su base predomina lutitas grises y cremas con intercalación de margas, caliza arcillosa y arenisca en capas delgadas, continua el predominio de caliza arcillosa gris azulado intercalados de margas oscuras y rosadas y algunos estratos de lutitas; en la parte media ocurre capas de conglomerados con clastos de cuarcitas con matriz tobácea, en el nivel superior existen intercalaciones delgadas de sills andesíticos, margas y calizas margosas, color pardo con restos de amontes mal conservados; el espesor de la secuencia se estima en 600 m.

### - **Formación Chilca (Ki-ch)**

Describe una secuencia de calizas, lutitas y areniscas expuestas sobre la Formación Pamplona en el valle río Chilca. La litología de esta unidad de modo general consiste en derrames andesíticos y porfiroides gris verdosos, violáceos y abigarrados predominantemente, con intercalaciones de brechas piroclásticas, tobas brechoides en capas delgadas a medianas de color gris verdosos y marrón violáceos, calizas grises a margas en capas gruesas y areniscas intercaladas con rocas volcánicas.

Esta secuencia litológica varía en sentido vertical y lateral (río Chilca y Sur de Lima), el espesor estimado es de 900 m. En base a las especies marinas más comunes encontrados son indicadores de la edad, asignándose como correspondiente al Cretáceo inferior.

### • **Grupo Quilmaná (Kis – p)**

Corresponde a una gruesa secuencia volcánica sedimentaria que yacen como cobertura al Grupo Imperial, expuesta en la localidad de Quilmaná.

El Miembro inferior expuesta en la Quebrada Pócoto consiste en alternancia de lutitas, lutitas pizarrosas laminadas, calizas arcillosas grises, calizas silicificadas y margas, dispuestos en capas delgadas y bandeadas, intercalados en horizontes delgados de limolitas y areniscas, de color gris pardo con espesor de 80 m.

El Miembro superior (mejor expuesto en los valles Chilca y Pócoto) está constituido de gruesa secuencia conformada por rocas volcánicas abigarrada de composición andesítica y ocasionalmente dacítica, textura porfirítica y afanítica, en capas medianas y gruesas, intercalados por lentes de caliza silicificadas gris marrón claro y ocasionalmente caliza marmolizada con intercalación de margas y lutitas pizarrosas.

### **Formación Pócoto (Ts – p)**

Fue descrito con esta denominación a los sedimentos continentales y tobas, expuesta en la parte alta del valle de Pócoto.

Esta unidad está conformada de dos miembros litológicos. El Miembro inferior Marcalla consiste de areniscas (grano grueso y mediana), aglomerados volcánicos con matriz limo-arenoso, conglomerados con clastos volcánicos gris violáceos sub angulosos a sub redondeados con



matriz areno-limoso, cerca al tope ocurren rocas sedimentarias, la secuencia tiene espesor estimado de 120 m.

El Miembro superior está integrado por tobas riolíticas y riódacíticas de color rosado, pardo rojizo, blanquecino y salmón, se encuentran cohesionados y masivos, y presenta una pseudoestratificación.

- **Depósito Aluvial (Qh – al)**

Los materiales de esta unidad están ampliamente distribuidos en la Llanura Costanera y los valles intermitentes, y ocurre como cobertura a las unidades sedimentarias y volcánicas descrito.

La litología consiste de una mezcla de gravas sub redondeadas y de composición variada, arenas y matriz de finos (limos y arcillas); el espesor varía en sentido de la fuente menor en la cabecera de los valles y mayor hacia el litoral.

- **Depósito Residual (Qh-re)**

Los materiales de esta unidad ocurren generalmente en el techo de formaciones sedimentarias, volcánicas e intrusivos, como resultado del proceso de meteorización; en el caso de rocas ígneas y sedimentarias se forman suelos arenosos, limo y arcillas, en las rocas volcánicas se generan suelos gravosos y arenosos, con espesores delgados.

### **1.1.3.- Potencial de recursos e identificación de amenazas naturales**

#### **1.1.3.1.- Potencial de recursos**

El territorio de imperial ofrece como principal recurso la extensión de suelos aptos para la actividad agrícola. De los 53.16 Km<sup>2</sup> del distrito, aproximadamente 2.22 Km<sup>2</sup> pertenecen a zonas urbanizadas. Dejando una extensión de más de 50 Km<sup>2</sup> (5000 Ha) de tierras de valle productivas dedicados a cultivos de valor intermedio a alto, en una buena proporción exportable con valor agregado.

Otro potencial es su ubicación que puede ser aprovechada estratégicamente para constituir un punto de acceso formal a las provincias de la sierra sur del Perú junto con su relativa cercanía a los importantes mercados de Lima e Ica, además de al puerto marítimo y aéreo.

### **1.1.3.2.- Evaluación de peligros y amenazas naturales**

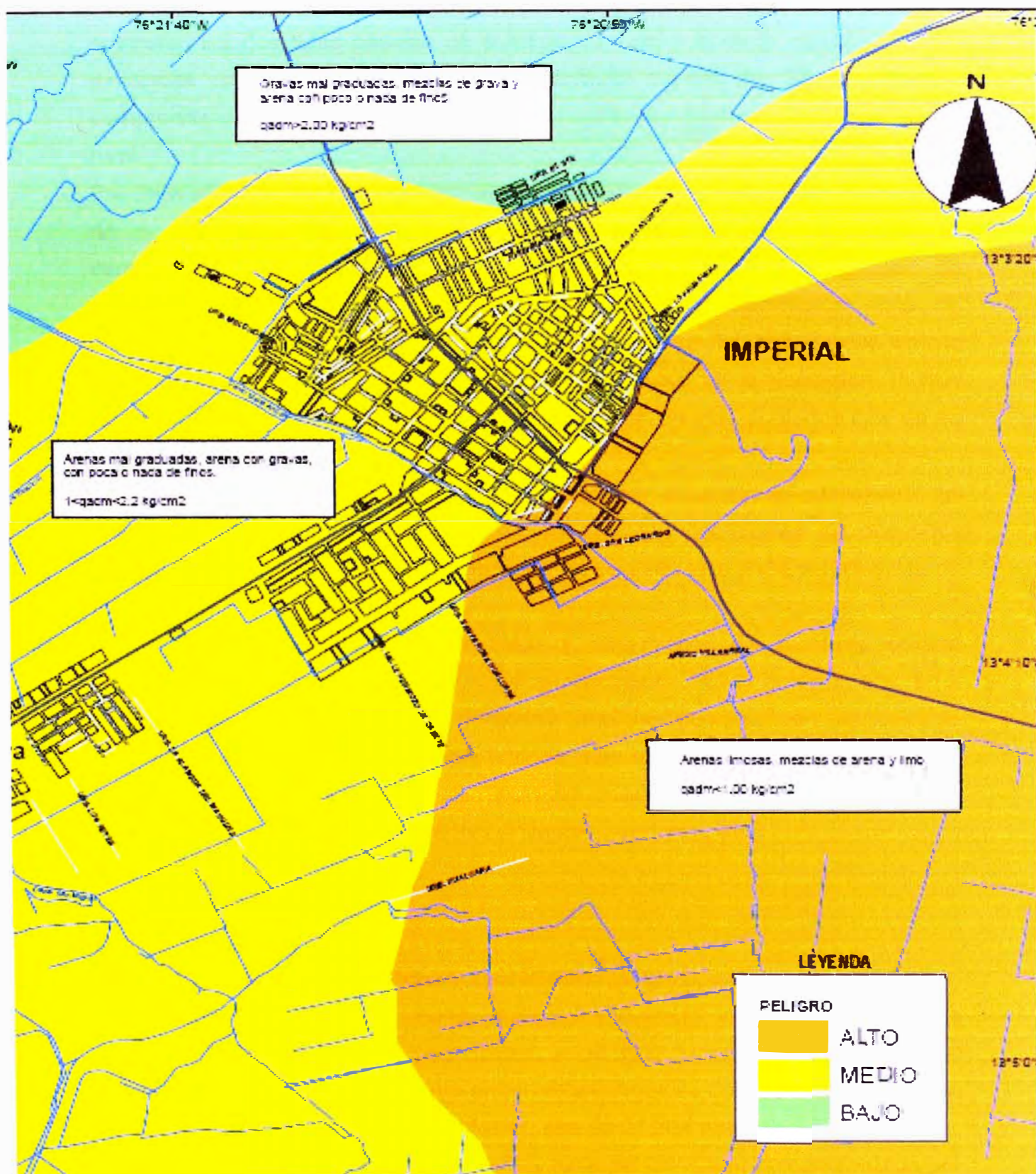
Los diversos fenómenos que inciden en la ciudad de Imperial , así como en su área circundante, pueden constituir amenazas para su seguridad física, por lo que es preciso clasificarlos y analizarlos ordenadamente, registrándolos en mapas para poder luego acumular su información y determinar el grado de peligro existente en cada sector de las ciudades.

Se han distinguido los fenómenos de geodinámica interna o de origen geológico como sismos, de la de geodinámica externa u origen geológico/climático, comprendiendo además los de origen hidrometeorológico y otros.

Según J. Kuroiwa en su libro “Reducción de Desastres – Viviendo en armonía con la naturaleza” (2002), se define como Peligro o Amenaza natural al grado de exposición de un lugar o emplazamiento a los fenómenos naturales dentro de un periodo determinado, independiente de lo que sobre dicha ubicación se construya. En general, es poco y muy costoso lo que el hombre puede hacer para reducir el peligro natural.

Para la ciudad objeto del presente estudio, los peligros que con mayor probabilidad podrían afectarlas son de origen geológico sismológico, y geológicos-climáticos (inundaciones, huaycos y erosiones). Como ejemplo presentamos a continuación el mapa de peligros geológicos.

Gráfico 1.1: Mapa de peligros geológicos



Fuente: Estudio INDECI 2008

#### **1.1.4.- Deterioro ambiental**

El distrito de Imperial es un claro ejemplo de establecimiento humano donde coexisten los dos tipos básicos de culturas: la rural y la de la ciudad. Esto se desarrolla dentro de un territorio que apenas supera los 50 Km<sup>2</sup> y que comprende dentro de él a más de 36,000 habitantes, entre población urbana y rural.

Precisamente los centros poblados de tipo rural que se han asentado a lo largo de la extensión agrícola del distrito han crecido linealmente entorno a estos caminos, provocando con ello la urgencia de satisfacción de un conjunto de necesidades básicas, que debido a una falta de planeamiento, falta de educación y desidia de las autoridades, no han sido implementadas con la eficacia que se requiere para garantizar la salubridad de la población, lo que degenera en una contaminación del entorno de los centros poblados que va en detrimento de los mismos.

De la misma manera en el centro urbano del distrito, el constante crecimiento del mismo ha conllevado a la generación de mayores cantidades de desechos sólidos y desperdicios cuyo tratamiento no ha seguido una política delineada de saneamiento.

Las prácticas inadecuadas de manejo y tratamiento de residuos sólidos domésticos pueden causar enfermedades infecciosas. Por lo general, afectan a tres grupos de personas: las personas que no cuentan con servicio de recolección de basura en las comunidades más alejadas o urbano-marginales, los manipuladores informales de residuos sólidos y los consumidores de alimentos contaminados por vectores (insectos, roedores, etc.).

### **1.2.- La población**

#### **1.2.1.- Aspectos demográficos y crecimiento poblacional actual**

De acuerdo a los últimos censos de población y vivienda, la población del distrito en el año 1993 era de 30,654 habitantes, en el 2007 la población fue de 36,340 habitantes. La tasa de crecimiento entre ambos datos es de 1.22% con lo que se estima que para el año 2009 la población sea de 37,234 habitantes.

La proporción entre la población urbana y rural del distrito está representada por un 92.81% de población urbana y el 7.19% de población rural.

La población se distribuye en 13 centros poblados además del centro urbano de la ciudad que se muestran a continuación en el siguiente cuadro:

**Cuadro 1.1: Imperial y sus centros poblados**

Centro Poblado	Población urbana	Población Rural	Población total	
Urb. Imperial	26,867	-	26,867	73.93%
San Isidro Pequeño	-	212	212	0.58%
Establo San Isidro	-	288	288	0.79%
San Isidro	1,356	-	1,356	3.73%
Cantagallo Nuevo	-	413	413	1.14%
San Juan Cantagallo	-	202	202	0.56%
Compradores Bajo	-	153	153	0.42%
Casa Pintada	-	424	424	1.17%
Cerro Alegre	2,072	-	2,072	5.70%
Cooperativa San Benito	1,751	-	1,751	4.82%
Urb. Cerro Candela	1,682	-	1,682	4.63%
Rur. Conde Bajo	-	177	177	0.49%
Rur. Invasión	-	187	187	0.51%
Población Dispersa	-	556	556	1.53%
<b>Total</b>	<b>33,728</b>	<b>2,612</b>	<b>36,340</b>	<b>100.00%</b>
	92.81%	7.19%		

Fuente: Estudio del INDECI 2008

La tasa de crecimiento intercensal del Distrito de Imperial para el período 1961-1968 es de 2.06%, para el período intercensal 1981-1993 es de 1.8% y para el período intercensal 1993-2005 es de 1.06%.

### 1.2.2.- Aspectos de salud y educación

- **Aspectos de Salud**

El distrito de Imperial cuenta actualmente con los siguientes servicios de salud:

- Hospital Materno Infantil Ramos Larrea: centro médico especializado en maternidad pero que también atiende especialidades para consulta externa. Tiene capacidad de internamiento para 8 pacientes y pertenece a la red de salud de la DIGESA.
- Policlínico Municipal Dr. Ernesto Mispireta Valdivia: policlínico con capacidad para atención de consultas externas, está administrado por el municipio distrital.
- Posta Médica Esalud San Isidro Grande: Brinda atención únicamente a pacientes asegurados y no tiene capacidad de internamiento, solo atención de consultas externas. Es el único establecimiento de la red de Esalud en el distrito.
- Consultorios médicos particulares: existen puestos de atención de salud en los asentamientos humanos Asunción 8, Josefina Ramos (Las Malvinas), los centros poblados Cerro Alegre, Cerro Candela

• **Aspectos de Educación**

El distrito esta bajo la jurisdicción del Ministerio de Educación a través de la UGEL N°08. Dentro del distrito funcionan un total de 59 centros educativos que se distribuyen de acuerdo al siguiente cuadro.

**Cuadro 1.2: Centros educativos del distrito de Imperial**

	Educ. Inicial	Prim. Menores	Sec. Menores	Sec. Adultos	CEBAS	CEE	CEO	TOTAL
Estatal	15	15	8	1	1	1	1	42
Privado	7	4	3	-	-	-	3	17
Nº Alumnos	1,255	5,078	3,194	172	83	111	436	10,329
Nº Secciones	64	201	113	10	4	14	26	432
Nº Docentes	72	209	208	12	4	19	31	555
Nº Personal administrativo	11	22	18	2	0	3	2	58

Fuente: Estudio del INDECI 2008

- **Aspectos económicos y de empleo**

Imperial basa el sostenimiento de su economía en las actividades principales de la población como son la agricultura y el comercio minorista.

La población económicamente activa (PEA) representa el 49.64% del total de habitantes, según el cálculo censal del año 2007.

**Cuadro 1.3: PEA ocupada, desocupada y no perteneciente**

<b>Categorías</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>	<b>Acumulado</b>
PEA Ocupada	15,221	48.08 %	48.08 %
PEA Desocupada	495	1.56 %	49.64 %
No PEA	15,941	50.36 %	100.00 %
<b>Total</b>	<b>31,657</b>	<b>100.00 %</b>	<b>100.00 %</b>

Fuente: Estudio del INDECI 2008

Del total de la PEA, las actividades económicas se distribuyen en varios rubros siendo los principales los rubros de comercio minorista, actividad agropecuaria y transporte terrestre (carga y pasajeros).

**Cuadro 1.4: Actividades económicas del distrito**

<b>Actividad según agrupación</b>	<b>PEA</b>
Agri.ganadería, caza y silvicultura	27.61 %
Comercio por menor	20.01 %
Transp.almac.y comunicaciones	10.72 %
Enseñanza	6.40 %
Hoteles y restaurantes	5.63 %
Industrias manufactureras	5.46 %
Construcción	5.01 %
Activit.inmobil.,empres.y alquileres	3.58 %
Otras activi. serv.común.soc.y personales	3.38 %
Admin.pub.y defensa; p.segur.soc.afil.	2.60 %
Venta, mant.y rep.veh.autom.y motoc.	2.19 %
Hogares privados y servicios domésticos	1.80 %
Servicios sociales y de salud	1.77 %
Comercio por mayor	1.61 %
Actividad económica no especificada	1.52 %
Intermediación financiera	0.28 %
Pesca	0.15 %
Explotación de minas y canteras	0.14 %
Suministro electricidad, gas y agua	0.14 %
<b>Total</b>	<b>100.00 %</b>

Fuente: Estudio del INDECI 2008

### **1.2.3.- Aspectos socio – culturales**

La población del distrito de Imperial es en un 71% originaria del lugar, siendo el restante 29% de origen inmigrante. Las poblaciones inmigrantes provienen generalmente de provincias de la serranía sur y central del país como Ayacucho, Apurímac y Huancavelica, así como también hay un 1% de la población que está en constante rotación y no reside de forma permanente en el distrito.

A nivel de viviendas, existen un total de 8,314 dentro de zonas urbanas (centro urbano, San Isidro, Cerro Alegre, Cerro Candela y San Benito) y un total de 893 en zonas rurales repartidas entre los distintos centros poblados menores.

En el distrito se celebran festividades religiosas en varias fechas del año, siendo las principales las del mes de Julio y Agosto en honor a la Virgen del Carmen y la Sra. de la Asunción. Al igual que varias de las provincias del sur del departamento de Lima y el Norte del departamento de Ica, Imperial tiene por comidas tradicionales platillos como la sopa seca y la carapulcra.

Hay que observar que si bien el distrito cuenta con este tipo de manifestaciones autóctonas, la mayor parte de la población no manifiesta una identificación con el mismo distrito. En los centros poblados menores, comunidades de pobladores de origen inmigrante, celebran festividades de sus provincias de origen y no toman en cuenta la mayoría de festividades centrales celebradas en la ciudad.

## **1.3.- Distribución de la población**

### **1.3.1.- Densidades poblacionales**

Considerando la población total del distrito de 36,340 habitantes según el censo de 2007 y el área delimitada dentro del mismo (53.16 Km<sup>2</sup>), la densidad de población es de 683.60 hab/Km<sup>2</sup>. Esta cifra sin embargo es empírica y no sería aplicable a las zonas rurales en donde la distribución de la población es mas dispersa.

El siguiente cuadro se indican las densidades respectivas de los centros poblados de mayor importancia en el distrito y de aquellos que están comprendidos dentro de zonas rurales.



**Cuadro 1.5: Densidad poblacional**

Centro Poblado	Densidad
C. Urb. Imperial	18031.54
C. Urb. Cerro Alegre	7144.83
Coop Urb. Cooperativa San Benito	14591.67
C. Urb. Cerro Candela	7645.46
C. Urb. San Isidro	6457.14
C.P. Rur. Establo San Isidro	3600.00
C.P. Rur. Cantagallo Nuevo	7792.45
C.P. Rur. Casa Pintada	4240.00

Fuente: Estudio del INDECI 2008

Se puede concluir entonces que tanto el centro urbano del distrito como San Benito tienen altas densidades de población que sobrepasan los 10 mil hab/ Km<sup>2</sup> y zonas como Cerro Candela, Cerro Alegre y San Isidro con densidades del orden de entre 6 mil y 8 mil hab/ Km<sup>2</sup>.

### 1.3.2 Escala de conglomerados rurales, urbanos y suburbanos

- **Conglomerados rurales**

Los principales conglomerados rurales se encuentran situados hacia el norte y hacia el este y oeste de la carretera que va hacia el distrito de Quilmaná, el más disperso de todos es el de Compradores que se divide en Compradores Medio y Compradores Bajo. Los centros poblados de Cantagallo Viejo, Cantagallo Nuevo, hacia el oeste y El Establo, Casa Pintada, San Isidro Chico y los caseríos de Santa María y Don Ambrosio, hacia el este, son los que se encuentran dispersos en toda la zona agrícola del distrito.

- **Conglomerados urbanos**

El distrito de Imperial está compuesto por un conglomerado urbano principal que se ubica al suroeste del distrito y que ocupa aproximadamente 1.5 Km<sup>2</sup> del área total del mismo. Este centro urbano se ha expandido tanto hacia dentro del distrito como hacia fuera de sus límites en lo que prácticamente se puede considerar una conurbación con el distrito vecino de San Vicente de Cañete.

- **Conglomerados Sub-urbanos**

Entre los principales conglomerados suburbanos del distrito tenemos a los centros poblados menores como la cooperativa San Benito y los centros poblados menores de San Isidro Grande, Cerro Alegre y el asentamiento humano Cerro Candela. Todos ellos ocupan menores áreas que el centro urbano pero se han consolidado como zonas pobladas luego de haber comenzado como

cooperativas de trabajadores de las antiguas haciendas existentes. El anexo Villareal ubicado en el camino hacia nuevo Imperial es un conglomerado suburbano en desarrollo ya que si bien no alcanza el tamaño de los otros, comprende predios destinados a usos comerciales y turísticos más no a usos rurales.

## CAPÍTULO II

# ESTADO ACTUAL DEL DESARROLLO Y DEL ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL

### 2.1.- Ocupación del territorio

#### 2.1.1.- Análisis de influencia gravitacional

El distrito de Imperial es un importante polo de influencia dentro de la provincia de Cañete. La única ciudad que la supera dentro de la provincia es la ciudad vecina de San Vicente, apenas a 4 Km. al oeste de Imperial, aunque esta distancia es solo referencial, ya que debido al crecimiento horizontal, se ha causado prácticamente una conurbación entre ambas ciudades.

Los factores que influyen gravitacionalmente dentro del distrito de Imperial son su población y la distancia hacia los conglomerados urbanos principales de los distritos adyacentes. Estos distritos son San Luis hacia el oeste, San Vicente de Cañete hacia el sur, Quilmaná hacia el norte y Nuevo Imperial hacia el este.

De los distritos mencionados, todos a excepción de San Luis, tienen enlace directo por una sola vía con el centro urbano de Imperial.

San Vicente se conecta directamente por la prolongación de la avenida Oscar Benavides, Nuevo Imperial lo hace por la carretera que va hacia Lunahuana y Quilmaná lo hace por la carretera que sale hacia el norte desde la prolongación de la avenida La Mar.

El análisis poblacional considera a aquellas poblaciones que tienen vínculo directo por vía terrestre, por tanto la influencia del distrito de San Luis y la que recibe el mismo desde Imperial no ha sido tomada en el análisis.

Si bien estos centros poblados están fuera de Imperial, las únicas vías que los conectan con Nuevo Imperial pasan por el centro urbano de Imperial, existiendo entonces un centro poblado que para interactuar con su capital distrital, tiene que interactuar con la capital del distrito vecino. Estaríamos hablando entonces de dos centros poblados con más de cinco mil habitantes en conjunto y con

interacción continua con el distrito de Imperial pero que políticamente están administrados por el distrito de Nuevo Imperial.

## **2.1.2.- Uso de suelos y densidades de usos de suelos**

### **2.1.2.1.- Usos del suelo**

Con el transcurrir de los años el distrito de Imperial se ha consolidado en un Centro Urbano comercial, el cual concentra las actividades administrativas y comerciales, y hacia la parte externa se consolida zonas residenciales de densidades bajas comprendidas por viviendas de un solo piso en su mayoría y de material constructivo predominante de adobe.

Como en todo lugar que ha carecido de un adecuado control urbano, en las zonas comerciales determinadas por los mercados han proliferado en sus alrededores puestos ubicados en la vía pública, generándose un desorden y congestión vehicular, además de los focos infecciosos a que esto conlleva al lavar utensilios y vehículos ligeros motorizados con el agua del canal María Angola.

Respecto al tipo de edificaciones, el denominado Centro Urbano alberga al mayor número de edificaciones en ladrillo con porcentaje superior al de material adobe, lo cual se presenta como un aspecto de alto riesgo al combinarse o intercalarse entre lotes estos materiales sin juntas de construcción, por cuanto en caso de sismos las edificaciones que colapsarán serán las que cuenten con arriostres más débiles, sea en este caso las de adobe, como se ha podido constatar en forma generalizada dentro de esta zona, luego del terremoto del 15 de agosto último. Debe entenderse que según estudios y calicatas realizadas por el INDECI el año 2002, el promedio de la capacidad portante del suelo es poco menos que 1.00 Kg/ cm<sup>2</sup>, lo cual no lo hace muy favorable para ocupación de viviendas, puesto que una edificación diseñada para soportar sismos fuertes deberá ser doblemente reforzada en sus estructuras y bases para evitar los asentamientos diferenciales que esto conlleva, lo que va en contradicción con la economía del lugar, por eso este aspecto se deberá regular de forma seria y con asistencia técnica necesaria para evitar las cuantiosas pérdidas económicas que se han sucedido a causa del terremoto.

Otro aspecto es que debido a su forzado y espontáneo proceso de urbanización el distrito de Imperial adolece de la falta de áreas libres y de recreación , ya se

había advertido en el Esquema de ordenamiento Urbano San Vicente – Imperial elaborado el año 1991, pero que sin embargo hasta la fecha mantiene su mismo y mayor déficit que años atrás.

**Cuadro 2.1: Cuadro de usos de suelo del distrito de Imperial**

USOS	1991		2007		
	Tipo	Área (Has)	%	Área (Has)	%
Residencial		64.00	54.20	72.20	50.30
Comercio		11.20	9.50	14.20	9.89
Industria		0.10	0.10	0.15	0.10
Equipamiento		15.50	13.00	22.00	15.33
Vías		23.40	19.80	28.60	19.92
Áreas libres		1.50	1.30	2.80	1.95
Otros usos		2.50	2.10	3.60	2.51
<b>Total</b>		<b>118.20</b>	<b>100.00</b>	<b>143.55</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Esquema de ordenamiento urbano 1991 Municipio de Imperial

### 2.1.3.- Red vial

En el distrito de Imperial la falta de una adecuada categorización de vías de acuerdo a sus funciones se mantiene desde sus inicios en el acelerado proceso de urbanización. Confluyen entre si la circulación del transporte pesado, de pasajeros Inter-distrital, Inter- provincial, flujo de transporte interurbano, vías de acceso a la ciudad y en los últimos años, el transporte en los denominados mototaxis, generándose cierto congestionamiento de actividades comerciales y transporte en el centro Urbano. La casi totalidad de los paraderos de transporte Inter-distrital se ubican dentro del Centro Urbano de Imperial, sobre ancho de vías no diseñadas para tal fin.

El acceso principal hacia Imperial es desde la prolongación de la Av. Benavides de San Vicente de Cañete y que modifica de nombre a Av. Raymundo Ramos y de una sola vía y la de salida o regreso es el Jr. El Carmen, no obstante, también se llega a través de la Av. Oscar Ramos Cabieses, que es una vía paralela a la Av. Benavides, esta última puede ser una vía alterna para llegar a Carmen Alto (hacia el Nor-Este), Nuevo Imperial y Lunahuaná (Hacia el Sur-Este) para evitar pasar por el Centro Urbano, pero para llegar a Quilmaná si se deberá pasar por el Centro urbano y es a través de la vía Av. La Mar que se

accede hacia al Nor-Oste de Imperial, es decir carretera a Quilmaná y otros centros poblados más alejados como Cerro candela, Cerro Alegre, entre otros. Todo esto genera una sobrecarga de tránsito vehicular, sobre pistas y anchos de pistas que no fueron trazadas con tal fin, se deberá buscar una alternativa para aminorar estos problemas de congestión y contaminación ambiental.

Los denominados ejes de Integración Urbana Imperial - Nuevo Imperial, e Imperial - Cerro Candela - Quilmaná, se muestran con grandes posibilidades de consolidación a fin de definir unas posibles expansiones urbanas adjuntas a estas vías, las mismas que deberán ser técnicamente reguladas para reservar características de acorde a la función que cumplirán a futuro.

Mediante visitas se constataron ocupaciones de vías públicas o áreas reservadas para usos diferentes a los residenciales, aspectos en las que se deberá tomar las medidas correctivas en el plazo más breve posible.

**Foto 2.1: Mercado modelo Virgen del Carmen, esquina con carretera a Quilmaná, congestiónamiento de mototaxis y ocupación de espacios públicos.**



Fuente: Estudio INDECI 2008

## **2.2.- Estructura Productiva**

### **2.2.1.- Actividad económica por sector**

La población Económicamente activa PEA de 15 años y más para el área de estudio según los datos censales de 1993, establece como sector de mayor concentración al sector terciario o de servicio que representa el 23.55 % de la PEA total Provincial (49 130) y el 37.41% de la PEA total del Distrito. Seguido del sector primario o de extracción, con el 22.05% de la PEA provincial y el 35.01% de la PEA total del área de estudio; este sector considerado como el más productivo y además el mayor generador de mano de obra en la provincia especialmente en la actividad agrícola y ganadera y el Sector transformaciones Terciario o de con sólo el 5.52% y el 8.77% respectivamente, con actividades económicas muy reducidas.

Las actividades económicas de la provincia de Cañete, se basan principalmente en la: agricultura, industria, comercio, turismo entre otros. El total de la PEA de 15 años y más del área de estudio es de 30930 habitantes, que representa el 62.96 % de la PEA total Provincial.

En Imperial, es donde se concentra el mayor movimiento comercial y de producción así como la producción manufacturera que se exporta a la micro región. Su PEA más representativa se da en el sector terciario o de servicios, que representa el 45.38% de su PEA distrital y el 14.85% de la PEA total de la Provincia, el segundo sector de mayor concentración es el Primario o de transformaciones que representa el 26.35 % de la PEA distrital y el 8.51% de PEA total de la Provincia, el resto de la PEA está distribuido en el sector secundario y otros rubros.

### **2.2.2.- Actividad económica básica y motriz**

#### **2.2.2.1.- Actividad Agrícola.**

La Actividad de la Agricultura de los distritos de San Vicente, e Imperial, y otros que pertenecen al Valle del río Cañete considerado el segundo potencial agrícola del país, después del Santa, en los últimos años ha disminuido considerablemente como consecuencia del minifundio al que esta basada la agricultura a nivel nacional, dificultando el acceso a: créditos, al uso de técnicas

modernas, a la capacidad de negociación de sus productos, así como la conquista de nuevos mercados.

Su producción agrícola de tipo: industrial, alimenticia y de exportación se destina casi en su totalidad: al mercado Mayorista de Lima, todo el Sur Chico (Chincha, Pisco e Ica), Arequipa y Cuzco y en mínima cantidad al mercado local. La agricultura para el mercado mayorista ocupa el mayor porcentaje de la superficie agrícola del área de estudio, basando su producción en los cultivos tradicionales (algodón, maíz, camote, frutas, espárragos, papas, cebolla, hortalizas, pastos, forrajes, entre otros) y la agricultura de subsistencia o para el consumo local ocupa las superficies agrícolas más pequeñas.

#### **2.2.2.2- La actividad pecuaria o ganadera**

Se desarrolla en forma más o menos intensa, pero en menor proporción que la agrícola; orientada mayormente a la crianza de ganado vacuno para producción lechera y engorde, de otro lado gran parte de la población rural se dedica a la crianza de animales menores para su propio consumo

Últimamente la producción lechera está siendo comprada por la Compañía de derivados lácteos Gloria. En el distrito de Cañete se encuentra la Planta de procesamiento de productos lácteos MILKITO que abastece al mercado nacional, tiene su propia producción un establo con gran producción lechera. Las actividades agrícola y ganadera del distrito, representa el mayor porcentaje de la PEA distrital empleando al 49.95% del distrito.

#### **2.2.2.3.- La Actividad industrial**

El área de estudio es de 1,898 personas que representa el 3.86% de la PEA total provincial y el 6.14% de la PEA total del área de estudio. En Imperial se ubican las desmotadoras de algodón que almacenan y dan un primer procesamiento a la fibra de algodón.



## **2.3.- Infraestructura y redes de servicio**

### **2.3.1.- Líneas Vitales**

#### **2.3.1.1.- Infraestructura vial y de comunicaciones**

En Imperial existen dos ejes transversales importantes, en torno a los cuales gira la actividad del pueblo: La Av. Ramos, que es la que da acceso al pueblo, se prolonga hasta su intersección con la Av. Independencia y a lo largo de la cual se efectúa el mayor intercambio comercial formal, y la Av. La Mar, en la que también la actividad comercial es intensa y cuya prolongación noroeste conduce hacia el distrito de Quilmaná y al sur este a los distritos de Nuevo Imperial y Lunahuaná. Las Av. San Leonardo y Benigno Ríos son paralelas importantes a la Av. Ramos, y los jirones Ayacucho, Dos de Mayo, 28 de Julio y Sucre, transversales que completan el sector central y más transitado de la ciudad. Las demás vías son de carácter local y vecinal, algunas de las cuales no están pavimentadas, sobre todo en urbanizaciones y habilitaciones urbanas recientes.

Los denominados ejes de Integración Urbana Imperial-Nuevo Imperial, e Imperial -Cerro Candela - Quilmaná, se muestran con grandes posibilidades de consolidación a fin de definir unas posibles expansiones urbanas adjuntas a estas vías, las mismas que deberán ser técnicamente reguladas para reservar características de acorde a la función que cumplirán a futuro.

Existen aún deficiencias dentro de lo que es la señalización de las vías internas del distrito. Esto es producto de la falta de un diseño vial apropiado.

#### **2.3.1.2.- Infraestructura comercial**

En Imperial, existen áreas públicas, como pistas, bermas, jardines, y veredas ocupadas por el comercio ambulatorio o fijo informal, muchas veces haciendo uso de conexiones eléctricas precarias efectuadas en forma clandestina, lo que constituye un serio peligro, tanto desde el punto de vista de la generación de incendios y/o explosiones, como de su propagación y dificultad de prestar la ayuda necesaria. El mercado Mayorista, el Mercado de Abastos y el Mercado Virgen del Carmen, son centros muy importantes de transacciones y generadores del dinamismo económico de la zona.

### **2.3.1.3.- Infraestructura de educación y de calificación**

En el distrito de Imperial, los centros educativos más representativos son el CNI y Nuestra Señora del Carmen. Ambos fueron muy dañados durante el sismo del 15 de Agosto de 2007, así como también los colegios N° 20145, 20146, 20147, 21001, 21506 y 21508, entre otros. El Colegio Nacional de Imperial está expuesto a la posibilidad de inundaciones, al estar ubicado al lado del canal María Angola y en áreas topográficamente más bajas.

No obstante también existe población estudiantil que hace uso de los centros educativos del Distrito de San Vicente y viceversa.

Los espacios existentes para este tipo de equipamiento abastecen a la población inmediata del centro urbano, lo que se ha constatado es que los centros educativos en su mayoría estatales, necesitan mejorar, ampliar e implementar sus infraestructuras y equipamiento, el mismo criterio para los centros educativos ubicados en los centros poblados más alejados, en el caso de San Isidro Grande existe una parte antigua del colegio que es inhabitable y en todo caso, de no contar con los recursos económicos inmediatos para su reconstrucción, se necesitaría optar por su pronta demolición.

Un indicador importante es la deserción escolar contabilizada desde la matrícula al inicio de año escolar, arroja un 10% en niños de ambos sexos que dejan de asistir a clases, se deberá en el futuro minimizar este porcentaje de deserción.

En el aspecto de educación técnica tenemos a SENATI de Imperial, importante institución educativa de carácter ocupacional, que conjuntamente con otros centros educativos ocupacionales (CEO) de carácter industrial, artesanal, comercial y de otra naturaleza, localizados principalmente en la ciudad de San Vicente de Cañete e Imperial, explican en parte la gran congestión humana de determinadas áreas urbanas. Otras CEOS ubicadas en las ciudades objetivo están en situación de receso temporal, según el Padrón de Instituciones Educativas 2007.

### **2.3.1.4.- Infraestructura financiera y seguros**

En el distrito no es posible ubicar agencias bancarias ni tampoco cajeros automáticos. El Banco de crédito ofrece servicios de agente autorizados en pequeñas tiendas pero las sedes de los bancos principales están en San Vicente.

### **2.3.1.5.- Infraestructura de agua en el distrito de Imperial.**

La localidad de Imperial cuenta con un sistema de captación de agua potable y alcantarillado construidos hace más de 45 años en todo el casco urbano. Este es administrado por la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Cañete S.A.

El abastecimiento del agua potable proviene de dos fuentes: superficial y subterránea siendo procesada en la localidad de Alminares donde se cuenta con dos Plantas de Tratamiento.

- **Estado de las fuentes de agua**

#### **A.- Fuentes de agua superficial**

El agua superficial se abastece del Canal nuevo de Alminares - Imperial que capta las aguas del Río Cañete. Este Canal construido en 1921, inicia su recorrido en la bocatoma de Nuevo Imperial, en la zona denominada el Desarenador, aproximadamente a 22 Km. Al Nor Oeste de la ciudad de San Vicente, en la carretera que conduce a Lunahuaná. Su Caudal es en promedio 5.00 m<sup>3</sup>/seg. Manteniendo un flujo regular durante todo el año. Llegando a conducir hasta 8.47 m<sup>3</sup>/seg.

El área que sirve es de aproximadamente 7,400 Has. Este canal tiene además para la distribución de sus aguas, otros canales menores llamados lateral Cantera, lateral A, Lateral B y lateral Z que abastecen las zonas de riego de los distritos de Quilmaná y Nuevo Imperial derivando sus ramales al distrito de Imperial.

Existe además un canal secundario, denominado Canal viejo Imperial que se inicia en la toma de Pinta, ubicado en la margen derecha del río Cañete y es de estructura rústica. Su caudal promedio es 3 m<sup>3</sup>/seg. Llegando hasta un máximo de 4.00 m<sup>3</sup>/seg., su cauce colinda con la planta de tratamiento. El inconveniente para la captación de agua de este canal es la diferencia desfavorable de nivel aproximadamente de 3 m. por lo que se utiliza una motobomba y es operada en los periodos de interrupción del canal principal.

El área que riega es de aproximadamente 3,642 Has, distribuyendo sus aguas en 53 tomas menores ubicados sobre el canal.

## **B.- Fuente de agua subterránea**

La segunda fuente de abastecimiento de agua para la zona de Imperial consiste en la captación del agua subterránea por galerías filtrantes de un manantial ubicado a unos 400 m. al sur de la planta de tratamiento en el anexo Almenares y aproximadamente en la cota 135.00 msnm a 3174 m de la localidad de Imperial. Las Plantas de tratamiento mencionadas delatan problemas por cuestiones operativas, por mantenimiento y por antigüedad de sus instalaciones y un inadecuado diseño según refieren sus operadores.

### **2.3.1.6.- Infraestructura de desagüe en el distrito de Imperial**

El sistema de alcantarillado de la localidad de Imperial está conformado por redes colectores de diámetros de 8" PVC, 8" CSN y 10" CSN contando el sistema con 32,540 m. de colectores secundarios y se tienen instalados buzones; los cuales descargan en tres colectores principales: Las Malvinas, Asunción Ocho e Imperial. Funciona por gravedad, es decir, que no requiere de bombeo para seguir su curso. El sentido de los flujos de las aguas servidas es de norte a sur oeste hasta interceptar al Canal de irrigación Mamalá en San Vicente descargando en él sin tratamiento 3.00 Km. antes de que este desemboque en el mar.

El sistema de desagüe en un sector del casco urbano, continúa siendo muy antiguo, ya que los elementos datan de aproximadamente 35 años, generando problemas de atoros por el colapso de la red a causa del estrechamiento del ducto o su rotura. El uso inadecuado de las antiguas tuberías produce atoros continuos, originados por la introducción de cabezas de ganado, ropa, ladrillos, mallas de pescador, tapas de ollas y una serie de objetos de increíble presencia en las tuberías. Asimismo existen deficiencias en el diseño de sus pendientes. Actualmente están en proceso de reparación a cargo de la municipalidad. Debido a los daños mayores provocados por el terremoto del 15 de agosto del 2007.

La cobertura del servicio es de cerca del 70% a nivel domiciliario, recurriéndose al pozo séptico, letrina o finalmente a la acequia en aquellos lugares no abastecidos, como los caseríos de la zona norte: Cantagallo, San Isidro Chico, El Establo, Casa Pintada y Cerro Candela.

## **2.3.2.- Equipamiento social y productivo**

### **2.3.2.1.- Equipamiento comercial**

Se denominó en ese entonces a las actividades comerciales de consumo directo llámense mercados, el Mercado Modelo Virgen del Carmen y el denominado futuro mercado minorista, ambos han crecido pero la zona que más desarrollo fue adjunta a esta última con consolidación de una zona existente comercial pero sin actividad en la actualidad frente a la carretera a Lunahuaná, con edificaciones de puestos en material noble y el otro, un crecimiento desordenado hacia la Av. Evitamiento, donde se han ubicado puestos en vía pública sin control alguno. Esto también sumado al área inmediata de San Vicente con el mercado de frutas y verduras, estas condicionantes han hecho que esa zona se consolide como comercial, pero carente de regulación.

### **2.3.2.2.- Equipamiento Educativo**

Sector que ha representado en la actualidad la mayor variación respecto al plano de zonificación existente, con el surgimiento de nuevos centros educativos con la predominancia de Centros educativos estatales.

### **2.3.2.3.- Equipamiento de Salud**

Sector que ha tenido un leve crecimiento, teniendo al Policlínico Municipal Ernesto Mispireta como su equipamiento mas reciente y principal Centro de salud, seguido del Hospital Materno Infantil ubicado en el A.H. Ramos Larrea.

La problemática de éste Sector estriba en la distancia que tienen que recorrer los Habitantes de los pueblos más alejados del sistema de Centros poblados que tiene Imperial hacia los Centros de salud ubicados en la ciudad y la falta de especialización de estos centros que en su mayoría se dedican a una atención primaria de la salud, por ello se tiene una gran demanda de ubicación de Centros de salud en los centros poblados más alejados del Distrito.

### **2.3.2.4.- Equipamiento Deportivo.**

Se mantiene como su principal área la correspondiente al Estadio Municipal Oscar Ramos Cabieses y Coliseo Municipal Otto Farfán, no se ha producido variación importante al respecto, existiendo un grave déficit de zonas deportivas,

adicionado a ello las precarias condiciones en que quedaron las instalaciones del Coliseo Municipal, luego del sismo del 15 de Agosto del 2007.

### **2.3.3.- Redes generales de servicio**

#### **2.3.3.1.- Red de abastecimiento de agua potable**

Los sistemas de distribución en su mayoría son mediante tuberías de asbesto cemento de 30 años de antigüedad con los consiguientes problemas por el exceso de vida útil del material. En la década de los 90 se ampliaron algunas redes con tuberías de PVC.

De acuerdo a la información proporcionada por el Centro de Servicios de EMAPA CAÑETE S.A., esta misma estima que la pérdida del recurso hídrico es de cerca del 50% debido al mal estado de las tuberías de distribución y al hecho de que no existen medidores en la mayoría de las viviendas suministradas, dándose casos de conexiones clandestinas y desperdicio por la falta de una cultura del ahorro y de campañas de concientización para su mejor aprovechamiento.

La cobertura del servicio alcanza a un 76.52% del total de las viviendas de manera independiente y a un 6.19% de manera común a través de pilones públicos o servicios compartidos dentro de los inmuebles.

La población no atendida se surte a través de la compra del agua a los camiones cisterna denotándose que el consumo promedio de un lote conectado a la red pública es de 11.6 m<sup>3</sup>/mes, mientras que la de aquel que no lo está es de 3.41 m<sup>3</sup>/mes.

En lo referente a la continuidad del servicio en la localidad de Imperial es de 24 horas diarias, salvo algunos sectores que por problemas en la operación y mantenimiento de la tubería de conducción el servicio se presenta restringido. Solamente 15 habilitaciones cuentan con servicio de agua potable a través de conexiones domiciliarias, donde el abastecimiento se realiza en forma continua. Durante el periodo de lluvias de diciembre a marzo la turbiedad del agua se incrementa generando problemas a la calidad del agua potable y por tanto también genera corte del servicio en zonas vulnerables por la antigüedad de las tuberías o por la misma topografía del terreno que afecta a las captaciones, tuberías, planta de tratamiento, reservorios y redes.

### **2.3.3.2.- Red de servicio de desagüe**

El colector Las Malvinas sirve al A.H. Josefina Ramos y parte de Asunción Ocho, recorriendo la calle La Mar, Raymundo Ramos, autopista Imperial-San Vicente, camino a Hualcará hasta el interceptor Circunvalación. El colector Asunción Ocho se inicia en la altura del estadio y sigue por la Av. Mariano Ramos, hasta el interceptor Circunvalación. El colector Imperial colecta parte de Asunción Ocho y Cocharcas, iniciándose en la Av. Raymundo Ramos y siguiendo por el Jr. Enrique, para descargar en el interceptor Circunvalación. El colector Benavides se inicia en la autopista a Imperial, siguiendo por la Av. Mariscal Benavides, y la Av. Santa Rosalía, hasta el interceptor circunvalación. El colector 28 de Julio recorre dicha avenida hasta empalmar con el interceptor circunvalación. El emisor es de tubería CSN de 18" de diámetro, con una longitud total de 5,349.73 m, conduciendo las aguas hasta el canal Mamalá en San Vicente. El volumen de aguas servidas recolectadas es en promedio de 39 lps.

### **2.3.3.3.- Red de servicio de energía eléctrica**

Las redes de acometidas tanto en Imperial como San Vicente ya cuentan con una antigüedad de 20 años siendo las redes que alimentan a Lunahuaná las más antiguas, para el caso de la localidad esta última mencionada deberá regularse a futuro el consumo de la energía eléctrica puesto que en fechas no turísticas la infraestructura de energía eléctrica trabaja al 30% de su capacidad total y épocas de fiestas patronales supera su máxima capacidad generando problemas de sobrecarga y consumo.

El abastecimiento de la energía eléctrica proviene del sistema interconectado, y su distribución en la zona es administrada por la Empresa Distribuidora de Energía Eléctrica – EDE Cañete S.A. Desde los años 1996-97 en que lo recibió de Electro Lima, la empresa EDE Cañete S.A. es la encargada de la distribución de la energía eléctrica en las tres ciudades objetivo, la misma que es altamente dependiente del sistema eléctrico interconectado, al no disponerse de fuentes zonales propias de generación importantes. En la actualidad, se informa que el 100% del consumo es abastecido por el sistema del Mantaro. La tasa de crecimiento de las conexiones domiciliarias es de aproximadamente 3% al año. El consumo de energía por viviendas en la ciudad de Imperial se estima en 70 KW/h/viv.

En la actualidad la cobertura del servicio en el distrito de Imperial es del 86.51 %, siendo otras fuentes de energía de las cuales se abastece el resto y menos de 1% los que no cuentan con servicio energético alguno. Los centros poblados alejados al Centro Urbano de Imperial son los que carecen de este servicio tales como Compradores Medio y parte del Cerro Candela.

El sistema de transmisión de energía eléctrica corre paralela al litoral en la base de las estribaciones de la cordillera a una tensión de 220 KV, llegando a la Subestación ubicada en la zona conocidas como Cantera Baja, cerca al centro poblado Nueva Imperial, donde se baja a 60 KV. En otra Sub-estación ubicada en la Av. Circunvalación s/n se baja a 10 KV, para su distribución en la ciudad y de allí se distribuye a subestaciones menores, llegando a los consumidores en 220 voltios, que es como se comercializa, a través de redes aéreas tanto para el servicio de alumbrado público como de conexiones domiciliarias, con postes de concreto y de madera.

Con relación al nivel de cobertura, la atención con conexiones domiciliarias y alumbrado público involucra en la ciudad de imperial, aproximadamente, al 86.51% de la población, con 6,447 conexiones. El resto usa velas o lámparas a kerosene o petróleo.

#### **2.3.4.- Red de recolección de residuos sólidos**

En Imperial la basura es recolectada por dos camiones volquete, los que recogen los residuos sólidos todos los días en el centro poblado. El volumen promedio recolectado por día es de 20 toneladas, cuya acción es complementada por el trabajo de cuadrillas de barredores de calles que laboran entre la medianoche y las 6:00 horas. El lugar de disposición final, es a espaldas del Cerro Candela, aproximadamente un Km. después del antiguo proyecto de planta de tratamiento conjunto con San Vicente, en donde la basura simplemente se deja, para que recicladores seleccionen y se lleven parte de ella y el resto es quemado continuamente.

En los hospitales, clínicas, puestos de salud y postas médicas, según informan los pobladores de la zona, se práctica la separación de residuos biocontaminados en bolsas diferentes, los que son incinerados en el mismo local por personal debidamente capacitado o son trasladados a alguno de los hospitales de Lima para su incineración.



## 2.4.- Nivel de vida

### 2.4.1.- Necesidades básicas en el distrito de Imperial

#### 2.4.1.1.- Calidad de la vivienda

El análisis de la calidad y estructura de la vivienda alude al carácter temporal o permanente de los materiales utilizados en su construcción, ello se vincula con las diferencias y las posibilidades de acceso a una vivienda con materiales adecuados, así como a las disparidades habitacionales definidas por lo urbano y rural, básicamente.

- **Materiales utilizados en las paredes**

De acuerdo al Censo Nacional del 2007 tenemos una cantidad total de 8,170 casas de las cuales el 32.57% están hechas a base de ladrillos o bloques de cemento, el 49.88% de las viviendas son de adobe o tapia.

- **Materiales utilizados en los pisos**

Según los datos obtenidos del censo del 2007 el porcentaje de viviendas en las cuales el material predominante de sus pisos es de tierra es de 52.37%, las que cuentan con pisos a base de cemento representan el 42.01%, las que cuentan con losetas y terrazos es de 4.81%, las que cuentan con parquet o madera pulida es de 0.20%, las que cuentan con madera y piso entablado es de 0.15%, con lámina asfáltica es de 0.01% y otros materiales es de 0.45%.

- **Hacinamiento**

De las 9207 viviendas empadronadas con ocupantes presentes en el Censo Nacional de 2007, el 82.24 por ciento de ellas contenía a un solo hogar, el 5.06 por ciento albergaba 2 hogares, el 1.19 por ciento tenía 3 hogares y menos del 1.0 por ciento albergaban más de 3 hogares.

- **Servicios sanitarios**

- **Abastecimiento de agua potable**

Sobre los datos obtenidos del censo del 2007 el porcentaje de viviendas de un total de 8170 que cuentan con una red pública de agua potable dentro de su vivienda es de 69.06%, las que cuentan con una red pública fuera de su vivienda representan el 4.57%, las que cuentan con pilón de uso público es el 2.86%. De esta forma concluimos que más de la mitad de las viviendas de Imperial cuentan con abastecimiento de agua potable dentro de su vivienda.

- **Sistema de eliminación de excretas**

En base a los datos obtenidos del censo 2007 de un total de 8170 viviendas, el 62.61% cuenta con red pública de desagüe dentro de la vivienda, el 4.46 cuenta con red pública de desagüe fuera de la vivienda, el 1.48% cuenta con pozo séptico, el 14.78% cuenta con pozo ciego o letrina, el 2.29% elimina sus excretas en ríos, acequias o canales y el 14.41% no cuenta con ningún tipo de sistema.

- **Acceso a la educación**

- **Asistencia de la población a un establecimiento educativo**

Según los resultados del censo 2007 la mayor incidencia de porcentaje en asistencia es en el rango de edades de 5 hasta los 14 años y la mayor incidencia de no asistencia se da entre las edades de 20 a 29 años, por lo que se evidencia que hay centros educativos para los niveles de primaria y secundarias pero no hay muchos centros técnicos ni universidades.

## **2.4.2.- Necesidades de comodidad en el distrito de Imperial**

### **2.4.2.1.- Equipamiento con que cuentan los hogares**

En el distrito de Imperial se encontraron casos como hogares sin ningún tipo de equipamiento, hogares que solo tiene radio o televisión o equipo de sonido o refrigerador o computadora o combinaciones de 2, 3,4 o más de estos.

El centro poblado Cerro Candela es el que presenta la mayor cantidad de hogares que no cuentan con ningún tipo de equipamiento siendo y un gran porcentaje solo tiene un tipo de equipamiento.

#### **2.4.2.2.- Servicios con los que cuentan los hogares**

El centro poblado Cerro Candela es el que presenta la mayor cantidad d hogares que no cuentan con ningún tipo de servicios del tipo de comunicación y otro porcentaje solo tiene celular.

#### **2.4.3.- Necesidades de y niveles de finalidad en el distrito de Imperial**

##### **2.4.3.1.- Nivel ético**

El distrito de Imperial concentra el 92% de su población dentro del casco urbano, convirtiéndose este en un punto de convergencia en donde las condiciones de ética y moral sobre las cuales se interrelacionan las autoridades, la población y las instituciones de importancia (salud, educación, iglesia, etc) influyen enormemente en el nivel de vida de las personas de todo el distrito.

##### **2.4.3.2.- Nivel familiar**

El nivel de satisfacción familiar en la población de distrito es medianamente alto. Existen un similar porcentaje entre el porcentaje de parejas casadas y aquellas que son convivientes de hecho (26.38% y 26.82% de la población adulta). El porcentaje de parejas separadas y divorciadas es mucho menor en ese sentido (5.31 y 0.34%) del total. Si bien estos datos son estadísticos, problemáticas como el desempleo, violencia familiar, abandono de hogares, se dan en las poblaciones más humildes del distrito en menor grado, presentándose en las zonas de mayor peligrosidad y mayor pobreza (Cerro Candela, Josefina Ramos) en las cuales hay mayor número de parejas cuyo estado civil es de convivencia.

##### **2.4.3.3.- Nivel cultural**

El nivel cultural de los habitantes presenta ciertos puntos débiles en cuanto a educación medioambiental y valores cívicos. El problema no radica en la falta de centros educativos ya que existen más de 40 centros educativos entre entidades públicas y privadas dentro del distrito. Más bien el problema radica en

problemáticas sociales como pobreza extrema e inestabilidad en hogares de bajos recursos. El grado de deserción en los centros educativos es del 10% (total de niños y niñas que abandonan los estudios)

#### **2.4.3.4.- Nivel espiritual**

El 87 % de la población profesa la religión católica y el 10% profesa la religión cristiana evangélica. Por lo general en las poblaciones más pobres, la religión representa una salida para reforzar la búsqueda de valores morales perdidos por la falta de educación formal y familiar en estas zonas. El grado de satisfacción de esta necesidad es alto ya que la fe de la población tanto de la iglesia católica como evangélica es muy ferviente dentro de los devotos. La población católica realiza habitualmente fiestas y ceremonias tradicionales típicas del distrito. Se considera a la Virgen del Carmen como a la patrona del distrito y su festividad es el 16 de Julio. El centro poblado de Cerro Alegre en cambio tiene por patrona a la Señora de La Asunción y la celebra el día 15 de Agosto. El centro poblado menor de San Benito celebra a la Santísima Cruz “San Benito de Palermo” el día 22 de setiembre. En el caserío Casa Pintada se celebra a la Virgen del Pilar cada 12 de Octubre y tal como en la ciudad de Lima hay celebraciones en Octubre y Noviembre por el Señor de los Milagros y San Martín de Porras respectivamente.

## CAPÍTULO III

# DIAGNÓSTICO SECTORIAL DE LA GESTIÓN DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

### **3.1.- Diagnóstico de la situación actual de desarrollo y del sector**

#### **3.1.1.- Situación en las zonas rurales del distrito**

En las zonas rurales del distrito de Imperial como San Isidro Chico, Casa Pintada, El Establo y Cantagallo no existen sistemas de desagüe o alcantarillado. A lo largo de los caminos de accesos paralelos a los canales se puede apreciar desechos sólidos diseminados en toda la superficie de tales canales y en algunos casos obstruyendo los mismos. Esto provoca que las aguas servidas se estanquen y se produzcan aniegos trasladando residuos sólidos y excretas.

La contaminación producida sobre el suelo que rodea los cauces de los canales y ríos comprende también la degradación del área de cultivo que se ve afectado por contaminación de agentes biológicos. Esto hace que estas zonas se conviertan en focos infecciosos y haya un alto riesgo de deterioro de la salud por enfermedades digestivas y a la piel.

#### **3.1.2.- Situación en las zonas urbanas del distrito.**

En el ámbito del casco urbano del distrito también se presenta contaminación de los canales principales que atraviesan el distrito (caso canal María Angola) y hace falta una política de limpieza y educación ambiental en la población.

A pesar de que el distrito cuenta con un sistema de recolección de basura que trabaja tanto en el casco urbano como en la zona rural; no existe tratamiento después de la recolección de los desechos.

La producción de residuos sólidos está directamente relacionada a factores socioeconómicos, tales como los patrones de consumo, los estilos de vida y los hábitos de los consumidores, entre otros. La cantidad de basura eliminada por persona (cálculo a mostrarse más adelante) es de aproximadamente 0.55

Kg/hab y un 10% (datos tomados en campo) de esta basura no es recolectada por el sistema formal. Esta basura se quema en las calles de la periferia o es segregada para el reciclaje.

El antiguo proyecto de planta de tratamiento consistía en un terreno eriazos al pie del cerro Candela en donde ya se había instalado un complejo en el cual tendría por objetivo el procesamiento de aproximadamente 100 Toneladas de basura para producción de humus para tierra de cultivo. Esta obra se había financiado en consorcio entre los gobiernos distritales de San Vicente e Imperial pero debido a la falta de continuidad del proyecto por parte de los actuales gobiernos municipales, se paraliz el mismo y se abandonó el plan. A causa de esto, el servicio municipal actual solo elimina los desperdicios en un botadero a un kilómetro de la zona donde estaba en construcción el proyecto anterior. Esto afecto también al distrito vecino de San Vicente ya que al verse sin un nuevo proyecto de tratamiento de residuos, optó por continuar utilizando como botadero las pampas ubicadas 14 Km. al sur.

**Foto 3.1: Ubicación de botadero de desperdicios sólidos actual.**



Fuente: Google Earth

De acuerdo a la evaluación tanto en las zonas rurales y las zonas urbanas del distrito se señala a continuación el siguiente diagnóstico:

1.- Existe deficiencia en la recolección de desechos sólidos, debido principalmente a que el plan de recolección actual no tiene suficiente implementación, no se cumple las frecuencias de recolección establecidas por el municipio produciéndose un descontrol en la disposición de la basura.

2.- La basura que es acumulada debido a que no ha sido recolectada, es eliminada mediante la incineración, lo cual resulta perjudicial desde el punto de vista ecológico: la quema de basura es causante de la contaminación atmosférica.

3.- No existe un adecuado mantenimiento de las unidades de recolección, lo cual ocasiona que los camiones no estén totalmente operativos, según el personal de recolección se espera que alguna unidad deje de funcionar para proceder con el mantenimiento, y este hecho ocasionaría mayor acumulación de basura.

4.- No se monitorean a los camiones recolectores durante su recorrido, lo cual no garantiza que se esté cumpliendo con el recorrido de todas las rutas y sus respectivas frecuencias con que deben realizar sus tareas de recolección.

5.- Se debe mencionar que en la evaluación de campo del presente estudio, que se realizó en Imperial se observó que debido a los retrasos en la recolección, triciclos particulares no autorizados recolectan los desechos sólidos cobrando por este "servicio". Como es obvio, los desechos recolectados por estos triciclos, no tienen como destino el botadero del Cerro Candela sino que terminan en lugares clandestinos en donde se crían cerdos, los cuales se venden en los mercados atentando gravemente contra la salud pública.

6.- Existen terrenos y viviendas deshabitadas, distribuidos en todo el distrito, que no se encuentran cercadas por lo que terminan siendo botaderos descontrolados de basura y constituyéndose, a su vez, como focos de proliferación de moscas y roedores transmisores de enfermedades.

### **3.2.- Definición del problema y sus causas**

Los problemas de eliminación de residuos sólidos que se evidencian en el distrito de Imperial se deben a inadecuadas prácticas de eliminación por parte de la población.

El actual sistema de recolección y eliminación de desperdicios no sigue un apropiado estándar de saneamiento ambiental. Si bien es cierto que en Imperial como casco urbano y centros poblados urbanos como San Isidro Grande existen puntos de recolección de desechos, no hay los suficientes para los centros poblados rurales y anexos que son los más pobres del distrito.

Un principal problema también es la creación de un botadero formal, ya que Imperial no cuenta con un relleno sanitario y actualmente se están utilizando un botadero básico y a la vez informal en las faldas del Cerro Candela y otro botadero más irregular en la loma de Cerro Gallo. Estos representan focos infecciosos y contaminantes para los centros poblados menores y suelos de cultivo próximo (sobre todo en las faldas del Cerro Candela que se encuentra a lado de cosechas extensas de maíz chala).

Estos problemas que se presentan, se originan por estas causas fundamentales:

No hay una cultura o educación ambiental por parte de los pobladores ya que no tienen una identidad local.

No se cuenta con suficientes equipos para la eliminación de desechos.

La cantidad de basura originada por los mercados o diversos puntos de comercio en el distrito no es controlada.

No se cuenta con un sistema de reciclaje de desechos.

### **3.3.- Análisis de actores sociales**

#### **3.3.1.- El poblador**

Los pobladores del distrito de Imperial requieren que el municipio tenga controlado el régimen de horarios y días de recolección de los camiones volquete, ya que no están cumpliendo debidamente sus tareas asignadas.

De acuerdo a encuestas y entrevistas que se realizaron a los pobladores de la mayoría de los centros poblados, estos manifestaron que los desechos que no son recolectados a tiempo son arrojados a los canales y acequias existentes. Otros pobladores manifestaron que los desechos que son acumulados son incinerados.



Lamentablemente estas acciones no se pueden controlar debido a que los camiones de recolección no están llegando a sus destinos de recojo.

Por ejemplo en los poblados pequeños de Compradores Medio y Compradores Bajo, el camión recolector llega, según los pobladores, una vez cada dos semanas y en varias ocasiones hasta una vez por mes. Esto genera que los mismos habitantes quemen sus desechos ya que no encuentran otra solución o simplemente arrojan sus desperdicios en las acequias.

### **3.3.3.- El comercio**

Los desechos generados por el comercio en el distrito de Imperial son variados, debido a la diversidad de productos que se intercambian en esta zona.

Un ejemplo son los mercados principales que se ubican en el distrito: el mercado Virgen de Fátima y el mercado de Chocos. Estos generan gran cantidad de desperdicios mayormente frutas y vegetales en proceso de descomposición los cuales se acumulan durante el día, provocando contaminación en las vías públicas y olores nauseabundos en la zona.

Solo algunos comerciantes de los mercados acumulan sus desperdicios en bolsas, tratando en lo posible de no arrojar desperdicios, pero la gran mayoría de comerciantes no tiene educación ambiental.

### **3.3.2.- El municipio**

El municipio de Imperial maneja la recolección de desechos mediante los camiones volquete y la limpieza pública lo hace con personal contratado (que solo abarca el casco urbano del distrito más no los centros poblados).

En el caso de los camiones de recolección, estos también cumplen con el recojo de basura en el casco urbano pero no están atendiendo de manera debida a los centros poblados próximos y menos aún a los más alejados.

Es un problema que lamentablemente sigue creciendo sin llegar a una solución debido a una falta de organización y de interés por parte de la municipalidad del distrito. Un ejemplo claro es el proyecto abandonado hace poco más de siete años de la puesta en marcha de una planta de tratamiento de desechos en el Cerro Candela y a su vez la ubicación de un relleno sanitario.

Se resalta que actualmente la planta de tratamiento abandonada se está utilizando como vivienda de una familia que se encarga de reciclar la basura buscando plásticos los cuales buscan venderlos, sin darse cuenta en el grado de contaminación que los rodea.

## CAPÍTULO IV

# IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES PARA UN PROGRAMA DE GESTIÓN DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

### 4.1.- Descripción del sistema de recolección

#### 4.1.1.- Análisis de la generación de los residuos sólidos y tratamiento preliminar

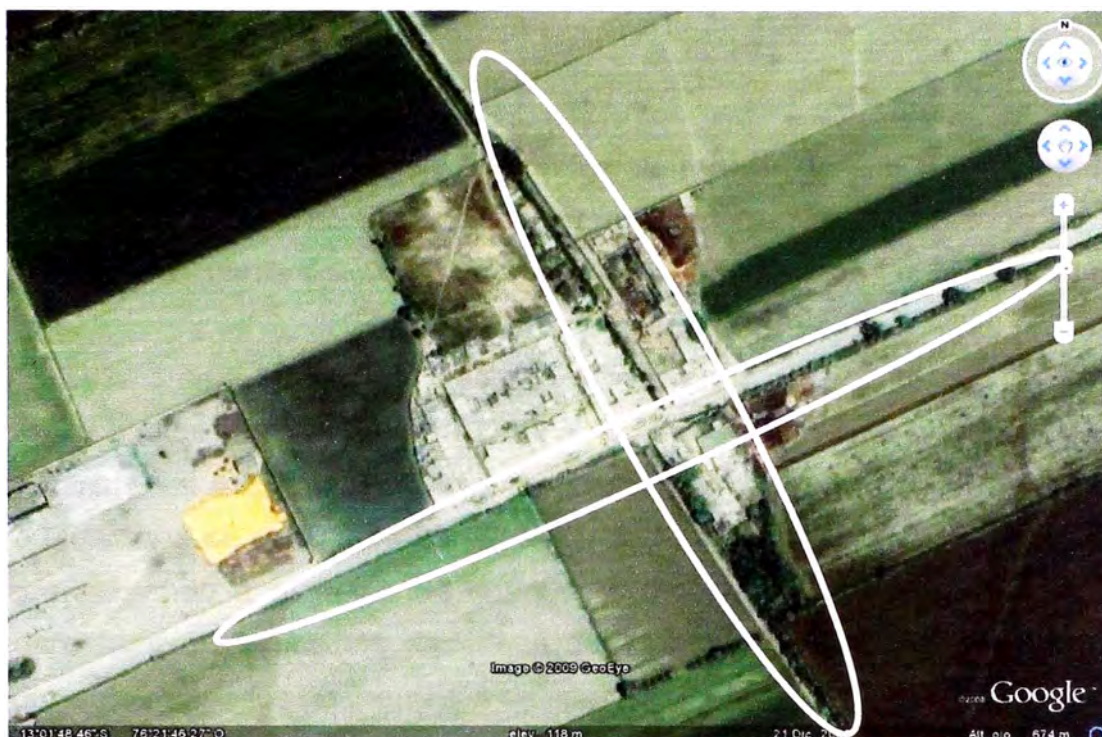
Para poder analizar de una forma apropiada la generación de los residuos sólidos tenemos que tomar en cuenta los centros poblados urbanos y centros poblados rurales pertenecientes al distrito de Imperial ya que cada uno de ellos presenta una diversidad de carencias y problemas con respecto a la recolección de los desechos sólidos.

En el caso del casco urbano de Imperial la basura es generada mayormente por el alto comercio que existe en la zona como restaurantes, madereras y la presencia de los dos mercados importantes del distrito: el Mercado Virgen del Carmen y el Mercado Minorista de Chocos. Estos dos mercados generan gran cantidad de desechos, desde frutas y vegetales que ya no son aptos para el consumo, hasta los empaques de los productos que llegan al mercado y que simplemente son arrojados en las vías públicas causando la acumulación de basura diaria.

##### 4.1.1.1.- Generación de residuos sólidos y contaminación en la zona rural

La causa principal de la contaminación del suelo en la zona agrícola es la eliminación de los desechos sólidos y orgánicos a través de los canales de regadío existentes. La ausencia de sistemas de desagüe y la poca efectividad de ellos en los centros poblados menores como San Isidro Chico, Casa Pintada, El Establo y Cantagallo es la consecuencia de este problema. A lo largo de los caminos de accesos paralelos a los canales se puede apreciar desechos sólidos diseminados en toda la superficie de los canales y en algunos casos obstruyendo los mismos.

**Foto 4.1: Imagen satelital de Casa Pintada y canal antiguo.**



Fuente: Google Earth

Una muestra de lo mencionado en la imagen anterior refleja la situación de muchos de los canales que pasan por los centros poblados ya mencionados.

Los impactos del deterioro ambiental ocasionado incluyen desde enormes costos sociales y económicos para el tratamiento de las enfermedades causadas por la contaminación o la recuperación ambiental.

La contaminación producida sobre el suelo que rodea los cauces de los canales y ríos comprende también la degradación del suelo de cultivo que se ve afectado por contaminación de agentes biológicos. Esto hace que para los pobladores que transitan por estas zonas convertidas en focos infecciosos haya un alto riesgo de deterioro de la salud por enfermedades digestivas y a la piel.

#### **4.1.1.2.- Generación de residuos sólidos y contaminación en la zona urbana.**

En el ámbito del casco urbano del distrito también presenta contaminación de los canales principales que atraviesan el distrito (caso canal María Angola) y hace falta una política de limpieza y educación ambiental en la población ya que la principal causa de contaminación y generación de residuos sólidos del canal es

la eliminación de los desperdicios y desechos de los mercados próximos por parte de los mismos comerciantes.

#### **4.1.2.- Análisis de ubicación de depósitos de residuos**

Actualmente el distrito de Imperial no cuenta con un relleno sanitario formal y adecuado, solo cuenta con un botadero informal ubicado en las faldas del Cerro Candela.

Este botadero se encarga de recibir toda la basura del distrito que incluye los centros poblados urbanos y rurales día a día. A parte de este botadero informal existe otro igual y con las mismas características denominado el botadero de Cerro Gallo que se encuentra por el cruce de la carretera a Quilmaná con Casa Pintada, llegando a la mitad de camino de San Benito y La Quebrada. Este botadero también recibe los desechos del distrito pero en una menor escala, mayormente recibe los desperdicios de San Benito.

La mayor parte de todos los desechos sólidos del distrito tienen como destino final el botadero del Cerro Candela, pero los desechos que no son destinados a estas zonas mayormente son incinerados.

#### **4.1.3.- Evaluación de sistema de recolección**

El sistema de recolección de desechos sólidos en el distrito de Imperial se realiza por medio de camiones tipo volquete y es complementada por el trabajo de cuadrillas de barredores de calles que laboran entre la medianoche y las 6:00 horas de la mañana.

El municipio del distrito de Imperial consta de 2 unidades de camiones tipo volquete que tienen una capacidad de 10 m<sup>3</sup> cada uno, y una unidad pequeña de 6 m<sup>3</sup>, el cual sirve de apoyo en caso alguna de estas unidades tenga algún tipo de inconveniente.

La recolección dentro del casco urbano de Imperial es diaria al igual que las tareas asignadas a los barredores municipales pero esto lamentablemente no se evidencia en todos los centros poblados, por ejemplo en lugares como Cantagallo y Compradores Medio los camiones de recolección no cumplen un régimen estricto de recorrido tanto en los horarios y en los días de recolección, ocasionando molestias y desorden en los hábitos de los pobladores. Los camiones recorren estos poblados en horarios no convenientes en los cuales la gran mayoría de personas están laborando y no hay quien realice la labor de

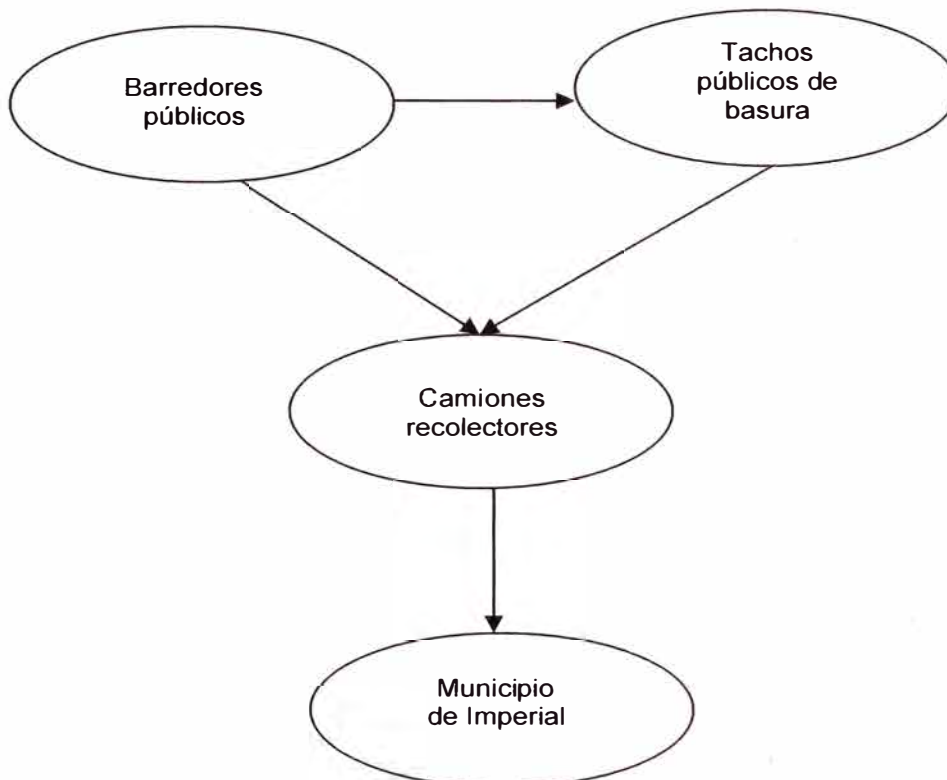
botar la basura cuando estos circulan. Los camiones no realizan el recorrido diario y tampoco interdiario, en la semana pasan de una a dos veces, lo cual genera la acumulación de basura y debido a esto los pobladores recurren a la incineración indiscriminada de esta, ocasionando la contaminación y degradación del medio ambiente.

En otros centros poblados como por ejemplo San Isidro Grande y San Benito, de acuerdo a encuestas realizadas a los mismos pobladores, los camiones de recolección tratan de cumplir el régimen de recojo diario en horarios adecuados en los que los pobladores puedan botar sus desechos sin ningún inconveniente y molestias.

En San Isidro Grande existe una organización al respecto. En casi todo este centro poblado se han colocado a disposición de los pobladores cilindros y tachos para la recolección de basura. Pero se observó que esta limpieza solo se está dando en algunas partes de San Isidro Grande y no en todo el centro poblado, descuidando la limpieza de la zona. También existe personal para el trabajo de limpieza pública, que depende directamente del manejo de los dirigentes de este lugar.

Es conveniente indicar gráficamente como se encuentra organizado el sistema de recolección y eliminación de residuos sólidos en Imperial, siendo la cadena de recolección de la siguiente forma:

### Esquema de recolección del distrito



Se presenta a continuación fotos tomadas en campo de San Isidro Grande y los cilindros recolectores de basura dispuestos en sus alrededores:

**Foto 4.2: Cilindros recolectores en San Isidro Grande**



Fuente: Propia

### Foto 4.3: Cilindros recolectores en San Isidro Grande en áreas verdes



Fuente: Propia

#### 4.1.4.- Evaluación de la disposición final de residuos sólidos

La disposición final de los residuos y desechos sólidos del distrito de Imperial es variada, ya que no existe un sistema ordenado y controlado es por esta razón que se produce contaminación, degradación y deterioro de la zona.

A continuación se menciona la variedad de disposición final de los residuos sólidos en el distrito de Imperial.

- De las 20 toneladas de basura diarias eliminadas por el distrito solo 18 toneladas son recolectas por los volquetes en un día y son llevadas al botadero informal que se encuentra en las faldas del Cerro Candela siendo este su último paradero.
- Según encuestas realizadas en la zona de estudio aproximadamente 2 toneladas (que representa el 10% del total de residuos generados al día) no son recolectadas por los camiones destinados a esta tarea.
- La basura que no logra ser recolectada simplemente es almacenada y muchas veces es incinerada por los propios pobladores generando contaminación y deterioro del medio ambiente.



- También en los centros poblados la basura que no es correctamente recolectada es arrojada a las acequias generando contaminación y convirtiendo las acequias y canales del distrito en potenciales focos infecciosos de enfermedades atentando a la salubridad pública.

Entonces de acuerdo a lo observado en el campo en el distrito de Imperial se dispone de la basura de tres formas: El botadero de Cerro Candela, los canales y acequias y la incineración indiscriminada de basura.

Se presenta a continuación fotografías tomadas al botadero del Cerro Candela y los desechos acumulados en los canales y acequias de este distrito.

#### **Foto 4.4: Vista panorámica del botadero del Cerro Candela**



Fuente: Propia

**Foto 4.5: Botadero del Cerro Candela**



Fuente: Propia

**Foto 4.6: Incineración de basura en San Isidro Chico**



Fuente: Propia

**Foto 4.7: Canal con desechos sólidos en Cerro Alegre**



Fuente: Propia

## **4.2.- Proyecto de gestión de eliminación de residuos sólidos**

### **4.2.1.- Objetivo del proyecto**

De acuerdo a la evaluación del actual del manejo de residuos sólidos del distrito de Imperial, es necesario y urgente proponer un sistema en el cual se pueda controlar de una manera apropiada la recolección de basura y disposición final de esta y de cada centro poblado perteneciente al distrito.

Cada poblado de Imperial tiene diferentes tipos de problemas y necesidades y merece un análisis respectivo para poder proponer un sistema de recojo de desechos que alivie pronto sus problemas.

En Imperial al no existir un relleno sanitario formal en donde los desechos sólidos no solo se depositen si no también tengan algún tipo de tratamiento final, es que se urge proponer tal establecimiento en el distrito, que pueda cumplir con las exigencias de la población y a su vez evitar la contaminación y deterioro del

medio ambiente, como también contrarrestar la degradación de la zona y evitar la propagación de enfermedades y afecciones a la piel de los pobladores.

#### **4.2.2.- Descripción y desarrollo del proyecto**

##### **4.2.2.1.- Evaluación y análisis de datos del distrito de Imperial**

Para poder desarrollar un plan controlado en el recojo de los desechos sólidos del distrito de Imperial es necesario conocer datos que nos ayuden a estimar cuanta basura elimina el distrito, cual es el promedio per cápita de generación de desechos, el volumen y peso total diario de eliminación.

Como primer paso, debemos tener conocimiento de cual es la relación numérica entre el peso y volumen total eliminado, a dicha relación la denominaremos peso específico.

Tomando como referencia el último estudio de INDECI del año 2008, el distrito Imperial está generando 20 toneladas de basura al día.

De acuerdo a datos tomados en el mismo Cerro Candela y a una entrevista realizada a una pobladora que habita en la planta de tratamiento abandonada, los 2 volquetes que se encargan de la recolección de toda la basura del distrito realizan un total aproximado de 9 viajes diarios de 10 m<sup>3</sup> cada uno, lo que haría un total aproximado de 90 m<sup>3</sup> de basura.

Se debe mencionar también la cantidad de basura pública que se genera en las calles por cada centro poblado la cual muchas veces es recolectada por los barredores públicos y depositada en bolsas plásticas en las calles ya que no existen puntos de acopio.

Se presenta a continuación una tabla con datos tomados en la zona de estudio de la cantidad de basura que se genera en las calles de cada centro poblado del distrito. De acuerdo al cuadro presentado, logrado en base a encuestas a los pobladores y a personal que se encarga de la limpieza pública en el distrito de Imperial se está generando 1,800 Kg. de desechos que son arrojados en las calles y vías públicas.

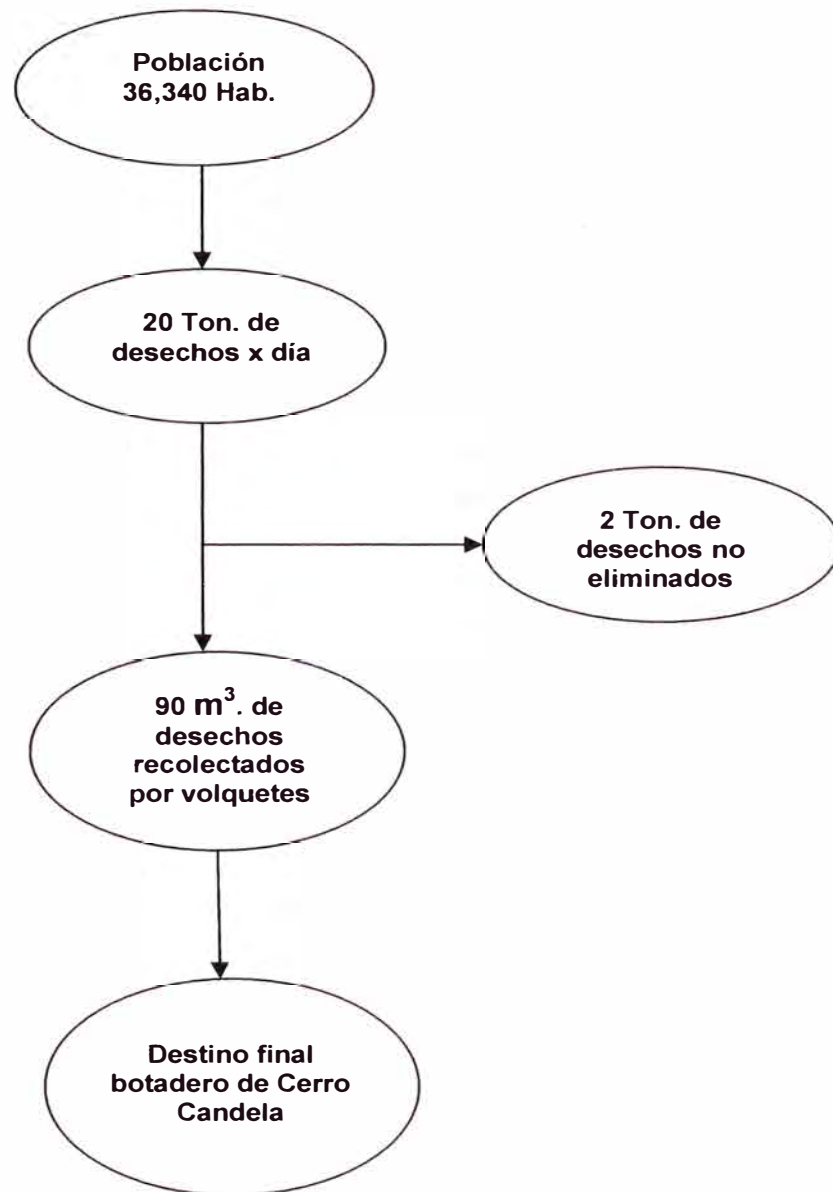
**Cuadro 4.1: Centros poblados y desechos generados a diario no recolectados**

<b>Centros Poblados</b>	<b>Cantidad de desechos x día en Kg.</b>
Casco urbano Imperial	300.00
Villarreal	100.00
San Benito	90.00
Casa Pintada	80.00
Cerro Alegre	90.00
Cerro Candela	80.00
Compradores Medio	40.00
San Isidro Grande	30.00
Compradores Bajo	40.00
San Isidro Chico	80.00
El Establo	110.00
Cantagallo	100.00
Santa María	80.00
Don Ambrosio	80.00
Vías, caminos, accesos	500.00
<b>Total x día</b>	<b>1,800.00</b>

Fuente: Propia de acuerdo a un sondeo y encuestas tomadas en campo

Para efectos prácticos del estudio se considera 2 toneladas de desechos generados al día en las calles, ya que es una cifra fácil de manejar para cálculos posteriores.

Mediante el siguiente esquema se presenta la cantidad de basura que se recolecta y se deposita en el botadero ubicado en las faldas del Cerro Candela.



Conociendo el peso y volumen total aproximados de eliminación de basura en Imperial, podemos calcular el Peso Específico de basura para este distrito.

El Peso Específico será el cociente entre el peso total en Kg. y el volumen total en  $m^3$  eliminados por día realizado por los volquetes, dando como resultado  $200 \text{ Kg}/m^3$  para el distrito de Imperial (este cociente es variable con respecto a cada realidad distrital).

Otro dato importante de conocer es la generación per cápita de basura del distrito y se obtiene mediante los datos ya conocidos de población total del distrito y la cantidad total de basura eliminada en Kg.

La población del distrito de Imperial de acuerdo al Censo del 2007 es de 36,340 habitantes. La cantidad de basura eliminada en un día es en promedio de 20,000 Kg.

Lo cual hace que la generación per cápita de basura por día para el distrito de Imperial sea de 0.55 Kg/hab/día

Entonces resumiendo los cálculos esenciales y de acuerdo al cuadro siguiente tenemos para el distrito de Imperial el siguiente análisis obtenido en campo.

**Cuadro 4.2: Datos específicos calculados**

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>
Peso específico	200.00	Kg/m <sup>3</sup>
Generación Per Cápita de basura	0.55	Kg/hab/día
Peso total diario eliminado x volquete	20.00	Ton
Peso total diario distrital no eliminado	2.00	Ton
Volumen total diario	90.00	m <sup>3</sup>

Fuente: Propia de acuerdo a estudio realizado en campo

#### **4.2.2.2.- Desarrollo del plan del proyecto y sus etapas**

De acuerdo al análisis y estudio de la situación actual del manejo y control de los residuos sólidos del distrito de Imperial, se presenta los siguientes pasos a seguir. Son 5 pasos eficientes y está vinculado directamente al ciclo de vida de los residuos sólidos:

- Identificación y la generación de residuos sólidos en el distrito
- Formas de almacenamiento y barrido para el distrito
- Recolección de los desechos
- Transporte de los desechos
- Disposición final y reciclaje de los desechos.

Gráfico 4.1: Ciclo de los residuos sólidos



Fuente: Estudio de residuos sólidos de Cajamarca

- **Identificación y la generación de residuos sólidos en el distrito**

Como se mencionó anteriormente la generación de los residuos sólidos del distrito de Imperial es domiciliaria y también originada por los desechos del alto comercio que realiza en el distrito y los desechos ocasionados por la actividad agrícola.

De acuerdo a los cálculos realizados anteriormente también conocemos la cantidad per cápita de eliminación de basura del distrito como también la cantidad total en peso y volumen de basura eliminado por día en el distrito de Imperial, estos datos son importantes ya que nos permiten conocer las cantidades que actualmente se están manejando en el municipio del distrito, lo cual permitirá conocer las demandas poblacionales con respecto a este problema.

- **Formas de almacenamiento y barrido para el distrito de Imperial**

En la mayoría de casos el almacenamiento de la basura dentro de los domicilios se realizan en recipientes, que siempre se reutilizan hasta que estos quedan inutilizados para este fin. Cada día en el distrito de Imperial y sus centros poblados, es más común observar el empleo de bolsas plásticas que se entregan a las unidades recolectoras o simplemente son



arrojadas a la calle cuando se acumulan en sus hogares producto de la no continua circulación de los vehículos recolectores.

En base a las visitas de campo realizadas, se señalan a continuación algunas causas que estarían contribuyendo a la disposición de residuos en las vías públicas, canales y acequias por parte de la población:

Desinformación de la población acerca de los horarios y frecuencias de recolección por parte de los camiones volquetes asignados.

La cobertura del recojo de los residuos no cubre la totalidad de la población del distrito de Imperial y sus centros poblados.

La educación sanitaria ambiental y la cultura de conservación del medio ambiente es muy limitada

El barrido se realiza de manera manual, es decir no existen barrenderas mecanizadas. El equipamiento de los barrenderos está compuesto por escobas de retamas, recogedores, coches con cilindros, mantas y bolsas plásticas. El Municipio de Imperial tiene solo definidos calles y zonas de barrido para el casco urbano de las cuales se encargan aproximadamente de 3 a 4 cuadrillas de tres personas cada uno; sin embargo, no existe información que permita conocer los rendimientos por persona o costos por kilómetro barrido.

Lamentablemente disponer de mayor mano de obra para el barrido diario genera costos los cuales el Municipio de Imperial no se ha propuesto a gestionar ya que los recursos económicos con los que cuenta para estos servicios son limitados.

De acuerdo a encuestas y entrevistas tomadas en campo, en el centro poblado de Cerro Alegre, solo una persona se encarga del recojo diario de basura y barrido de las calles y en este caso también del parque principal del distrito. Según el trabajador al día está recolectando un promedio de 70 a 90 Kg. de desperdicios entre plásticos, papeles, vidrios y maleza caída de las áreas verdes que se encuentran en la zona. El pago que se le reconoce a este trabajador es de S/. 15.00 nuevos soles al día por una

jornada de trabajo desde las 7:00 am hasta las 6:00 pm todos los días incluidos los domingos, como podemos apreciar el sueldo mensual en promedio al que llega no alcanza al sueldo básico actual y no se está cumpliendo un jornal de trabajo de 8 horas y no se respetan las horas extras. Es por esta razón la ausencia de trabajadores destinados a la limpieza pública de esta zona.

El barrido de las calles debería realizarse por lo menos por 4 cuadrillas conformadas por 3 o 4 personas a las cuales se les asigna un área determinada y en horarios diferentes no en un solo horario como se viene realizando. El barrido se debe realizar tanto en calzada como en veredas en forma manual, los residuos sólidos deben ser acumulados en las esquinas en bolsas plásticas biodegradables en lo posible y los desechos debidamente separados como papeles, vidrios y plásticos, para que estos sean posteriormente trasladados por los camiones volquete.

- **Recolección de los desechos**

Así como todas las otras actividades relacionadas con el servicio de limpieza pública, el Municipio de Imperial realiza la recolección de los residuos sólidos por propia administración.

La información de cobertura y calidad del servicio de recolección de residuos sólidos no se registra, ni evalúa de modo sistemático pero existe un nivel de distribución del trabajo de recolección por zonas y asignación de rutas. La distribución típica del trabajo de recolección de residuos sólidos; se realiza por dos sistemas, uno por almacenamiento y barrido y otro por camiones volquete.

El actual Municipio de Imperial, solo cuenta con 2 camiones volquetes y un pequeño camión de apoyo, no cuenta con vehículos compactadores, los cuales en costo de adquisición y mantenimiento son caros y no convenientes a menos de que exista un presupuesto integro e intocable por parte del municipio designado para estas tareas.

Los volquetes, están a cargo del municipio, pero estos deben estar íntegramente designados para los trabajos de recolección de desechos, estas unidades no deben ser retiradas del sistema de recolección para realizar otros tipos de trabajo como por ejemplo la eliminación de

desmante y el carguío de material en obras propias del municipio, esto dificulta aún más el trabajo de recolección de residuos sólidos.

Evidentemente la situación actual de recolección en el distrito de Imperial no es óptima y eficiente, y si bien es cierto la cantidad de unidades con las que cuenta es limitada es difícil cumplir con las necesidades de recolección diaria de todos los centros poblados, Con estas limitaciones solo queda acomodarnos a la realidad y tratar de obtener el máximo provecho posible con estas unidades.

Con una asignación de centros poblados a cada vehículo por sectores y una buena distribución de horarios se puede realizar este control de eliminación.

- **Transporte de los desechos**

En el distrito de Imperial no existen estaciones de transferencia de residuos sólidos. Por este motivo, las unidades de recolección se encargan de transportar los residuos hacia el lugar de disposición final, el botadero ubicado en las faldas del Cerro Candela que se encuentra aproximadamente a 3 Km. del casco urbano de Imperial.

- **Disposición final y reciclaje de los desechos**

En el distrito de Imperial está actualmente en funcionamiento el botadero ubicado en Cerro Candela, en donde no se realizan tratamientos de los residuos sólidos ni labores de reciclaje.

Del estudio realizado en campo, hay que resaltar que en la carretera que une al casco urbano de Imperial con Cerro Alegre, está una pequeña comunidad denominada La Alameda, en la cual encontramos montículos grandes de botellas plásticas almacenadas en cuartos y a la intemperie, se consultó si el municipio de Imperial estaba ligado a esta recolección, pero la respuesta fue que personas totalmente ajenas al municipio de dedicaban a esta tarea y vendían en Lima los plásticos recolectados.

Llama la atención que tanto Imperial como San Vicente de Cañete, prefieran arrojar los desechos que producen sus respectivas localidades antes que reactivar la planta de tratamiento y reciclaje de residuos sólidos que hace 7 años se construyó y equipó al norte de esta provincia con una inversión de S/.3 millones de soles donados por la cooperación del

Gobierno Alemán durante la gestión del ex alcalde provincial de Cañete Jaime Wong.

La planta de tratamiento de residuos sólidos que ningún concejo se anima a reactivar estaba capacitada para procesar 100 toneladas diarias de basura.

Dicha planta tenía proyectado producir humus para la creciente y próspera actividad agrícola en el valle de Cañete.

#### **4.2.3.- Alternativa de solución**

- **Para la limpieza pública y barrido del distrito**

Se propone que las tareas de barrido público debe realizarse por 4 cuadrillas conformadas por 3 o 4 personas a las cuales se les asigna un área determinada y horarios diferentes de barrido, no en un solo horario como se viene realizando. El barrido se debe realizar tanto en calzada como en veredas en forma manual, los residuos sólidos deben ser acumulados en esquinas designadas y en bolsas plásticas negras de preferencia biodegradables para que estos sean posteriormente trasladados por los camiones volquete.

Se propone que las cuadrillas tengan dos horarios de recolección uno debe de ser en las primeras horas de la mañana es decir 2 cuadrillas de 7:00 a.m. hasta las 12:00 p.m. y otras 2 cuadrillas deben de comenzar los trabajos a partir de las 5:30 p.m. hasta las 9:00 p.m. Las cuadrillas que tendrán la tarea en horas de la mañana son las que llevarán la pauta de la limpieza es por esto que tienen que tener un buen rendimiento y efectividad, de no ser así tendrán que ser cambiadas ya que la basura se empieza acumular desde temprano en la vías públicas

Se propone que las cuadrillas dispuestas para las tareas de barrido y recolección de desechos de las calles, tengan conocimientos de reciclaje para poder separar y clasificar la basura recolectada es decir separar plásticos, vidrios y desechos degradables.

Para el caso de los centros poblados relativamente grandes (excluyendo al casco urbano de Imperial) tales como San Isidro Grande, San Benito, Cerro Alegre, Villarreal, Casa Pintada el sistema de barrido debe de ser

promovido directamente por el Municipio de Imperial y a su vez establecer un nexo entre municipio y dirigentes de cada uno de los poblados mencionados, para que así la limpieza pública sea uniforme y debidamente controlada tan igual como se propone en el casco urbano de Imperial. De esta manera se estaría uniformizando cantidad de personal, también se estaría formando un régimen de horarios los cuales estarían siendo respetados, y lo más importante se estaría avanzando con la limpieza y orden público y generando también puestos de trabajo. Para el caso de los centros poblados y anexos que son pequeños, como San Isidro Pequeño, El Establo, Don Ambrosio, Santa María, Cantagallo y Compradores Medio y Bajo, la realidad es otra ya que sus vías y accesos públicos son precarios, entonces proponer cuadrillas de barredores como se propone no funciona, un claro ejemplo es el poblado de Cerro Candela que es un poblado pobre y carente de recursos, en el cual no hay vías, parques ni calzadas, todo el poblado está sobre terreno árido ya que es un cerro. Es aquí donde se propone otro sistema de barrido público, se debe designar por lo menos dos personas fijas que se encarguen de la recolección y aseo público desde las 7:30 a.m. hasta las 12 p.m. tiempo más que suficiente para poder limpiar las zonas asignadas.

- **Para la recolección mediante los vehículos recolectores**

Las unidades necesarias con las que cuenta Imperial son 2 camiones volquete de 10 m<sup>3</sup> cada uno, los cuales deben de ser utilizados eficientemente para recolectar los desechos de los 14 centros poblados. Se presenta a continuación como está repartida la población en los 14 poblados a analizar y la generación de basura al día de cada uno de ellos.

**Cuadro 4.3: Poblados de Imperial y la generación de basura diaria**

Centros Poblados	Población	Basura generada en Kg ( x 0.55 Kg/hab)	Basura generada en m <sup>3</sup> (200 kg/m <sup>3</sup> )
Casco urbano Imperial	26867	14776.85	73.88
Villarreal	556	305.80	1.53
San Benito	1751	963.05	4.82
Casa Pintada	424	233.20	1.17
Cerro Alegre	2072	1139.60	5.70
Cerro Candela	1682	925.10	4.63
Compradores Medio y Bajo	153	84.15	0.42
San Isidro Grande	1356	745.80	3.73
San Isidro Chico	212	116.60	0.58
El Establo	288	158.40	0.79
Cantagallo	615	338.25	1.69
Santa María	187	102.85	0.51
Don Ambrosio	177	97.35	0.49

Fuente: Censo poblacional del 2007 y sondeo propio de campo

- De acuerdo al cuadro anterior el casco urbano del distrito de Imperial es la zona con más alto volumen de generación de basura ya que reúne al 74 % de la población total.
- Se propone asignar una unidad para el casco urbano y otra unidad para los demás poblados, debido a que en el casco urbano del distrito se está generando alrededor de 70 m<sup>3</sup> de basura al día y en los demás poblados la generación total de desechos es de 20 m<sup>3</sup>. La unidad encargada del casco de Imperial se encargará de realizar siete viajes de recolección y la unidad encargada de los poblados restantes realizará solo dos viajes. Los recorridos deben ejecutarse preferentemente en horas de la tarde ya que en encuestas realizadas a los pobladores manifiestan que la gran mayoría de personas en horas de la mañana salen a trabajar o a dejar a sus hijos en el colegio y a realizar las compras diarias en el mercado, lo cual hace que al momento que pase el camión recolector no haya nadie quien pueda botar los desechos provocando la acumulación de basura. Se propone que se realice a partir de las 2 de la tarde.
- Para la zona del casco urbano de Imperial se propone sectorizarla en siete zonas de recolección (ver anexo I de mapa sectorizado) que son:

Sector A, B, C, D, E, F y G en las cuales se está proponiendo formas de recorrido (ver anexo II de mapa de rutas internas) del camión a fin de ser más eficiente su recorrido.

Con respecto a las distancias y tiempos de recorrido se ha determinado que el tiempo que demoraría el camión recolector en recorrer los 7 sectores propuestos de aproximadamente 7 horas en el casco urbano y para los poblados restantes sería de 8 horas (ver anexos IV y V).

- **Para la disposición final de los residuos**

Se propone la creación de un relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos. Este relleno sanitario debe estar ubicado en un lugar estratégico el cual no condicione el desarrollo sostenible del distrito de Imperial.

Para la elección y ubicación del relleno sanitario proponemos los siguientes pasos a seguir:

1. Elegir un terreno arcilloso o arenoso, en caso de terrenos muy arenoso requieren que las capas de recubrimiento sean mayores. En primera instancia, se requieren suelos con alta impermeabilidad o material impermeabilizante en caso de no contar con ese tipo de suelo, se puede usar una geomembrana.
2. Ubicar el relleno en una zona alta, no inundable, donde la napa freática se encuentre a una profundidad no menor a 3 m en caso de no cumplirse se deberá aplicar una capa o material de impermeabilización (geomembrana).
3. La ubicación del relleno debe de estar en un radio no menor a 100 m de un campamento o área de trabajo. Esta distancia puede ser menor en función del tamaño del relleno o cantidad de residuo a disponer.
4. Ubicarlo en un radio no menor a 100 m de los linderos de un aeródromo o helipuerto o áreas de aproximación de los mismos y también ubicarlo en un radio no menor a 50 m de cualquier cuerpo de agua.
5. Tener en cuenta el uso futuro del área, a fin de integrarse perfectamente al ambiente natural.
6. Tomar en consideración las condiciones climatológicas (precipitación y dirección del viento). Por ejemplo: el viento debe circular desde el área de trabajo o campamento hacia el relleno sanitario.

De acuerdo al Reglamento para el Diseño y Operación de Residuos Sólidos, el tipo de relleno sanitario a proponer es el relleno sanitario manual, debido a que este tipo de relleno es para una capacidad de operación que no sobrepasa las 20 toneladas diarias de desechos.

El relleno sanitario manual se usan herramientas simples como el rastrillo, pisones, manuales para las labores de esparcido, cobertura y compactación de los residuos.

El lugar propuesto se ubicaría en la parte frontal del Cerro Candela, es decir en el área que involucra actualmente los sembríos de maíz chala y la zona descampada. Lo que involucra preparar el terreno antes de la elaboración del relleno sanitario. Este terreno anteriormente estuvo propuesto por el municipio de Imperial junto con una planta de tratamiento lo que también garantiza la no presencia de la napa freática.

Según Reglamento del manejo de los residuos sólidos (Art. 30) la infraestructura del relleno sanitario debe contar con una barrera sanitaria natural o artificial en todo el perímetro de la infraestructura, que contribuya a minimizar impactos negativos, proteger a la población de posibles riesgos sanitarios y ambientales e impedir el acceso de personas extrañas y de animales. La altura mínima del cerco será de 1,80 m.

Para interceptar y desviar el escurrimiento de las aguas de lluvia que podrían ingresar a la infraestructura, se tienen que proyectar canales, temporales y permanentes, de acuerdo a las condiciones de precipitación, tipo de suelo, vegetación, topografía, entre otros. Los canales permanentes servirán como especie de drenes internos para impedir que las aguas de lluvia que caen dentro de la infraestructura ingresen al relleno.

“Todas las infraestructuras de rellenos sanitarios deben incorporar una estimación de la generación de los líquidos lixiviados y la justificación técnica de su manejo. Para la captación y evacuación de lixiviados se instalará drenes en la base de la infraestructura y al pie de los taludes de cada plataforma”. (Art.42 del Reglamento para el diseño de rellenos sanitarios)



Se proyecta un tiempo de vida de 15 años utilización del relleno sanitario a toda operación, de acuerdo a manejos internacionales de rellenos manuales.

Es necesario que se reactive la planta de tratamiento de residuos sólidos, para la obtención de humus ya que beneficiaría al valle de cañete debido a que es una zona agrícola.

Esta planta de tratamiento debe también realizar trabajos de separación de desechos para su posterior reciclaje lo cual beneficiaría la conservación ambiental.

#### **4.3.- Formulación preliminar**

El presente proyecto está planificado para una atención inmediata a las necesidades urgentes que requiere el distrito de Imperial con la totalidad de sus centros poblados, es decir atender las necesidades inmediatas de los 36 mil habitantes del distrito como a su vez también atender las necesidades de la población futura ,para garantizar el desarrollo sostenible del distrito.

##### **4.3.1.- Análisis de la demanda del distrito**

La demanda del distrito está dada por la necesidad de la población que requiere con urgencia que se inicien estos servicios de limpieza pública y eliminación de desecho. La población a beneficiar está en el margen de los 36 mil habitantes distribuidos en los diferentes centros poblados del distrito de Imperial.

Se presenta a continuación el siguiente cuadro con la población del distrito de Imperial distribuida por cada poblado.

### Cuadro 4.4: Distribución de la población de Imperial por centros poblados

Centros Poblados	Población
Casco urbano Imperial	26867
Villarreal	556
San Benito	1751
Casa Pintada	424
Cerro Alegre	2072
Cerro Candela	1682
Compradores Medio y Bajo	153
San Isidro Grande	1356
San Isidro Chico	212
El Establo	288
Cantagallo	615
Santa María	187
Don Ambrosío	177

Fuente: Censo poblacional del 2007 y sondeo propio de campo

#### 4.3.2.- Análisis de la oferta

La capacidad de atención del servicio que con la que actualmente cuenta el distrito de Imperial lo determinamos por:

##### 4.3.2.1.- Recursos Humanos

Actualmente el distrito de Imperial cuenta con el siguiente personal para la limpieza y recolección pública. en lo que es casco urbano se ha identificado a una cuadrilla para el servicio de limpieza pública de 4 personas, y 2 operadores de camión volquete más 2 ayudantes por camión.

En los centros poblados como Cerro Alegre, San Benito y Villarreal encontramos que solo una persona realiza la limpieza pública y en el caso de San Isidro Grande la realizan dos personas.

- 4 personas para la limpieza del casco urbano de Imperial.
- 2 operadores para los camiones recolectores.
- 4 ayudantes para los camiones recolectores
- 5 personas de limpieza en los demás poblados (Cerro Alegre, San Benito, San Isidro Grande, Villarreal,)

**Foto 4.7: Personal de limpieza en Cerro Alegre**



Fuente: Propia

#### **4.3.2.2.- Recursos Físicos**

- **Infraestructura**

Actualmente el distrito de Imperial no cuenta con infraestructura especial para la eliminación de residuos sólidos, solo cuenta con el botadero público que se encuentra en la falda del Cerro Candela.

Lo que se puede evidenciar solo es una planta de tratamiento de desechos que ha sido abandonada aproximadamente hace 7 años y se encuentra a 200 m. del botadero actual.

- **Equipamiento**

En cuanto al equipamiento, se cuenta poco menos que con lo básico para considerarse que en Imperial existe un sistema adecuado de eliminación de residuos sólidos, cuenta con 2 camiones volquete de 10 m<sup>3</sup> y un camión

pequeño de 6 m<sup>3</sup>. que opera solo en caso de alguna emergencia o falla de los volquetes, tachos públicos, recogedores, rastrillos y escobas que la cuadrilla asignada utiliza en la limpieza.

**Foto 4.8: Unidad recolectora del distrito de Imperial**



Fuente: Propia

#### Foto 4.9: Unidad recolectora en trabajo de recolección



Fuente: Propia

#### 4.4.- Evaluación preliminar

##### 4.4.1.- Beneficios Sin Proyecto

Los beneficios actuales de la situación sin proyecto es que solo el casco urbano del distrito de Imperial cuenta con un régimen en el horario de limpieza pública y de recolección y se podría decir que en cierto modo es monitoreado, pero para los demás centros poblados los horarios y días de recolección no son cumplidos, ya que el horario de recolección es en cualquier momento del día y en cualquier día de la semana.

##### 4.4.2.- Beneficios del Proyecto

Los beneficios futuros de la situación con un proyecto del sistema de recolección para el distrito de Imperial está relacionado íntegramente con la población actual del distrito y la demanda que necesita.

Se estará beneficiando el casco urbano de Imperial y también los centros poblados restantes de todo el distrito, habrá un mejor control del régimen de horarios y días de recolección.

En el aspecto cuantificable se suman un total de 14 centros poblados que serán atendidos, y 36 mil habitantes satisfechos con la limpieza distrital.

#### 4.4.3.- Evaluación económica del proyecto a precios de mercado

Se presenta a continuación un cuadro con objetivos que deben de lograrse para poder concientizar a la población sobre el tema de manejo de desechos los costos aproximados para esta inversión ya que se puede fortalecer el proyecto a proponer, también se muestran los costos aproximados de implementación y infraestructura del relleno sanitario propuesto.

**Cuadro 4.5: Resumen de actividades a realizar y costos aproximados para 1 año de servicio del proyecto**

Descripción de objetivos a realizar	Actividades propuestas	Costo Aproximado en \$
Educar a la población en asuntos ambientales a fin de modificar hábitos y conductas en la población que permita la minimización de residuos y la limpieza de la ciudad.	Campañas de utilización de bolsas plásticas para almacenar los desechos en la población de difusión masiva.	8 150,00
	Campañas de visitas por poblados para el monitoreo de los desechos.	2 500,00
	Campañas de educación ambiental en centros escolares.	3 000,00
Fortalecer la capacidad del municipio en cuanto a su capacidad operativa, para asegurar la adecuada prestación del servicio de limpieza y de lograr una adecuada cobertura.	Implementos de seguridad para todo el personal de limpieza.	4 500,00
	Ordenanza, reglamento, roles y funciones del personal.	6 000,00
	Elaboración de expediente técnico del relleno sanitario.	27 000,00
	Construcción y operación del relleno sanitario.	500 000,00
	Capacitación del personal de limpieza.	5 000,00
	Mantenimiento de las unidades recolectoras.	12 000,00
<b>Total en Dólares Americanos \$</b>		<b>568 150,00</b>

Fuente: En base a estudios de la Municipalidad de Cajamarca y precios actualizados según requerimientos del distrito de Imperial

## CONCLUSIONES

1. El distrito de Imperial presenta una trama heterogénea entre población urbana y población rural con 14 poblados clasificados como centros poblados urbanos y centros poblados rurales incluidos los anexos.
2. Los niveles de registro de información sobre el servicio de limpieza pública del distrito de Imperial aún son limitados y no es adecuadamente controlado. Esta situación es muchas veces común en las municipalidades que se encuentran en la periferia de Lima y sus provincias.
3. El 95% de los desechos sólidos recolectados del distrito de Imperial tienen su disposición final en el botadero informal ubicado en las faldas del Cerro Candela, el distrito no presenta un aspecto limpio debido a que los residuos sólidos que no se recolectan son simplemente acumulados las vías públicas. De hecho, existe un serio problema de almacenamiento de residuos sólidos en los espacios públicos. Los contenedores no se usan adecuadamente. Además, la descoordinación de los horarios de recolección con las preferencias de la población podría estar agravando el problema. El sistema de contenedores públicos, aunque es una solución aparente, se debe reforzar considerando acciones de concientización ambiental.
4. A su vez la ausencia de un sistema adecuado de control y manejo de personal por el servicio de limpieza pública, impide disponer de un mecanismo de evaluación para las remuneraciones de los mismos, ya que existe muchos problemas e incomodidades con las personas que realizan estas labores, las cuales consideran no estar recibiendo una adecuada remuneración básica por los servicios prestados.
5. Deberíamos señalar que el municipio de Imperial no cuenta con el personal profesional debidamente formado en la gestión ambiental de los residuos sólidos, lo que ha determinado que a la fecha no se hayan generado propuestas innovativas para tal fin. Además, es evidente la falta

de una conciencia ambiental en las autoridades y tomadores de decisión en general, para quienes el problema de los residuos sólidos resulta secundario.

6. En general, las instancias, procedimientos e instrumentos de gerenciamiento y administración del municipio de Imperial frente a este problema se deben mejorar y reforzar, ya que sus debilidades se traducen en la falta de información y planes de optimización del servicio de limpieza pública. Igualmente, la capacitación y motivación del personal es un tema de alta prioridad que hoy no se atiende.



## RECOMENDACIONES

1. En los sectores propuestos del distrito para la recolección de los desechos mediante los camiones volquete, se deberán establecer controles de horario y frecuencias de recolección de los residuos sólidos y estrategias de promoción y propagandas para lograr una adecuada aceptación y relación con el poblador.
2. Se debe evaluar la posibilidad de convertir el actual botadero de residuos sólidos del distrito de Imperial en un relleno sanitario. Para lo cual se deberá considerar lo siguiente:
  - a) Conversión del antiguo botadero en relleno sanitario con nivelamiento del terreno y sectorización de la zona.
  - b) Adecuación del nuevo sitio para el relleno sanitario ejecutado directamente por el municipio.
  - c) Respecto a la flota de recolección de residuos sólidos, se debe establecer un plan de modernización de la flota y equipamiento existente evaluando la posibilidad de considerar el nuevo equipamiento y adquirir nuevos vehículos.
3. En un corto plazo se deben afianzar los recursos en mejorar las capacidades existentes. En este sentido, algunas actividades que se pueden desarrollar son:
  - a) Reforzar el personal asignado a esta área y capacitar al personal de limpieza pública en aspectos técnicos y operativos con énfasis en manejo de rellenos sanitarios y a su vez clausura de botaderos.
  - b) Implementar instrumentos y procedimientos de gerenciamiento y administración del servicio de limpieza pública más adecuada,

incluyendo un sistema y planes de prevención y mantenimiento de las unidades recolectoras.

- c) Fomentar la participación de la población para apoyar la recolección por parte de los camiones volquete.
- d) Motivar al personal desarrollando estrategias de estímulo (institucionalizar el Día del Trabajador de Limpieza, la conmemoración del Día Interamericano de la Limpieza y Ciudadanía).
- e) Mejorar la imagen institucional a partir de una re-adequación de la presentación de la Municipalidad ante los usuarios del servicio (mejorar el estado de las unidades recolectoras, dotar de uniformes y equipos de higiene y seguridad laboral a los trabajadores, etc.).
- f) Eliminar los puntos críticos de acumulación de residuos sólidos como base para desarrollar una serie de campañas de concientización ambiental en la población. Las campañas de concientización ambiental se deben concentrar inicialmente en 3 segmentos sociales principales: las amas de casa y jefes de familia, los estudiantes y población vinculada a las escuelas y los tomadores de decisión de las instituciones clave del distrito de Imperial.

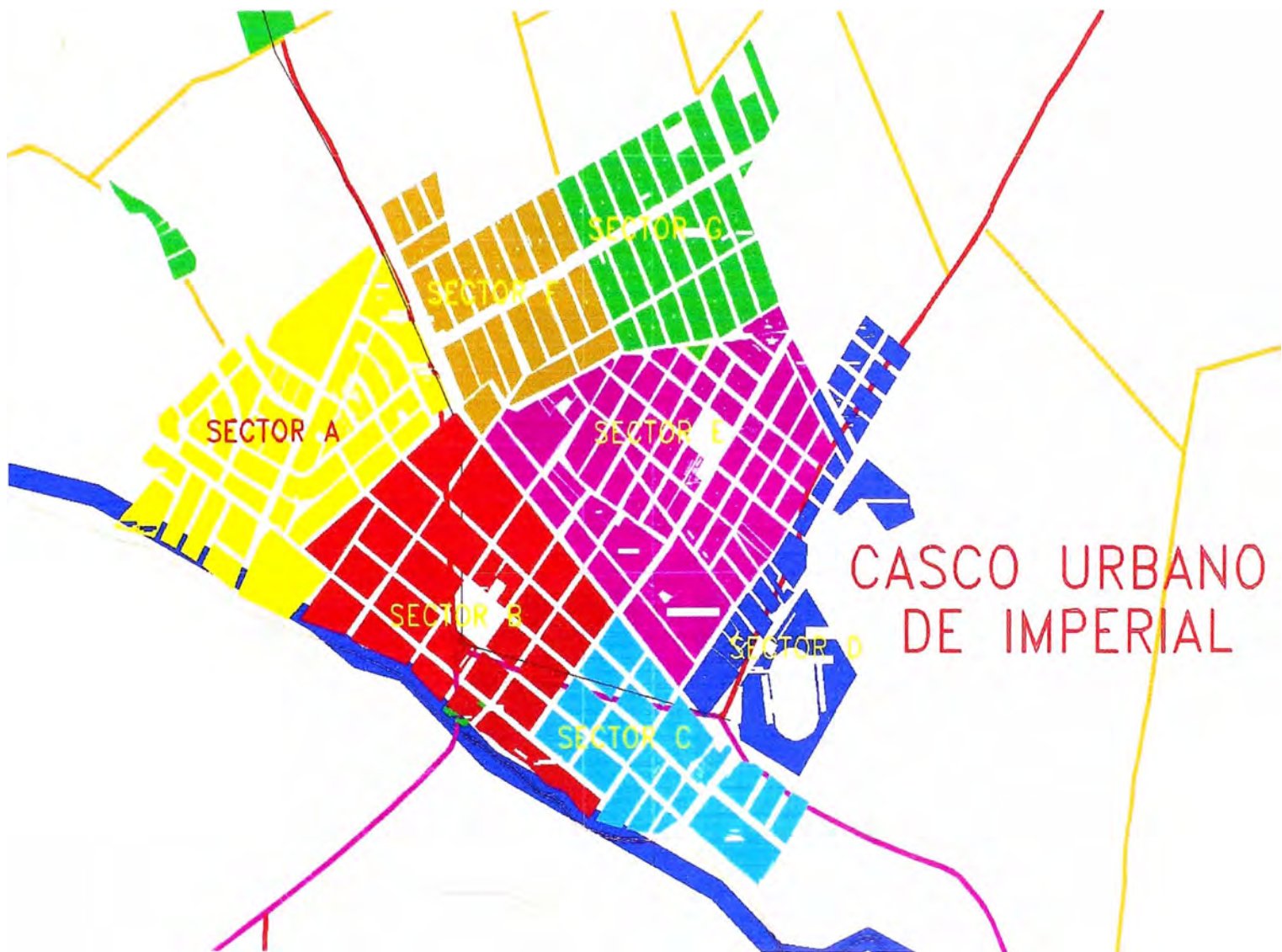
## BIBLIOGRAFÍA

1. BELLIDO CÁCERES, Edwin Alfredo. Lineamientos para el ordenamiento territorial de la cuenca del río Ica, Informe de Suficiencia UNI – FIC, Lima 2004.
2. CÓRDOVA MARTÍNEZ, Henry. Lineamientos para el desarrollo del distrito de Canta departamento de Lima, Tesis UNI – FIC, Lima 2006.
3. GIESECKE, Ricardo. Situación y perspectivas del manejo de los desechos sólidos urbanos en Lima metropolitana. En Seminario Internacional “Lima: Gestión y Ciudadanía”. Universidad de Lima. Lima, 1999.
4. Norma Técnica de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios, N° 008 – MINS/DGPS – V .01.
5. MIRANDA SARA, Liliana. Ciudades para la vida. Experiencias exitosas y propuestas para la acción. IPADEL-IHS-PROA-PGU/ Naciones Unidas. Lima, 1996
6. Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27314.
7. Reglamento de La Ley General de Residuos Sólidos, D.S. N° 057-04 – PCM.
8. SUBAUSTE FERNÁNDEZ, Luis Fernando. Lineamientos para el desarrollo del distrito de Yauyos provincia de Jauja departamento de Junín, Tesis UNI – FIC, Lima 2008.
9. TAÍPE GÓMEZ, Daniel Omar. Lineamientos del desarrollo urbano del distrito de San Borja, Tesis UNI – FIC, Lima 2008.

# ANEXOS

## ANEXO I

### SECTORIZACIÓN DEL CASCO URBANO DE IMPERIAL

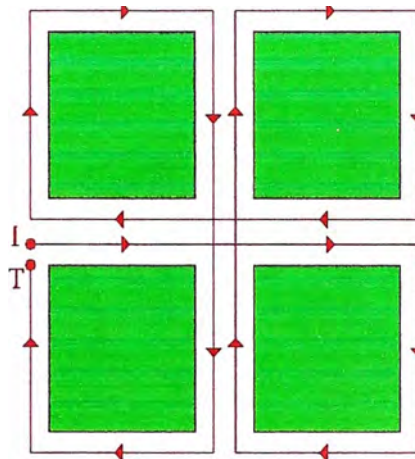


## ANEXO II

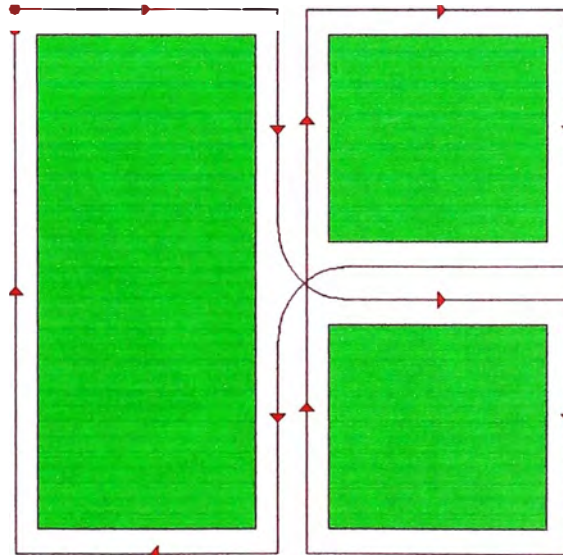
### MODELO DE RUTA PROPUESTA SEGUIR EN MANZANAS

### MODELOS DE RUTAS INTERNAS EN MANZANAS

CUATRO MANZANAS



TRES MANZANAS



### ANEXO III

#### MODELO DE RUTA PROPUESTA APLICADA EN EL SECTOR "G"



**: Inicio de recorrido**  
**T : Terminó de recorrido**

## ANEXO IV

### CÁLCULO DEL TIEMPO DE RECORRIDO PARA LA SECTORIZACIÓN PROPUESTA DEL CASCO URBANO DE IMPERIAL

La cantidad de sectores propuestos son 7: A, B, C, D, E, F y G. Para el análisis utilizaremos al sector G como ejemplo.

Se presenta a continuación el siguiente cuadro con datos del Sector G

Sector G	Datos
Distancia a Cerro Candela	2.35 Km.
Recorrido Peinado 1	2.38 Km.
Recorrido Peinado 2	1.97 Km.
Velocidad de Recorrido promedio del camión	20.00 Km/h

De acuerdo a estos datos, se puede calcular el tiempo que necesitará el camión recolector para recorrer el sector asignado.

Tiempos de recorrido	Horas	Minutos
Por peinado 1	0.12	7.20
Por peinado 2	0.10	5.88
De "para" por peinado 1	0.33	19.80
De "para" por peinado 2	0.33	19.80
Recorrido a Cerro Candela (ida y vuelta)	0.23	13.80
<b>Total de tiempo necesario</b>	<b>1.108</b>	<b>66.48</b>

Se observa que aproximadamente se necesita 1 hora para recorrer y llegar a Cerro Candela. Como se ha sectorizado a Imperial en 7 zonas, entonces el tiempo que se demoraría en recorrer estas zonas serían 7 horas. Como se propone que el inicio de las tareas de recolección sea a partir de las 2 de la tarde, los trabajos de recolección estarían culminando a las 9 de la noche.



**ANEXO V****CÁLCULO DEL TIEMPO DE RECORRIDO PARA LOS CENTROS POBLADOS DE IMPERIAL**

Se presenta a continuación el siguiente cuadro con las distancias al Cerro Candela (donde se ubicaría el relleno sanitario propuesto) de cada poblado y los tiempos invertidos por el camión recolector.

Centros Poblados	Distancia a Cerro Candela (Km)	Velocidad de Recorrido Promedio (Km/h)	Tiempo de recorrido (horas)	Tiempo de recorrido (min.)
Villarreal	4.53	25.00	0.18	10.87
San Benito	4.41	25.00	0.18	10.58
Casa Pintada	2.16	25.00	0.09	5.18
Cerro Alegre	2.02	25.00	0.08	4.85
Cerro Candela	0.00	25.00	0.00	0.00
Compradores Medio y Bajo	4.40	25.00	0.18	10.56
San Isidro Grande	5.75	25.00	0.23	13.80
San Isidro Chico	5.75	25.00	0.23	13.80
El Establo	5.96	25.00	0.24	14.30
Cantagallo	6.24	25.00	0.25	14.98
Santa María	6.00	25.00	0.24	14.40
Don Ambrosio	6.76	25.00	0.27	16.22
<b>Total</b>			2.16	129.55

De acuerdo al cuadro se estaría invirtiendo aproximadamente 2 horas tan solo en el recorrido de ida al Cerro Candela, entonces consideramos 4 horas de recorrido de ida y vuelta.

A continuación se presenta un cuadro con un tiempo aproximado que necesitaría el camión recolector por cada poblado para la recolección de basura.

<b>Centros Poblados</b>	<b>Tiempo aproximado para recolección (min.)</b>
Villarreal	20.00
San Benito	20.00
Casa Pintada	20.00
Cerro Alegre	20.00
Cerro Candela	20.00
Compradores Medio y Bajo	20.00
San Isidro Grande	20.00
San Isidro Chico	20.00
El Establo	20.00
Cantagallo	20.00
Santa María	20.00
Don Ambrosio	20.00
<b>Total</b>	<b>240.00</b>
<b>Total en Horas</b>	<b>4.00</b>

Entonces el tiempo total que necesita el camión recolector para los poblados de Imperial es de 8 horas por cada día de trabajo.