

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**ANÁLISIS DE LA NORMATIVA AMBIENTAL  
PERUANA EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS  
DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN COMO  
PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN EN  
EDIFICACIONES**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. BUSTAMANTE VILLANUEVA, LILIANA CARINA  
Bach. LEÓN RONDÁN, KELVIN GALVANI**

**ASESOR: Mg. ENRIQUE TORRES PÉREZ**

**LIMA - PERÚ**

**AÑO: 2015**

**Dedicatorias:**

La presente tesis está dedicada a mis padres y familiares  
por brindarme su apoyo en la realización de la tesis.

**Liliana Carina Bustamante Villanueva**

Dedico la presente investigación, en primer lugar, a mis padres por apoyarme  
y alentarme a mejorar como ser humano y profesional.

En especial a mi esposa e hija, que con sus primeros meses de vida han  
alentado mis deseos de superación y cumplimiento de mis metas.

**Kelvin Galvani León Rondán**

## Reconocimientos

La realización de esta investigación de tesis de pregrado fue posible, en primer lugar, a la cooperación brindada por el Ing. Oscar Sotelo Quito, quien en su desempeño de coordinador nos permitió participar de este Primer Programa de Titulación por Tesis, a la Srta. Ana Cecilia Correa Carmona, por la ayuda brindada para la realización de solicitudes requeridas para la investigación.

Se agradece además a la Ing. Jackeline Escobar Serrano, quien en su desempeño de coordinadora académica de la escuela de Ingeniería Civil, nos orientó sobre la realización de este Primer Programa de Titulación por Tesis.

En especial al Ing. Enrique Torres Pérez, por guiarnos y orientarnos en la búsqueda del tema de investigación y por brindarnos su conocimiento en la realización de esta investigación.

Finalmente, a los ingenieros de la Subgerencia de Residuos Sólidos de la Municipalidad Metropolitana de Lima, Leonardo Mendoza, Beder Guevara y Luis Cruz que estuvieron prestos a brindarnos información y resolver consultas de manera oportuna.

## ÍNDICE

RESUMEN .....	xi
ABSTRACT .....	xii
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>2</b>
1.1 Descripción de la realidad problemática .....	2
1.2 Formulación del problema .....	4
1.2.1 Problema Principal .....	4
1.2.2 Problema Secundario.....	4
1.3 Objetivos de la investigación .....	5
1.3.1 Objetivo Principal .....	5
1.3.2 Objetivo Secundario.....	5
1.4 Justificación de la investigación .....	5
1.5 Limitaciones de la investigación.....	7
1.6 Viabilidad de la investigación .....	8
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>9</b>
2.1 Antecedentes de la investigación.....	9
2.1.1 En el ámbito internacional.....	9
2.1.2 En el ámbito nacional .....	13
2.2 Bases teóricas .....	15
2.2.1 Evolución de la normativa ambiental.....	15
2.2.2 Normativa ambiental aplicada en la investigación .....	15
2.2.3 Aplicación de la normativa ambiental en el manejo de Residuos Sólidos de Construcción y Demolición.....	16
2.2.4 Definiciones conceptuales .....	29
2.2.5 Formulación de Hipótesis.....	32

<b>CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	33
3.1 Diseño de la investigación .....	33
3.2 Población y muestra .....	34
3.3 Operacionalización de variables .....	35
3.4 Técnicas de recolección de datos.....	39
3.5 Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos .....	41
3.6 Aspectos éticos.....	43
<b>CAPÍTULO IV: DESARROLLO DE TESIS</b> .....	45
4.1 Material natural .....	45
4.2 Capacidad instalada .....	50
4.2.1 Capacidad instalada de las EPS-RS .....	50
4.2.2 Capacidad instalada de las escombreras .....	55
4.3 Impacto económico.....	57
4.4 Caso práctico .....	58
4.4.1 Presupuesto sin aplicación de la normativa ambiental.....	59
4.4.2 Presupuesto con aplicación de la normativa ambiental.....	61
<b>CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	69
5.1 Resultados de la investigación .....	69
5.2 Análisis e interpretación de resultados .....	70
5.3 Contrastación de hipótesis.....	71
5.4 Discusión .....	73
<b>CONCLUSIONES</b> .....	75
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	76
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	77

<b>ANEXOS</b> .....	78
Anexo 1: Carta N°01206-2015-SGPUOP-GDUO-MDMM.....	79
Anexo 2: Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición .....	80
Anexo 3: Relación de Residuos Reutilizables o Reciclables de la Construcción y Demolición .....	81
Anexo 4: Declaración de Manejo de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición .....	82
Anexo 5: Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos de la Construcción y Demolición .....	83
Anexo 6: Elementos Claves del Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición .....	84
Anexo 7: Estudios de Sales Agresivas – Proyecto Prisma Business Tower	85
Anexo 8: Lista de Laboratorios de Ensayos acreditados por INACAL .....	86
Anexo 9: Plano de Ubicación – Proyecto Prisma Business Tower .....	87
Anexo 10: Perfil de Suelos – Proyecto Prisma Business Tower .....	88
Anexo 11: Ubicación de Calicatas – Proyecto Prisma Business Tower.....	89
Anexo 12: Cotizaciones EPS-RS.....	90

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Operacionalización de variables.....	35
Cuadro 2: Matriz de Consistencia .....	37
Cuadro 3: Gradación del material afirmado .....	49
Cuadro 4: Relación de EPS-RS Autorizadas AÑO – 2013.....	52
Cuadro 5: Relación de EPS-RS Autorizadas AÑO – 2014.....	52
Cuadro 6: Relación de EPS-RS Autorizadas AÑO - 2015 .....	53
Cuadro 7: Cantidad de vehículo autorizados por la Municipalidad Provincial en el período 2013 -2015 .....	53
Cuadro 8: Cantidad de vehículos necesarios para el transporte de Residuos de Construcción y Demolición.....	54
Cuadro 9: Presupuesto Obra Prisma Business Tower.....	60
Cuadro 10: Presupuesto de Movimiento de Tierras .....	61
Cuadro 11: Cotizaciones de EPS-RS.....	63
Cuadro 12: Presupuestos incluyendo el costo del servicio de transporte y disposición final con EPS-RS .....	64
Cuadro 13: Resultados de ensayos químicos.....	67
Cuadro 14: Clasificación del Material Natural Excavado.....	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Opciones y Manejo de los Residuos de la Construcción y Demolición .....	18
Figura 2: Mapa de suelos en los distrito de Lima .....	47
Figura 3: Perfiles estratigráficos típicos de suelo en la ciudad de Lima. ....	48
Figura 4: Ciclo de Vida del Material Excavado.....	56



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Residuos Generados en la construcción en el año 2014.....	71
--	----

## INDICE DE FOTOS

Foto 1: Material de excavación arrojado a la Costa Verde.....	25
Foto 2: Volquete descargando desmonte en ladera del río Rímac. ....	26

## RESUMEN

La presente investigación se originó por la necesidad de demostrar que las fallas en el enfoque de la normativa ambiental en el manejo de los residuos sólidos de las actividades de construcción y demolición generan incrementos considerables en el presupuesto de obra de una edificación, pues la normativa ambiental está enfocada hacia residuos sólidos que se generan en menores cantidades a comparación del material extraído producto de la excavación masiva, debido a ello el objetivo de la investigación es orientar la normativa ambiental en el manejo de residuos sólidos de las actividades de construcción y demolición en edificaciones hacia residuos sólidos y materiales naturales generados en grandes cantidades como es el caso del material excavado. La metodología de investigación es de tipo aplicada y el nivel de investigación es descriptivo-correlacional. Se obtuvieron como resultados que el material excavado es un material natural que se puede prescindir del uso de las Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos y que las Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos no cuentan con capacidad instalada suficiente para poder cumplir con el rendimiento programado para que un proyecto sea viable.

Palabras clave: Residuos Sólidos de las actividades de construcción y demolición, Normativa Ambiental, Excavaciones profundas, Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos

## ABSTRACT

This research arises from the need to demonstrate that the flaws in the approach to environmental regulations in the management of solid waste from construction and demolition activities generate substantial increases in budget work of a building, for environmental regulations It is focused on solid waste generated in smaller amounts to comparing the extracted material product of the mass excavation, due to that the aim of the research is to guide environmental regulations on solid waste management activities of construction and demolition buildings to solid waste and natural materials generated in large quantities as is the case of excavated material. The research methodology is applied type and level of research is descriptive-correlational. Results were obtained as excavated material is natural materials that can dispense with the use of a service provider and Solid Waste Services Companies the Solid Waste not have enough installed capacity to meet the scheduled performance for a project to be viable.

Keywords: solid waste from construction and demolition activities, Environmental Compliance, deep excavations, Services Companies Solid Waste.

## INTRODUCCIÓN

Las fallas en el enfoque de la normativa ambiental en el manejo de los residuos sólidos de la construcción y demolición constituyen un gran problema tanto para la sociedad como para el sector construcción al no definir correctamente su manejo, considerándolo como material dispuesto a ser transportado, luego de su aprovechamiento en obra y al ser obligatorio por el Decreto Supremo 003-2013 VIVIENDA, por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS).

En nuestro país se han desarrollado normativas que regulan el manejo de residuos sólidos como son las siguientes:

Norma Técnica Peruana 400.050 Rev. 2014, donde se define al material excedente de remoción, pero no contempla su transporte

Decreto Supremo 057-2004 PCM Reglamento de Ley General de Residuos Sólidos, donde se genera la obligatoriedad, no define al material excavado como residuo sólido.

Decreto Supremo 003-2013 VIVIENDA Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición, define al material extraído como desmonte limpio, pero no contempla su transporte.

Y en el caso de la capital española:

Ley 5/2003 Ley de Residuos de la Comunidad de Madrid, donde se clasifica al material excavado en dos grandes grupos, de los cuales el primer grupo tiene la opción de sustentar fehacientemente que no se considere como residuo sólido y se promueva su reciclaje y reaprovechamiento en distintas obras. En base a la normativa ambiental peruana y con el apoyo de normas internacionales se propondrán criterios que regulen el material excavado, el cual será sustentado técnicamente en pro de impulsar el sector construcción, pues se reducirán los costos de los proyectos que repercuten en la reducción del costo de los inmuebles ofrecidos al mercado emergente en el caso de las inmobiliarias.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción de la realidad problemática**

El material extraído como producto de la excavación en edificaciones constituye, desde hace mucho tiempo un gran problema para el sector construcción. En el caso de los residuos sólidos no municipales, generados por actividades industriales como la construcción, tienen su etapa inicial en la excavación masiva hasta el nivel de fondo de cimentación, pasando por las etapas de la construcción del casco habitable en el que se generan residuos sólidos reaprovechables como el caso del concreto y en la etapa de acabados se generan residuos no reaprovechables como restos de pintura, cerámica, ladrillo, vidrio, materiales contaminados, etc.

El marco de la normativa ambiental conforme ha ido evolucionando ha presentado cambios mínimos en cuanto al manejo de residuos sólidos como producto de la excavación en edificaciones; y en la actualidad aún se puede apreciar la carencia de criterios en la clasificación del material de la excavación masiva, pues la normativa ambiental está enfocada hacia residuos sólidos generados en menores cantidades a comparación del material extraído producto de la excavación masiva, debido a que se generaliza la definición de residuos de construcción y demolición como todos aquellos residuos fundamentalmente inertes que son generados en las actividades de construcción y demolición de obras, tales como edificios, puentes, carreteras, represas, canales y otras afines.

El material producto de la excavación masiva o desmonte limpio no se encuentra clasificada en la normativa ambiental y por defecto se clasifica como residuo sólido. Se plantea el caso del transporte de los materiales de construcción; por ejemplo, la arena que es un material natural (al igual que el desmonte limpio) “generada” en una cantera y que desde dentro y fuera de sus instalaciones es transportada por volquetes “convencionales” con un mínimo de seguridad y no por una EPS-RS para su transporte con destino hacia una obra.

La incertidumbre antes mencionada sobre el tratamiento que se debe de dar al material producto del movimiento de tierras ha generado problemas en el transporte de los residuos sólidos debido a que el Decreto Supremo 057-2004-PCM dicta que: “Cuando el tratamiento o disposición final de los residuos se realice fuera de las instalaciones del generador, éstos deberán ser manejados por una EPS-RS que utilice infraestructura de residuos sólidos debidamente autorizada”<sup>1</sup>, generando un sobre costo en el presupuesto, debido a que el costo por m<sup>3</sup> de material transportado por una EPS-RS puede costar hasta 3 veces el costo de transporte con material “convencional”.

Siendo estrictos y acatando todas las indicaciones dadas en la normativa ambiental sobre el manejo de los residuos sólidos como producto de la excavación en edificaciones el problema del transporte de los residuos no se resuelve a favor del medio ambiente ni de las empresas constructoras, pues el crecimiento del sector construcción ha generado problemas en relación a la capacidad instalada en el manejo integral de residuos sólidos; dicho de otra manera, las EPS-RS actualmente no cuentan con el equipamiento suficiente para transportar los residuos generados en todas las obras de construcción y tampoco se cuenta con el suficiente número de áreas para la disposición final de los residuos. Con esto el problema crece aún más trayendo consigo déficit en la productividad de las obras, reducción y agotamiento de las áreas de disposición final, sin contar el daño que causamos al ambiente al no generar mayores posibilidades de aprovechamiento como en el relleno de parques, afirmado para conformación de base para carreteras, relleno de tajos en cierre de minas metálicas y no metálicas (llámese canteras), etc.

---

<sup>1</sup> Decreto Supremo N° 057-2004-PCM, por lo que se aprueba el Reglamento de la Ley 27314, Ley General de Residuos Sólidos. Artículo 30.

Además, la práctica de ganar terreno al mar, como es el caso de la Costa Verde, se encuentra prohibida según el Decreto Supremo N°003-2013 Vivienda, en su artículo 19, inciso 19.1. “Está prohibido el abandono de residuos en bienes de dominio público: playas, plazas, parques, vías, caminos, áreas reservadas, bienes reservados y afectados en uso a la defensa nacional; áreas arqueológicas; áreas naturales protegidas y sus zonas de amortiguamiento; cuerpos de agua, marinas y continentales, acantilados; así como en bienes de dominio hidráulico tales como cauces, lechos, riveras de los cuerpos de agua, playas, restingas, fajas marginales y otros considerados en la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, o que sean considerados de dominio público” debido a que se arroja directamente el material excavado a las playas sin considerar la estratigrafía del terreno.

## 1.2 Formulación del problema

### 1.2.1 Problema Principal

Fallas en el enfoque de la normativa ambiental en el manejo de los residuos sólidos de las actividades de construcción y demolición, pues la normativa ambiental está enfocada hacia residuos sólidos generados en menores cantidades a comparación de las grandes cantidades de material extraído producto de la excavación masiva.

### 1.2.2 Problema Secundario

1. Se piensa que la insuficiente capacidad instalada en el manejo integral de residuos sólidos afecta la productividad, porque las EPS-RS no poseen una suficiente capacidad en el transporte de grandes cantidades de material natural producto de la excavación masiva.

2. Se cree que el Decreto Supremo 003-2013-VIVIENDA carece de criterios de clasificación del material natural, ya que consideran al material natural producto de la excavación masiva como un residuo que necesita de una EPS-RS para ser transportado, aumentando el costo del transporte si comparamos con un transporte “convencional”.



### 1.3 Objetivos de la investigación

#### 1.3.1 Objetivo Principal

Orientar la normativa ambiental en el manejo de residuos sólidos de las actividades de construcción y demolición en edificaciones hacia los residuos y materiales naturales generados en grandes cantidades en el movimiento de tierras.

#### 1.3.2 Objetivo Secundario

1. Proponer alternativas que complementen la capacidad instalada en el manejo integral de residuos sólidos con la finalidad de incrementar la productividad y mejorar el manejo de los residuos.

2. Implementar criterios, en el Decreto Supremo 003-2013-VIVIENDA, para mejorar la clasificación de material natural, evitando el uso de las EPS-RS y reducir el sobre costo del transporte del desmonte limpio.

### 1.4 Justificación de la investigación

En el Decreto Supremo 057-2004-PCM, Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (Ley N°27314) y en el Decreto Supremo 003-2013-Vivienda se puede apreciar la carencia de criterios en la clasificación del material de la excavación masiva, debido a que estos decretos carecen de criterios para clasificar al material producto de la excavación masiva en edificaciones, con lo cual se generan incertidumbres en cuanto a su manejo, debido a que se generaliza la definición de residuos sólidos de la construcción y demolición de obras como todos aquellos residuos fundamentalmente inertes que son generados en las actividades de construcción y demolición de obras, tales como: edificios, puentes, carreteras, represas, canales y otras afines. Se determina que cualquier operación de transporte de residuos fuera de las instalaciones del generador (en la obra de construcción de edificaciones), deben de realizarse mediante una EPS-RS, obligando a las empresas constructoras a contratar los servicios de estas para trasladar el desmonte limpio producto de la excavación masiva del terreno realizado en la etapa de

cimentación de las edificaciones, fuera de obra a una escombrera autorizada, generando un sobre costo en su traslado, debido a que el costo por m<sup>3</sup> de material transportado por una EPS-RS puede costar hasta 3 veces el costo de transporte “convencional”. Siendo estrictos y acatando todas las indicaciones dadas en la normativa ambiental sobre el manejo de los residuos sólidos como producto de la excavación en edificaciones el problema del transporte de los residuos no se resuelve a favor del medio ambiente ni de las empresas constructoras, pues el crecimiento del sector construcción ha generado problemas en relación a la capacidad instalada en el manejo integral de residuos sólidos, dicho de otra manera, las EPS-RS actualmente no cuentan con el equipamiento suficiente para transportar los residuos generados en todas las obras de construcción y tampoco se cuenta con el suficiente número de áreas para la disposición final de los residuos. Actualmente en todo el Perú se cuenta con 9 rellenos sanitarios, de las cuales sólo se concentran 4 en Lima, donde tenemos el más alto índice de proyectos de construcción y por ende de generadores de residuos sólidos.

Además en la Ley 28256, Ley que regula el transporte de materiales y residuos peligrosos, en el Art.03 nos define a los materiales y residuos peligrosos que en base a sus características representen riesgos para la salud de las personas, medio ambiente y la propiedad, en la que el desmonte limpio no califica, pues como se demostrará más adelante no presenta ninguna de las características antes mencionada.

Por ello es necesario realizar un análisis en la normativa ambiental peruana en el manejo de residuos sólidos de la construcción y demolición como producto de la excavación, y así se pueda considerar al material excavado en edificaciones, como un material que no necesite de una EPS-RS para su traslado y se genere mayores opciones de aprovechamiento.

Haciendo un comparativo con la normativa española se puede apreciar lo siguiente: El Real Decreto será de aplicación a los residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 2, con excepción de: “a) Las tierras y

piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente sus destino de reutilización”<sup>2</sup>. Esta normativa da mayores oportunidades de aprovechamiento y trae como consecuencia la disminución de volumen hacia su disposición final.

### 1.5 Limitaciones de la investigación

Las limitaciones de la investigación están dadas por la reducida información sobre el manejo del material excavado en nuestro país como investigaciones, tesis o artículos que sirvan de guía o base de investigación.

La inexistente o no controlada información sobre la cantidad de volumen generado en las construcciones por parte de las municipalidades y del Ministerio de Construcción y Vivienda. Adicionalmente, la Municipalidad de Magdalena nos informa mediante la Carta N° 01206-2015-SGPUOPC-GDUO-MDMM que no cuenta con un Catastro actualizado, además que no se ha llevado una estadística de las obras realizadas en los últimos 05 años, en las que se determine las excavaciones profundas tanto en área de terreno y números de sótanos. (Ver Anexo 1).

La negativa de los Rellenos Sanitarios a brindar información sobre las características de sus instalaciones, registros de volúmenes controlados y de visitas guiadas solicitadas formalmente.

---

<sup>2</sup> Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Boletín Oficial del Estado N°38,p.7726

## 1.6 Viabilidad de la investigación

La presente investigación se encuentra enmarcada en el I Programa de Titulación por Tesis 2015, en la cual se delimita el tiempo de la investigación; sin embargo, al evaluarlo mediante un cronograma de avance de proyecto se muestra que es viable en el tiempo propuesto.

En cuanto a los recursos financieros, éstos no requieren de gran inversión, pues la tesis es netamente investigativa, consiste en reunir información a nivel nacional e internacional, solicitar datos estadísticas a las diversas entidades del Estado.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1 En el ámbito internacional

##### Normativa Española

Según la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados, en el artículo 2 del apartado 1 indica que “Esta Ley es de aplicación a todo tipo de residuos, con las siguientes exclusiones: b) Los suelos no contaminados excavados y otros materiales naturales excavados durante las actividades de construcción, cuando se tenga la certeza de que estos materiales se utilizarán con fines de construcción en su estado natural en el lugar u obra donde fueron extraídos”.<sup>3</sup>

En la Ley 22/2011 se define a los suelos contaminados como “Aquel cuyas características han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes químicos de carácter peligroso procedentes de la actividad humana, en concentración tal que comporte un riesgo inaceptable para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se determinen por el Gobierno, y así se haya declarado mediante resolución expresa”.<sup>4</sup>

Según el Real Decreto 105/2008, por el que se regula la Producción y Gestión de los residuos de Construcción y Demolición, define como residuo de construcción y demolición a cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de residuo incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición,<sup>5</sup> por lo tanto citando la ley antes mencionada, se define

---

<sup>3</sup> Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Boletín Oficial del Estado N°181,p.85657

<sup>4</sup> Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Boletín Oficial del Estado N°181,p.85659

<sup>5</sup> Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Boletín Oficial del Estado N°38,p.7725

como residuo, cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anexo de esta Ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias<sup>6</sup>. Sin embargo la resolución en el que se establece el Catálogo Europeo de Residuos (CER) fue derogada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, en él se establece una lista de los residuos según las consideraciones europeas, sin embargo ésta sólo incluye dentro del código 17 (Residuos de la construcción y demolición) a la tierra excavada de zonas contaminadas, esta Orden a su vez fue corregida por la “Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos”, en el que se indica que se deberá incluir la Tierra excavada de zonas contaminadas con el código 17 05, entre el código 17 04 11 y el 17 06.

Según el ámbito de la aplicación del Real Decreto 105/2008, éste solo aplicará a los residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 2, con excepción de: “a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente sus destino de reutilización”.<sup>7</sup>

Citando como ejemplo la Ley 5/2003, de 20 de marzo, Ley De Residuos De La Comunidad De Madrid (actualizado a febrero/2014) define que no tendrán consideración de residuos lo siguiente:<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos. Boletín Oficial del Estado N°96, p.13372.

<sup>7</sup> Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Boletín Oficial del Estado N°38, p.7726.

<sup>8</sup> Ley 5/2003, de 20 de marzo, Ley de Residuos de la Comunidad de Madrid. Boletín Oficial del Estado N° 128. Artículo 4.

- Aquellos materiales, objetos o sustancias usados cuyo destino sea la reutilización, tal y como se define en la presente Ley.
- Aquellos materiales, objetos o sustancias que se obtienen en un proceso productivo del que no son el objeto principal, que pueden ser directamente utilizados como materia prima en el mismo u otro proceso productivo sin someterse a transformaciones previas. Estas sustancias presentan las mismas características que los obtenidos mediante procesos convencionales de los que son el objetivo al mismo.
- Aquellos materiales, objetos o sustancias defectuosos generados en un proceso productivo que se reincorporan al mismo.
- Las tierras no contaminadas de excavación utilizadas para la restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción<sup>9</sup>.

Con lo mencionado anteriormente podemos afirmar que en Madrid se cuenta con un manejo adecuado de los residuos productos de la excavación masiva y que serviría de modelo para implementarlo en nuestro país.

#### Normativa Brasileña

La entidad encargada de la gestión de los residuos es el Consejo Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), que mediante resoluciones en el 2002, se estableció criterios y procedimientos para la gestión de los residuos de la construcción. Por lo tanto la Resolución CONAMA N°307/2002, establece pautas, criterios y procedimientos para la gestión de residuos de la construcción, según el artículo 2 para efectos de la Resolución en mención se establece las siguientes definiciones: Residuo de la construcción: son de construcciones, remodelaciones, reparaciones y demoliciones de obras civiles, y la preparación resultante y la excavación de la tierra, tales como: ladrillos, bloques de cerámica, hormigón, en general, los suelos, rocas, metales, resinas, pegamentos, pinturas, madera y contrachapado, forros, mortero, yeso, azulejos, pavimentos de asfalto, vidrio, plásticos, tuberías, cableado

---

<sup>9</sup> Ley 5/2003, de 20 de marzo, Ley de Residuos de la Comunidad de Madrid. Boletín Oficial del Estado N° 128,p.5,6

eléctrico, etc., comúnmente llamado escombros de obras y metralla. Además establece una clasificación de los residuos de construcción, en que se divide en cuatro (4) clases, dentro de las cuales se considera al suelo de la excavación como un residuo de Clase A, que son considerados residuos reutilizables o reciclables en forma de agregados.

La nueva redacción establecida por la Resolución 448/12, establece cómo deben ser asignados los residuos luego de su clasificación, para los residuos de Clase A se indica que deberían ser reutilizados o reciclados en forma de agregados o enviados a vertederos de Clase A para su conservación y futuro uso.

#### Normativa Colombiana

Según lo establecido en el Decreto 357-1997 que regula el manejo, transporte y disposición final de los residuos de construcción y demolición, en el artículo 1, define como escombros a “Todo residuo sólido sobrante de la actividad de la construcción, de la realización de obras civiles o de otras actividades conexas complementarias o análogas” y a los materiales de construcción como “Arenas, gravas, piedra, recebo, asfalto, concretos y agregados sueltos, de construcción o demolición. Capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. Ladrillo, cemento, acero, hierro, mallas, madera, formaleta y similares.” A demás se indica en el artículo 2 que “los generadores y transportadores de escombros y materiales de construcción serán responsables de su manejo, transporte y disposición final de acuerdo con lo establecido en el presente Decreto.”.

El presente decreto establece especificaciones que deberán tener los contenedores al momento del transporte de materiales, dentro de las cuales en el apartado a), indica lo siguiente “El contenedor o platón deberá estar en buen estado de mantenimiento, en forma tal que no haya lugar a derrames, pérdida de material o escurrimiento de material



húmedo durante el transporte. Las compuertas de descargue deberán estar herméticamente cerradas durante el transporte.”

Según el Manual de Gestión Socio-Ambiental para obras de construcción, establecida por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, establece recomendaciones para el manejo de sobrantes de excavación, ellos indican que el material puede utilizarse como relleno estructural o no estructural dependiendo de su homogeneidad y previa realización de diseños técnicos y aprobación de la interventoría. Para evitar la acción de la erosión del agua y el viento sugieren la protección de dichos materiales con plásticos, lonas impermeables o mallas.

#### 2.1.2 En el ámbito nacional

A lo largo del tiempo, en nuestro país, se han ido promulgando una serie de Leyes, Decretos Supremos, normas, artículos que sirven de base para la Gestión, fiscalización y el adecuado manejo de Residuos Sólidos como presentamos a continuación:

Según la Norma Técnica Peruana (NTP 400.050) con vigencia desde el año 1999, con revisión en el año 2014 y sin modificaciones define a los excedentes de remoción como Todo material procedente del movimiento de tierras. Se divide en: reutilizables, reciclables y para disposición final en la cual se clasifica a los excedentes de remoción y promueve opciones de aprovechamiento; sin embargo, no especifica el modo de transporte.

En el Decreto Supremo 057-2004 PCM Reglamento de Ley General de Residuos Sólidos, determina que<sup>10</sup>: “Cualquier operación de transporte de residuos fuera de las instalaciones del generador, debe ser realizado por una EPS-RS”. Así mismo se indica en el Decreto Supremo 003-2013 VIVIENDA Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición, se

---

<sup>10</sup> Decreto Supremo N° 057-2004-PCM, por lo que se aprueba el Reglamento de la Ley 27314, Ley General de Residuos Sólidos. Artículo 42.

establece que el generador o titular de residuos, deberá acreditar el transporte de sus residuos con una EPS-RS<sup>11</sup>. Además, en el Decreto Supremo 003-2013-Vivienda, Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición - Anexo 1 Glosario de términos, se define al desmote limpio como “desmote de la construcción producto de la excavación masiva de terreno para la cimentación de las edificaciones”. Éste decreto supremo tampoco establece la modalidad de transporte para su disposición final.

Ley 28256, Ley que regula el transporte de materiales y residuos peligrosos, el cual tiene como objeto regular el transporte en pro de proteger a las personas, el medio ambiente y la propiedad. Tiene un ámbito de aplicación desde la generación hasta la disposición final y está regulada por las entidades sectoriales como el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) y la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Cartilla Informativa, La Fiscalización Ambiental en Residuos Sólidos: Expone las nociones básicas del manejo de los residuos sólidos y mencionar a las entidades públicas involucradas en su adecuado manejo y fiscalización ambiental. En la página N°18 Manejo de Residuos de Gestión No Municipal expone que “El generador es responsable del manejo hasta su disposición final, pudiendo hacerlo por cuenta propia o contratando servicios de una EPS-RS...”. Evidentemente podremos apreciar una contradicción con el DS 057-2004 PCM y el DS 003-2013-VIVIENDA.

---

<sup>11</sup> Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA, Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición. Artículo 21

## 2.2 Bases teóricas

### 2.2.1 Evolución de la normativa ambiental

El DS 057-2004-PCM, norma que aprueba el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (Ley N°27314), tiene por objetivo reglamentar a la Ley N°27314, con el propósito de asegurar la gestión y el manejo de los residuos sólidos para prevenir riesgos sanitarios. Sin embargo la Ley N°27314 señala en su artículo 6 que la gestión y el manejo de los residuos sólidos de origen industrial, agropecuarios, agroindustrial, de actividades de la construcción, de servicios de saneamiento o de instalaciones especiales, son normados, evaluados, fiscalizados y sancionados por los ministerios u organismos reguladores o de fiscalización correspondientes, es por ello que se aprueba el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición, mediante el Decreto Supremo 003-2013-Vivienda.

### 2.2.2 Normativa ambiental aplicada en la investigación

La normativa ambiental que se aplica a esta investigación es la Ley N°27314 – Ley General de Residuos Sólidos, que tiene como objetivo establecer derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

El ámbito de aplicación de la presente Ley es aplicada a las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición, incluyendo las distintas fuentes de generación de dichos residuos, en los sectores económicos, sociales y de la población. Asimismo, comprende las actividades de internamiento y tránsito por el territorio nacional de residuos sólidos. No están comprendidos en el ámbito de esta Ley los

residuos sólidos de naturaleza radiactiva, cuyo control es de competencia del Instituto Peruano de Energía Nuclear, salvo en lo relativo a su internamiento al país, el cual se rige por lo dispuesto por la Ley.

A su vez, se está aplicando normativas con relación a la Gestión y Manejo de los Residuos Sólidos de las Actividades de la Construcción y Demolición, que mediante el DS 003-2013-VIVIENDA regula la gestión y manejo de los residuos sólidos generados por las actividades y procesos de construcción y demolición, a fin de minimizar posibles impactos al ambiente, prevenir riesgos ambientales, proteger la salud y el bienestar de la persona humana y contribuir al desarrollo sostenible del país. Teniendo como objetivo regular la minimización de los residuos de la construcción y demolición, segregación de la fuente, reaprovechamiento, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte, tratamiento, transferencia y disposición final de los residuos sólidos no peligrosos y peligrosos procedentes de la actividad de la construcción y demolición.

### 2.2.3 Aplicación de la normativa ambiental en el manejo de Residuos Sólidos de Construcción y Demolición.

#### 2.2.3.1 Generación de Residuos Sólidos de Construcción y Demolición en obra.

##### a. Residuos Sólidos de Construcción y Demolición

Son considerados residuos sólidos de la construcción y demolición a aquellos que cumpliendo la definición de residuo sólido dada en la Ley General de Residuos Sólidos, son generados en las actividades y procesos de construcción, rehabilitación, restauración, remodelación y demolición de edificaciones e infraestructura.

## b. Clases de Residuos Sólidos de Construcción y Demolición

### b.1 Residuos Peligrosos

Se consideran residuos peligrosos de la construcción y demolición, los generados en estos procesos y que presentan por lo menos una de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad, o que por el tratamiento o acabado al que son o van a ser sometidos, representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente.

Se consideran residuos peligrosos los que cumplen las características establecidas en el Reglamento para la Gestión y Manejo de las Actividades de la Construcción y Demolición (Ver Anexo 2), en concordancia con la Relación de Residuos Reutilizables o Reciclables de la Construcción del Reglamento en referencia. (Ver Anexo 3).

### b.2 No peligrosos

Los residuos no peligrosos pueden ser reutilizables, reciclables y/o aprovechables según la Relación de Residuos Reutilizables o Reciclables de la Construcción del Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición. (Ver Anexo 3)

El desmonte limpio u otros residuos reaprovechables luego de ser segregados, clasificados, y haber recuperado sus propiedades iniciales o su calidad y compatibilidad con los materiales empleados, podrán ser incorporados al proceso constructivo como materia prima.

Según en el apartado 6 del Artículo 10 del Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición,

indica que se debe de coordinar con las Municipalidades Provinciales, el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y las municipalidades distritales la reutilización del desmonte limpio como material de relleno, protección de riberas, reforzamiento de laderas entre otros.

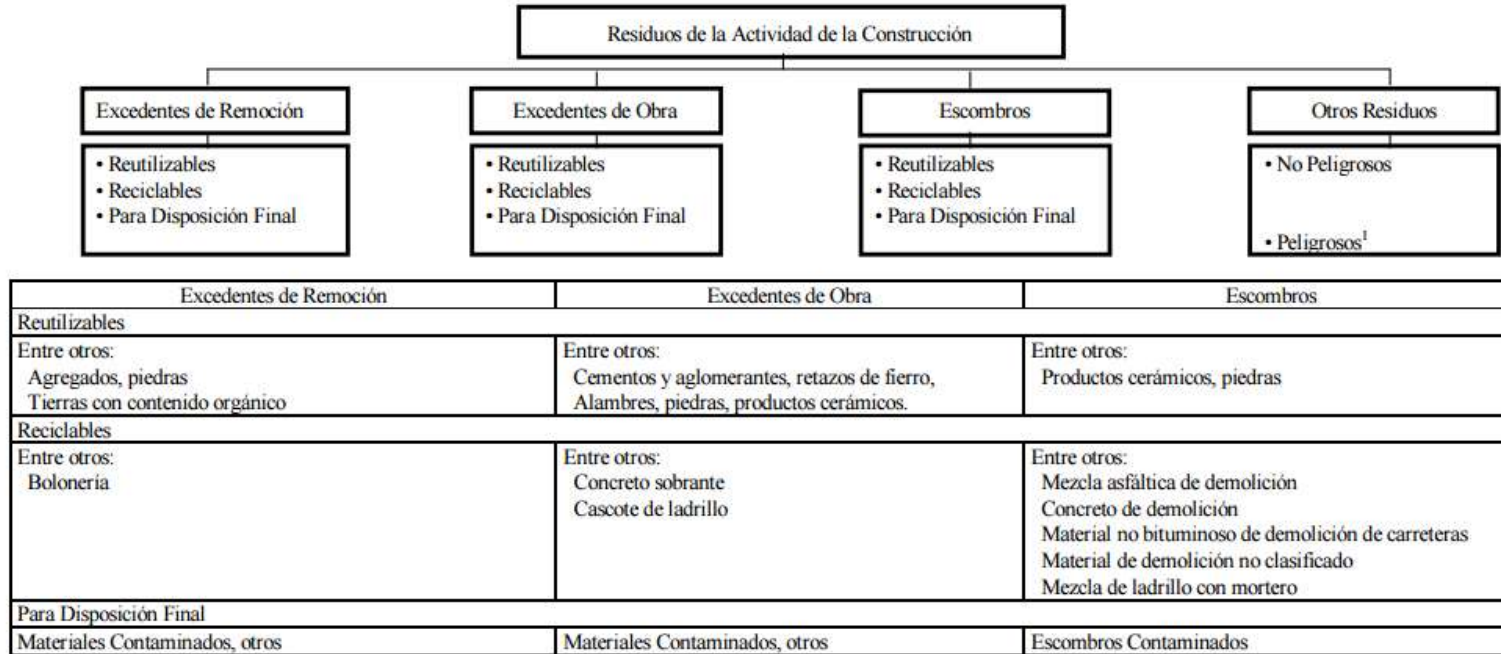
#### Desmonte limpio

Se refiere al desmonte de construcción producto de la excavación masiva de terreno para la cimentación. No se considera desmonte limpio a los elementos de concreto ciclópeo y el material de demolición constituido por lozas aligeradas y elementos de tabiquería de albañilería que contengan maderas, elementos de plásticos, papel, cartón y cualquier otro material inorgánico que no sirva para el objetivo de consolidar el relleno.

#### Material granulado

Según lo indicado en la NTP 400.050, se muestra las diferentes Opciones y manejo de los residuos de la construcción y demolición (Ver Figura 1), los materiales secundarios y sus posibles usos.

Figura 1: Opciones y Manejo de los Residuos de la Construcción y Demolición



<sup>1</sup> En esta categoría se incluyen los materiales peligrosos de las otras fracciones.

Fuente: Norma Técnica Peruana 400.050

### 2.2.3.2 Tratamiento de los Residuos Sólidos de la Construcción y demolición en obra

Citando al Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición:

#### a. Almacenamiento Inicial

El proceso de almacenamiento inicial de residuos en obras mayores y de gran envergadura, se realizará en la misma obra, teniendo en cuenta el lugar o áreas donde los residuos se generan; una vez acumulado, y de acuerdo a su Plan de Manejo el generador podrá disponer el traslado según corresponda, ya sea a un centro de acopio, planta de transferencia, planta de tratamiento y disposición final en una escombrera o relleno de seguridad autorizados por la municipalidad correspondiente para su disposición final.<sup>12</sup>

#### b. Servicio de recojo de residuos

Tiene por finalidad prevenir la contaminación del suelo, aire, agua y biota en el lugar en que se ha desarrollado las obras. Por lo tanto estará sujeto a lo siguiente:

Presentación por parte del generador o titular de los residuos de obras mayores y de gran envergadura del Plan de Manejo de residuos a la autoridad municipal competente y llenar los formatos de Declaración de Manejo de Residuos Sólidos No Peligrosos (Ver Anexo 4) y el Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos de la de la Construcción y Demolición del Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición (Ver Anexo 5).

---

<sup>12</sup> Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición. Ministerio de Vivienda y Construcción. Artículo 26



Los vehículos de recojo de residuos de obras mayores y de gran envergadura deberán estar provistos de condiciones adecuadas para su traslado, de una tolva metálica hermética y con toldo o similar como cubierta, en el caso de que los vehículos sean de plataforma, los contenedores donde se almacenarán los residuos deberán estar debidamente sujetos a dicha plataforma.

El generador y el operador de los residuos, deberá prever la señalización mediante franjas en el lugar o las áreas de labores, considerando la identificación de la empresa responsable que realiza las actividades.

Ubicación de contenedores y vehículos:<sup>13</sup>

1. Los contenedores y vehículos se ubicarán de preferencia en el interior del área de la obra o del área de recojo.
2. Podrán ubicarse en zonas cercanas al área de recojo, sin ocasionar perjuicios u obstaculizar el libre tránsito de las personas y del servicio de transporte.
3. El recojo de residuos se realizará en el horario autorizado por la municipalidad respectiva.
4. El generador de los residuos asumirá la responsabilidad de colocar señales de advertencia para evitar accidentes.

#### 2.2.3.3 Transporte de los Residuos Sólidos de la Construcción y demolición:<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición. Ministerio de Vivienda y Construcción. Artículo 31.

<sup>14</sup> Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición. Ministerio de Vivienda y Construcción. Artículo 40.

Para transportar los residuos desde la obra, se utilizarán vehículos de recolección de residuos autorizados por la Municipalidad Provincial, siendo trasladados a un centro de acopio con la finalidad de reunir un mayor volumen de residuos para luego disponer su traslado a una planta de transferencia, la Planta de Tratamiento, o escombrera autorizada por la municipalidad correspondiente. Los vehículos que se utilicen en el transporte de los residuos, deberán estar diseñados, construidos y operados, de modo que cumplan su función con plena seguridad, conforme a las normas y reglamentos de transporte.

Las características generales que deben cumplir los vehículos de transporte son las siguientes:<sup>15</sup>

- a. El vehículo y los equipos de transporte deben ser de color plomo.
- b. En vehículos de capacidad mayor a 6 m<sup>3</sup> el sistema de descarga será hidráulico.
- c. Para obras mayores o de gran envergadura se deberán usar camiones volquete
- d. Para obras menores se podrán usar camionetas pick-up, vehículos no motorizados y trimóviles de carga.
- e. El compartimiento de carga para el transporte debe estar, al menos, cubierto por un toldo debidamente asegurado que cubra por completo toda la extensión de la carga a transportar evitando la dispersión de partículas emitidas por los residuos, ó su caída, en el trayecto.
- f. Aprobar revisiones técnicas semestrales.
- g. Otras que disponga la autoridad competente.

---

<sup>15</sup> Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición. Ministerio de Vivienda y Construcción. Artículo 48.

Adicionalmente,

- a. Las barandas laterales deben tener como mínimo 0.50 metros de altura, que permita la fácil carga y descarga de los escombros.
- b. El compartimiento debe ser forrado con plancha de fierro o similar.
- c. La capacidad mínima de carga será de 6m<sup>3</sup>.

#### 2.2.3.4 Disposición final de los Residuos Sólidos de la Construcción y demolición:

El espacio geográfico para la disposición final serán diseñadas únicamente para residuos, cuya denominación será escombreras y pueden ser públicas o privadas debiendo cumplir con las exigencias que establece el Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición.

Las municipalidades provinciales establecen, publican y actualizan la zonificación donde está permitida y reservada las infraestructuras de residuos y coordinan con las municipalidades distritales, la autoridad de construcción y salud de la jurisdicción correspondiente y otras autoridades sectoriales competentes, la evaluación e identificación de los espacios geográficos en su jurisdicción que puedan ser utilizados para la ubicación de los proyectos de infraestructura de conformidad con los planes provinciales de crecimiento urbano y de gestión integral de residuos, incluyendo la facultad de establecer lugares especiales acordes con la generación masiva de escombros por situaciones de desastres.<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición. Ministerio de Vivienda y Construcción. Artículo 52.

## Escombreras

Es el lugar de disposición final donde se deposita de manera ordenada los materiales o residuos no aprovechables (inertes) procedentes de las actividades de la construcción o demolición, pudiendo definirse espacios para los residuos peligrosos (rellenos de seguridad).<sup>17</sup>

Requisitos y restricciones para ubicar una escombrera: <sup>18</sup>

Toda área o lugar destinado a la ubicación de la escombrera autorizada deberá cumplir con los siguientes requisitos:

1. Deberá estar ubicado a una distancia mínima de 1 Km. respecto de la población más cercana.
2. La pendiente del terreno no podrá exceder de una inclinación de 25 a 30 grados o caso debidamente justificado.
3. La dirección de los vientos debe ser contraria a la zona poblada.
4. No estará ubicado en zonas que interfiera con el normal movimiento vehicular.
5. Debe estar ubicado fuera de las áreas arqueológicas y zonas reservadas o áreas naturales protegidas y sus zonas de amortiguamiento
6. Debe contar con áreas vehiculares de acceso para vehículos de gran tamaño, tales como camiones, volquetes o similares.
7. Excepcionalmente las escombreras podrán estar ubicadas en áreas urbanas para su posterior reutilización como áreas verdes urbanas y la disposición final de los residuos, será manejada responsablemente en cumplimiento con su Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y de las normas vigentes.

---

<sup>17</sup> Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición. Ministerio de Vivienda y Construcción. Quinta Disposición Complementaria, Transitorias y Finales.

<sup>18</sup> Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición. Ministerio de Vivienda y Construcción. Artículo 53.

No pudiendo ser utilizados para la disposición final de ningún tipo de residuos peligrosos

8. Cuando aplique la excepción indicada en el inciso 7 de este Artículo, no podrá ubicarse a menos de 500 metros de distancia de una zona residencial o de establecimientos como hospitales, centros educativos, centros penitenciarios, estadios u otros establecidos por disposición municipal.

Citando lo mencionado por el Sr. Arturo Alfaro Medina, presidente de la ONG Vida: "Mientras no exista escombreras oficiales, las constructoras deberán de seguir llevando los residuos a los rellenos sanitarios, que son lugares autorizados para residuos conforme lo establecen las leyes y reglamentos vigentes", sin embargo la mayoría de empresas constructoras arrojan los residuos generados en las actividades de la construcción a las playas, como es el caso de las playas de la Costa Verde que desde ya hace mucho tiempo se vienen acumulado grandes cantidades de residuos de las actividades de construcción, de igual forma el material proveniente de la excavación en edificaciones.

Teniendo en cuenta que existe un proyecto de Ley de la Autoridad Autónoma de la Costa Verde, las autoridades involucradas hacen caso omiso debido a que se sigue arrojando residuos sólidos que contaminan el mar, tal es el caso del distrito de San Miguel y Magdalena del Mar, que haciendo práctica para ganar terreno al mar en la Costa Verde se sigue arrojando desmonte de construcción. (Ver Foto 1).

Foto N° 1: Material de excavación arrojado a la Costa.



Fuente: Diario el Comercio

El arrojar residuos sólidos en el litoral costero metropolitano vulnera los principios indicados en la Ley 27314, Ley de Residuos Sólido, así como lo dispuesto en la Plan Maestro de Desarrollo de la Costa Verde que establece en su artículo 4.2 que el arrojado de residuos provenientes de materiales de construcción y desmonte en el ecosistema de la Costa Verde se encuentra prohibido.

No solamente se arroja residuos de la construcción a la Costa Verde, existe varios lugares en diferentes distritos en el que se realiza esta práctica de arrojar residuos de construcción en lugares no autorizados, tal es el caso del distrito de Ate Vitarte, en que se utiliza las laderas del Río Rímac como depósito del material proveniente de la construcción (Ver Foto 2).

Foto N° 2: Volquete descargando desmote en ladera del río Rímac



Fuente: RPP

Actualmente sólo existen 9 depósitos finales de almacenamiento de residuos en el país y solo 4 se ubican en Lima:

- Relleno Sanitario Huaycoloro
  - Ubicación : San Antonio – Provincia de Huarochirí
  - Área : 1570 ha
  - Almacenamiento : Residuos peligrosos y no peligrosos
  
- Relleno Sanitario Modelo del Callao
  - Ubicación : Ventanilla
  - Área : 1250 ha
  - Almacenamiento : Residuos peligrosos y no peligrosos
  
- Relleno Sanitario Portillo Grande
  - Ubicación : Lurín – Quebrada Pucara
  - Área : 307 ha
  - Almacenamiento : Residuos peligrosos y no peligrosos

- Relleno Sanitario El Zapallal
  - Ubicación : Carabayllo – Margen derecho del río Chillón (Entre los cerros Campana y Cabrera)
  - Área : 440 ha
  - Almacenamiento : Residuos peligrosos y no peligrosos

#### 2.2.3.5 Reaprovechamiento de residuos sólidos de la construcción y demolición

##### a. Dentro de la obra

El generador de los residuos, aplicará estrategias de minimización o de reaprovechamiento de residuos, con el fin de reducir el volumen y peligrosidad, estas acciones deben de formar parte del Plan de Manejo de Residuos tal como se indica en el Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición<sup>19</sup> y el Anexo del reglamento en referencia en que se indica los elementos claves del Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición (Anexo 6).

- Segregación de residuos

Tiene por objetivo facilitar su reaprovechamiento o comercialización mediante separación sanitaria de los elementos o componentes de los residuos de la construcción y demolición y fomentar el ahorro en el uso de recursos naturales en la construcción evitando sobre costos por traslado a escombreras autorizadas, para tal efecto se realizarán los procesos de segregación en el sitio de la obra, la fuente de generación, o en la instalación designada para su tratamiento.

---

<sup>19</sup> Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición. Ministerio de Vivienda y Construcción. Artículo 22



En el caso del desmonte limpio u otros residuos reaprovechables luego de ser segregados y clasificados, podrán ser incorporados al proceso constructivo como materia prima, fomentando la reducción de costos por el ahorro de materiales en la construcción.

b. Fuera de la obra

Aprovechamiento de cierre de minas

Las municipalidades y sectores involucrados, sin perjuicio de las facultades establecidas por la ley, podrán establecer acuerdos o convenios con privados sobre planes de recuperación o restauración de áreas de uso potencial para una escombrera, y utilizarlas como tal, previa aprobación de las autoridades competentes. En el caso de utilizar canteras abandonadas, las Municipalidades independientemente o mediante acuerdos o convenios con privados, podrán promover o realizar la disposición final de los residuos sólidos de la construcción y demolición en áreas abandonadas por labores mineras no metálicas (canteras – tajos abiertos) identificadas como pasivos ambientales mineros, en concordancia con el Decreto Supremo 059-2005-EM, Reglamento de la Ley que regula los Pasivos Ambientales de la Actividad Minera, a través de la ejecución del correspondiente Plan de Cierre de Minas.

Aprovechamiento en obras civiles

El desmonte limpio u otros residuos reaprovechables luego de ser segregados y clasificados, y de haber recuperado sus propiedades iniciales o su calidad, podrán ser incorporados al proceso constructivo como materia prima, fomentando la reducción de costos por el ahorro de materiales en la

construcción.<sup>20</sup> Además, el aprovechamiento del material excavado conforma un importante recurso para la obtención de agregados para la preparación de concreto en las plantas concretas y de material afirmado para la conformación de las capas de base granular y sub base granular en carreteras y/o terraplenes, incluyendo en ésta también el aprovechamiento del agregado para la preparación del material bituminoso de la capa de rodadura.

#### 2.2.4 Definiciones conceptuales

- Acabados: Se denomina acabados de construcción a todos aquellos trabajos que se realizan en una construcción para darle terminación a los detalles de la misma quedando ésta con un aspecto estético y habitable. Se conoce como acabados, revestimientos o recubrimientos a todos aquellos materiales que se colocan sobre una superficie de obra negra o bruta como pisos, muros, plafones, azoteas, obras exteriores o en huecos y vanos de una construcción.
- Afirmado: El Afirmado consiste en una capa compactada de material granular natural o procesada, con gradación específica que soporta directamente las cargas y esfuerzos del tránsito. Debe poseer la cantidad apropiada de material fino cohesivo que permita mantener aglutinadas las partículas. Funciona como superficie de rodadura en caminos y carreteras no pavimentadas.
- ASTM: Sociedad Americana para el Ensayo de Materiales (American Society for Testing Materials) encargada de estandarizar los materiales y los procesos para la realización de ensayos de laboratorio.

---

<sup>20</sup> Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos de la Construcción

- Casco Habitable: Edificación culminada a nivel de estructuras con instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas y de otras conexiones previstas, todas en funcionamiento. La etapa siguiente al casco habitable es la de acabados.
- Concreto: Es el material de construcción que resulta de la mezcla del cemento, agua, agregado grueso, agregado fino y aire con características físicas similares al de la piedra y es usado como elemento estructural en edificaciones.
- Capacidad Instalada en el manejo integral de residuos sólidos: Cantidad de maquinarias disponibles para prestar servicio al manejo de residuos sólidos producto de la excavación.
- Clasificación del Material Natural: Es el ordenamiento por clases del material producto de la excavación masiva del terreno para la cimentación.
- Decreto Supremo: Es un tipo de acto administrativo emanado por el Poder Ejecutivo y que posee un contenido normativo reglamentario, por lo que su rango es jerárquicamente inferior a las leyes.
- Desmonte Limpio: Desmonte de construcción producto de la excavación masiva de terreno para la cimentación.
- Disposición final: Es la acción de colocación ordenada de los residuos en los lugares de destino final sin perjudicar el ambiente y salud de la población.
- Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS): toda persona natural o jurídica que va prestar servicios o actividades de comercialización de residuos.

- Escombreras: Es el lugar de disposición final donde se deposita de manera ordenada los materiales o residuos no aprovechables (inertes) procedentes de las actividades de la construcción y demolición.
- Generador: Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considerará como generador al poseedor de residuos sólidos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección.
- Normativa Ambiental: Conjunto de leyes, Decreto Supremo, normas y/o reglamentos que vela el adecuado manejo de residuos sólidos.
- Productividad: Es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción.
- Residuos Sólidos: Son aquellos residuos fundamentalmente inertes que son generados en las actividades de construcción y demolición de obras.

## 2.2.5 Formulación de Hipótesis

### 2.2.5.1 Hipótesis General

Se cree que el enfoque de la normativa ambiental en el manejo de residuos sólidos de las actividades de construcción y demolición está mal orientado, pues está enfocada hacia residuos sólidos generados en menores cantidades a comparación del material extraído producto de la excavación masiva.

### 2.2.5.2 Hipótesis Específica

1. Complementando la capacidad instalada en el manejo integral de residuos sólidos se incrementará la productividad.
2. Implementando el DS 003-2013-VIVIENDA se mejorará la clasificación del material natural.

### 2.2.5.3. Variables

Variable Independiente: Normativa Ambiental

Variable Dependiente: Residuos Sólidos de las Actividades de Construcción y Demolición

### 2.2.5.4 Definición conceptual de las variables

Normativa Ambiental: Conjunto de leyes, Decretos Supremos, normas y/o reglamentos que vela el adecuado manejo de residuos sólidos.

Residuos Sólidos de las actividades de construcción y demolición: Son aquellos residuos fundamentalmente inertes que son generados en las actividades de construcción y demolición de obras.

## **CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO**

### 3.1 Diseño de la investigación

#### 3.1.1 Tipo de investigación:

La presente investigación es de tipo aplicada.

#### 3.1.2 Nivel de investigación:

El nivel de investigación del presente trabajo es de nivel descriptivo – correlacional y está dividido en las siguientes etapas:

##### I. Primera Etapa: Estudios Preliminares

- Recopilación de información.
- Estudio de la normativa ambiental peruana e internacional.
- Buscar vacíos y generalizaciones en la normativa ambiental y su implicancia en la actualidad.
- Evaluación de la normativa ambiental en los sectores generadores principales de residuos sólidos.

##### II. Segunda Etapa: Análisis de la Normativa Ambiental y su Implicancia en la Construcción

- Evaluación del impacto de los vacíos y generalizaciones de la normativa ambiental peruana en el proceso de excavación en edificaciones.
- Trabajo de campo, visitas a las entidades estatales en búsqueda de información, entrevista a funcionarios públicos y a las empresas del sector privado encargadas en el manejo de los residuos.

### III. Tercera Etapa: Desarrollo de Tesis

- Desarrollo de la tesis en los siguientes enfoques: Material natural, capacidad instalada e impacto económico.
- Realización de un caso práctico con la aplicación de la normativa ambiental en una obra de edificaciones con excavaciones profundas.

#### 3.1.3 Diseño de la investigación:

La investigación es de enfoque cualitativo-cuantitativo, de diseño no experimental y de ubicación temporal de tipo transversal.

#### 3.2 Población y muestra

La población está compuesta por las construcciones realizadas en Lima Metropolitana, desde el periodo 2012 - 2014. En el periodo mencionado se han ejecutado 5145 obras aproximadamente, de los cuales el mayor porcentaje se encuentra en las construcciones de tipo vivienda que durante ese periodo tiene una tendencia descendente, lo contrario sucede con las construcciones de tipo oficinas que presentan una tendencia ascendente en dicho periodo. Con respecto a los centros comerciales presentan una tendencia ligeramente descendente. En el año 2012 se registró la mayor cantidad de construcciones, teniendo un descenso del 2.51 % en el año 2013 y recuperándose para el año 2014 con un ascenso del 2.22%.

Se tomará como muestra la obra Prisma Business Tower ubicada en el distrito de Magdalena del Mar por ser esta una obra representativa de tipo oficinas y que en el año 2015 es la edificación de mayor magnitud en el distrito de Magdalena del Mar<sup>21</sup>. La muestra presenta un área de planta de 2970 m<sup>2</sup> y está proyectada a contar con 18 pisos y 8 sótanos con una profundidad de 24 m.

---

<sup>21</sup> Precios de oficinas en Magdalena del Mar seguirán al alza debido a fuerte demanda. Gestión. Lima 17 de abril del 2014 (En sección: Mercados)

Por otro lado, continuando con la caracterización de la población objetivo, en la ejecución del proyecto, donde labora la tesista, obtuvo estudios de suelos, de sales e información detallada (Ver Anexo 7).

Respecto a la información obtenida, el volumen del movimiento de tierras asciende a un total de 90 000 m<sup>3</sup> que representa el 7.31% del Costo de obra y en las obras de concreto un 24.72% del Costo de obra. El Costo directo de la Obra asciende a un total de S/. 53'033,556.30, lo que hace que la partida de movimiento de tierras cueste S/. 3'874,774.60.

### 3.3 Operacionalización de variables

La Operacionalización de la variable es un proceso de desagregación de una variable, a la cual se desea medir o describir mediante la aplicación de un instrumento de recolección de datos. A continuación se muestra el Cuadro 1 de Operacionalización de variables y la Matriz de Consistencia (Ver Cuadro 2).

Cuadro 1: Operacionalización de variables

Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicador	Escala de Medición	
<b>Hipótesis General</b> Se cree que el enfoque de la normativa ambiental en el manejo de residuos sólidos de las actividades de construcción y demolición está mal orientado.	<b>V.I:</b> Normativa Ambiental	Leyes	Ámbito nacional	Cumple No Cumple	
		Decretos Supremos	Sector productivo	Cumple No Cumple	
	<b>V.D.:</b> Residuos Sólidos de las actividades de construcción y demolición	Peligrosos	Toxicidad		0 - 25% < 25% - 50% <50% - 75% <75% -100%
			Inflamabilidad		Grados
			Sustancias infecciosas		Sí No
			Corrosividad		Sí No
			Explosividad		Sí No



Cuadro 1: Operacionalización de variables (Continuación)

		No peligrosos	Reutilizable	Sí No
			Reciclables	Sí No
			Aprovechables	Sí No
<b>Hipótesis Secundaria 1</b>  Complementando la capacidad instalada en el manejo integral de residuos sólidos incrementaremos la productividad.	<b>V.I:</b>  Capacidad Instalada en el manejo integral de residuos sólidos	Transporte	EPS-RS	Número de EPS-RS
		Disposición final	Escombreras, rellenos, botaderos	Número de depósitos
	<b>V.D:</b> Productividad	Insumos	Costos	Déficit Superávit
		Productos	Metas	Concretas No concretas
<b>Hipótesis Secundaria 2</b> Implementando el DS 003-2013-VIVIENDA mejoraremos la clasificación del material natural	<b>V.I:</b> Decreto Supremo	Sector productivo	Construcción	Cumple No cumple
	<b>V.D:</b> Clasificación del material natural	Formación geológica	Conformación del material natural	Granulometría

Cuadro 2: Matriz de Consistencia

**Tema: “Análisis de la normativa ambiental peruana en el manejo de residuos sólidos como producto de la excavación en edificaciones”**

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Metodología	Tipo y Diseño
<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	Se cree que el enfoque de la <b>normativa ambiental</b> en el manejo de <b>residuos sólidos de las actividades de construcción y demolición</b> está mal orientado.	<b>V.I:</b> <b>Normativa Ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación de información.</li> <li>• Estudiar la normativa ambiental peruana e internacional.</li> <li>• Buscar vacíos y generalizaciones en la normativa ambiental y su implicancia en la actualidad.</li> <li>• Evaluar el impacto de los vacíos y generalizaciones de la normativa ambiental peruana en proceso de excavación en edificaciones.</li> <li>• Proponer mejoras y aplicaciones.</li> </ul>	La investigación es de enfoque cuantitativo, de diseño transversal El tipo de investigación de alcance descriptivo, correlacional y explicativo.
Fallas en el enfoque de la <b>normativa ambiental</b> en el manejo de los <b>residuos sólidos de las actividades de construcción y demolición</b> .	<b>V.D.:</b> <b>Residuos sólidos de las actividades de construcción y demolición</b>				
<b>Problema Secundario 1</b>	<b>Problema Secundario 1</b>	Complementando la <b>capacidad instalada en el manejo integral de residuos sólidos</b> incrementaremos la <b>productividad</b> .	<b>V.I:</b> <b>Capacidad Instalada en el manejo integral de residuos sólidos</b>		
Se piensa que la insuficiente <b>capacidad instalada en el manejo integral de residuos sólidos</b> afecta la <b>productividad</b> .	Proponer alternativas que complementen la <b>capacidad instalada en el manejo integral de residuos sólidos</b> con la finalidad de incrementar la <b>productividad</b>		<b>V.D:</b> <b>Productividad</b>		

Cuadro 2: Matriz de Consistencia (Continuación)

Problema Secundario 2	Problema Secundario 2		V.I: <b>DS 003-2013-VIVIENDA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un comparativo de planes de manejo de residuos sólidos de la minería y la construcción.</li> <li>• Evaluar la normativa ambiental de minas</li> <li>• Realizar ensayos para demostrar que el material excavado no debe ser considerado un residuo sólido sino como Material natural.</li> </ul>	
<p>Se cree que el <b>DS 003-2013-VIVIENDA</b> carece de criterios de <b>clasificación de Material natural</b></p>	<p>Implementar criterios, en el <b>DS 003-2013-VIVIENDA</b>, para mejorar la <b>clasificación de material natural</b></p>	<p>Implementando el <b>DS 003-2013-VIVIENDA</b>, mejoraremos la <b>clasificación del Material natural</b></p>	<p><b>V.D:</b> <b>Clasificación del Material Natural</b></p>		

### 3.4 Técnicas de recolección de datos

#### 3.4.1 Descripción de los instrumentos

Los instrumentos usados para la clasificación de los residuos sólidos son las normativas ambientales aplicables al sector construcción, análisis y ensayos de laboratorio para cualificar el tipo de material obtenido de la excavación masiva, comprende análisis físicos y químicos. Se usaron fuentes informativas (revistas, diarios, internet, etc.) para proveernos de la normativa ambiental y del estado de los rellenos sanitarios y EPS-RS.

Para la obtención de datos sobre las construcciones que cuentan con licencia de construcción se obtendrán de estadísticas elaboradas por la Municipalidad de Lima.

En lo referente a los costos, se tomarán en base a los presupuestos elaborados en el caso práctico. Sobre el costo por m<sup>3</sup> del material manejado por las EPS-RS serán obtenidos por medio de cotizaciones.

Para finalizar, para realizar el comparativo se han usado presupuestos elaborados en Excel, procesados por éste software se obtendrán los costos finales de movimientos de tierras considerando la normativa ambiental y la propuesta de clasificación de material natural.

#### 3.4.2 Validez y confiabilidad de los instrumentos

Sobre la normativa ambiental:

Compuestos por Leyes, Decretos Supremos y Reglamentos aplicables a todos los sectores industriales y en forma particular al Sector Construcción, su validez y confiabilidad son del 100%, puesto que en base a ellas se rigen la mayoría de sectores productivos, están validados por estudios científicos, jurídicos, ambientales y los que apliquen para una adecuada promulgación.

Sobre los ensayos y pruebas de laboratorio: Los ensayos para la obtención de características químicas de las muestras de material excavado están normados y estandarizados por el American Society for Testing Materials (ASTM), el cual le genera validez y confiabilidad. Estas pruebas fueron realizadas por laboratorios de prestigio como el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) y el Laboratorio de Agua, Suelo, Medio Ambiente y Fertilización de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM).

Sobre la información obtenida por la Municipalidad de Lima y el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI):

Estadísticas obtenidas por los estudios anuales de la INEI en el Sector Construcción que sirven de apoyo a la Cámara Peruana de Construcción (CAPECO) para la publicación de su anuario del Mercado de Edificaciones Urbana en Lima y Callao. En cuanto a la información proporcionada por la Municipalidad de Lima, obtenidos de obras ejecutadas y puestas en funcionamiento, proporcionado por la Gerencia de Desarrollo Urbano.

Sobre la hoja de cálculo de Excel para el presupuesto comparativo:

Realizado mediante un análisis de precios entre las diferentes EPS-RS que nos brindarán el servicio de recolección, transporte y disposición final del material excavado y para luego comparar en cuanto afecta a nuestro presupuesto, especialmente al movimiento de tierras.

### 3.5 Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos

#### 3.5.1. Procesamiento de datos

- Sobre la productividad:

Insuficiente capacidad instalada de las EPS-RS

En base a los datos proporcionados por las diferentes EPS-RS autorizados por la DIGESA, que cuenten con servicio de transporte de residuos no municipales y no peligrosos, se obtendrá el mayor número de volquetes con las características que solicita el Reglamento para la gestión de residuos sólidos de la construcción y demolición que puedan realizar el movimiento de tierras producto de la excavación masiva en una obra dada, se conocerá el punto de disposición final, el tiempo que tarda en realizar el circuito y la capacidad del volquete. Todos estos datos se compatibilizarán con el rendimiento diario proyectado en una obra dada.

Presupuesto de Movimiento de tierras

Se realizarán una serie de cotizaciones para poder conocer el costo del m<sup>3</sup> de material excavado o tonelada por el servicio de transporte y disposición final en una obra dada. Se obtendrán cotizaciones que contemplen solo la recolección, el transporte de residuos sólidos y la disposición final. Todos estos valores se compatibilizarán con el costo por m<sup>3</sup> de eliminación de material excedente de obra programado para que el proyecto sea viable.

- Sobre la clasificación del material natural

Ensayos de laboratorio

Se realizarán los siguientes ensayos al material excavado para poder validar su aprovechamiento, dichos ensayos deben ser realizados en los Laboratorios de Suelos acreditados o por universidades de prestigio:

1. Ensayo de sulfatos
2. Ensayo de Cloruros
3. Ensayo de Granulometría

### 3.5.2. Análisis de datos

- Sobre la productividad:

Insuficiente capacidad instalada de las Empresas Prestadoras Servicio de Residuos Sólidos

Obtenidos los resultados de las cotizaciones por el manejo integral del material excavado que incluyen la cantidad de volquetes disponibles se realizará un comparativo entre la cantidad de volquetes disponibles por una EPS-RS versus la cantidad de volquetes necesarios para eliminar el material excedente de la excavación masiva con el metrado programado diario.

Presupuesto de Movimiento de tierras

Obtenidos los resultados de los costos, en base a las cotizaciones, por el manejo integral del material excavado se realizará el impacto económico en el Presupuesto de Obra, se cotejarán los presupuestos considerando el manejo integral con volquetes convencionales y los requeridos por la normativa ambiental.

- Sobre la clasificación del material natural

Ensayos de laboratorio

Los ensayos deberán ser realizados por Laboratorios acreditados por Instituto Nacional de Calidad (INACAL) o por el Laboratorio de Suelos de una universidad reconocida para validar y dar confiabilidad a los resultados. Se adjunta el Listado de laboratorios autorizados por INACAL con actualización al 07/10/15. (Ver anexo 8).

1. Ensayo de sulfatos, deberán presentar resultados de la concentración en parte por millón que garanticen su

reaprovechamiento y se eviten patologías en la estructura u obra civil a emplearse o, en último caso, para que se derive al relleno de algún tajo abierto, en caso que la concentración en parte por millón exceda la concentración máxima permitida, el material excavado será considerado como material contaminado.

2. Ensayo de Cloruros, deberán presentar resultados de la concentración en parte por millón que garanticen su reaprovechamiento y se eviten patologías en la estructura u obra civil a emplearse o, en último caso, para que se derive al relleno de algún tajo abierto, en caso que la concentración en parte por millón exceda la concentración máxima permitida, el material excavado será considerado como material contaminado.
3. Ensayo Granulométrico, que cumplan con la gradación recomendada para el aprovechamiento en obras civiles.

### 3.6 Aspectos éticos

La presente investigación se desarrolló en base a la recepción de información de uso público como es el caso de la normativa ambiental y de propiedad privada como es el caso de los Rellenos Sanitarios y EPS-RS. En cuanto a la información pública, el acceso hacia ella fue facilitado por los funcionarios público, como es el caso de la Municipalidad de Lima. En cuanto a la DIGESA, el acceso a la información solicitada fue prácticamente escasa y en algunos casos denegados. La INEI, presenta anuarios estadísticos de diversos rubros, incluido en ellas la de Medio Ambiente. En el caso de las empresas privadas el acceso a la información fue inesperado, pues accedieron a brindarnos información e incluso una visita guiada a sus instalaciones, que al final fue cancelado por ser extemporáneo. Petramás y Relima, las dos empresas que cuentan con los cuatro rellenos sanitarios en Lima accedieron a cotizarnos y brindarnos información para el desarrollo de la investigación.



La muestra de investigación, Prima Business Tower, accedió a brindarnos la autorización para el uso de la información relacionada al proyecto y su ejecución. Del mismo modo el Laboratorio de Suelos de la Universidad Ricardo Palma, a cargo del Ing. Óscar Donayre Córdova, dio fiabilidad en cuanto a los ensayos para demostrar que el material excavado podría ser considerado como terreno natural. En cuanto a los investigadores, somos tesisistas con el grado de bachiller en Ingeniería Civil, egresados en el año 2014 y que en la actualidad contamos con experiencia laboral de un año y con un buen nivel de conocimiento en el tema investigado.

## **CAPÍTULO IV: DESARROLLO DE TESIS**

La presente tesis será desarrollada bajo los siguientes 3 enfoques: Material natural, capacidad instalada e impacto económico que se aplicara en una obra ubicada en el distrito de Magdalena del Mar.

### **4.1 Material natural**

Según la normativa ambiental, se consideran como residuos sólidos de la construcción y demolición a aquellos que cumpliendo la definición de residuo dada en la Ley General de Residuos Sólidos, son generados en las actividades y procesos de construcción, rehabilitación, restauración y demolición de edificaciones e infraestructura y que para el servicio de recolección, el generador o titular de residuos, deberá acreditar el transporte de sus residuos con una EPS-RS debidamente registrada en la DIGESA, y que cuente con las autorizaciones o licencias municipales correspondiente.

Sin embargo, el material producto de la excavación masiva no debe ser considerado como un residuo sólido, si hacemos una comparación con la normativa española, en ella se puede apreciar que tienen un mejor enfoque en cuanto al material excavado, ya que según la Ley 5/2003, de 20 de marzo, Ley de Residuos de la Comunidad de Madrid, en el artículo 4, define que no tendrán consideración de residuos el siguiente caso: Las tierras no contaminadas de excavación utilizadas para la restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción.

En el campo se pueden encontrar una gran variedad de suelos que, dependiente tanto del lugar como de la profundidad en la que este se encuentren, variaran sus características. Es debido a esto que es importante determinar el tipo de suelo para conocer sus principales características.

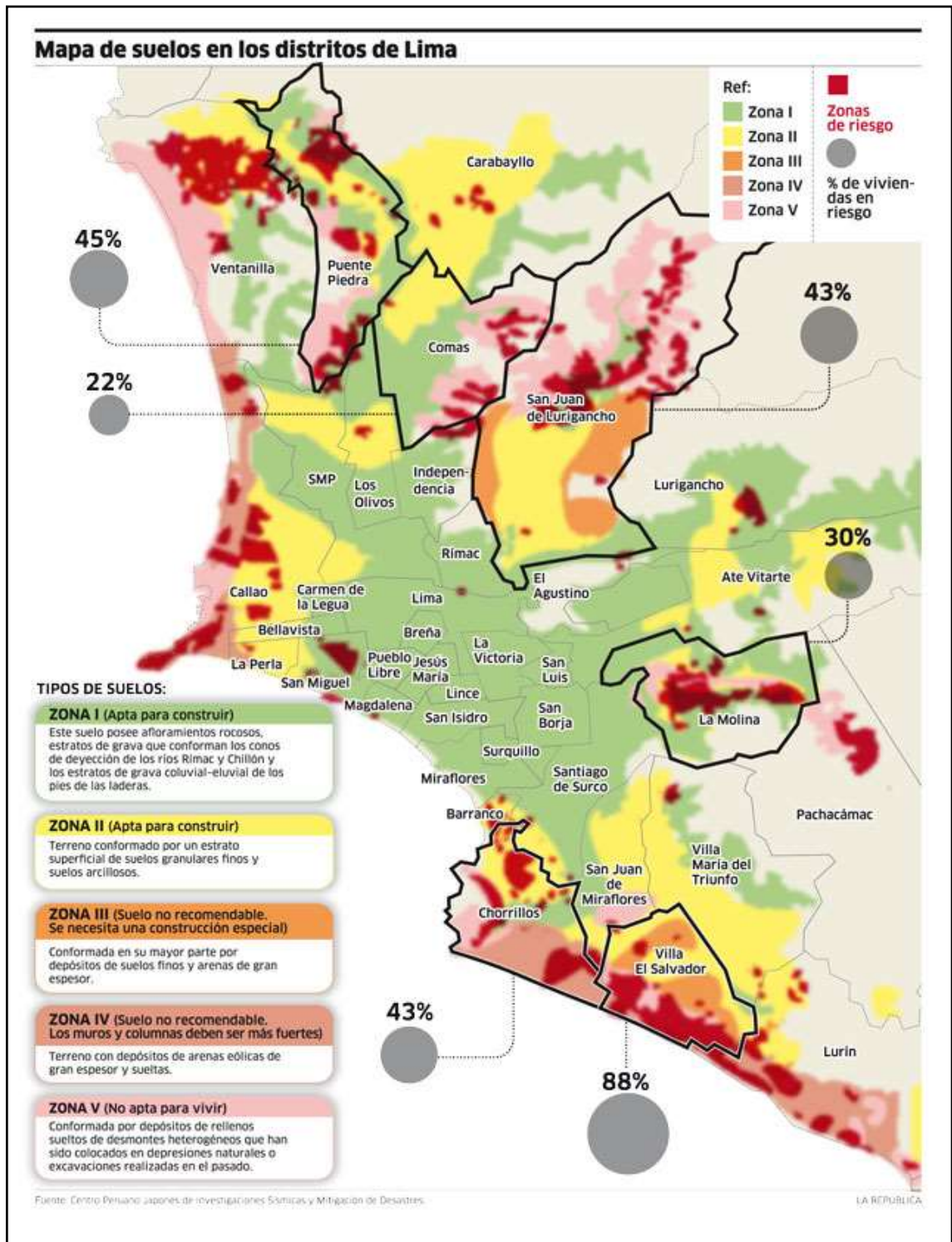
En la mayor parte del área central de Lima y distritos aledaños como Miraflores, San Isidro y el Rímac, los suelos poseen materiales granulares gruesos, son sedimentarios, de aspecto uniforme, que pueden clasificarse

como conglomerado de canto rodado, gravas, arenas y limos íntimamente mezclados, en su totalidad ígneos, que pertenecen al gran cono de deyección del río Rímac, formado por material de acarreo en un tiempo geológico muy largo, perteneciente al cuaternario. Estos materiales son altamente resistentes, tienen muy poca capacidad de deformación. Se puede apreciar que la mayor parte del suelo limeño es un suelo apto para construir, conformados por estratos de suelo granulares y finos, como también se puede apreciar suelo no recomendable pero una cosa es el suelo y otras las obras que se construyen encima (Ver Figura 2).

Para poder demostrar que un suelo podría considerarse como material natural, bastaría solo visualizar el estudio de suelos que se realiza previo al inicio de los procesos constructivos, en él se puede apreciar que mediante la clasificación del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) se podría visualizar que tipo de suelo presenta cada estrato y cuantos metros cúbicos de material representa, por lo tanto el transporte del material excavado debería de ser transportado de la misma forma como se transporta lo agregados, como la arena y piedra chancada, en cuyo caso no se necesitaría de una EPS-RS para su manejo.

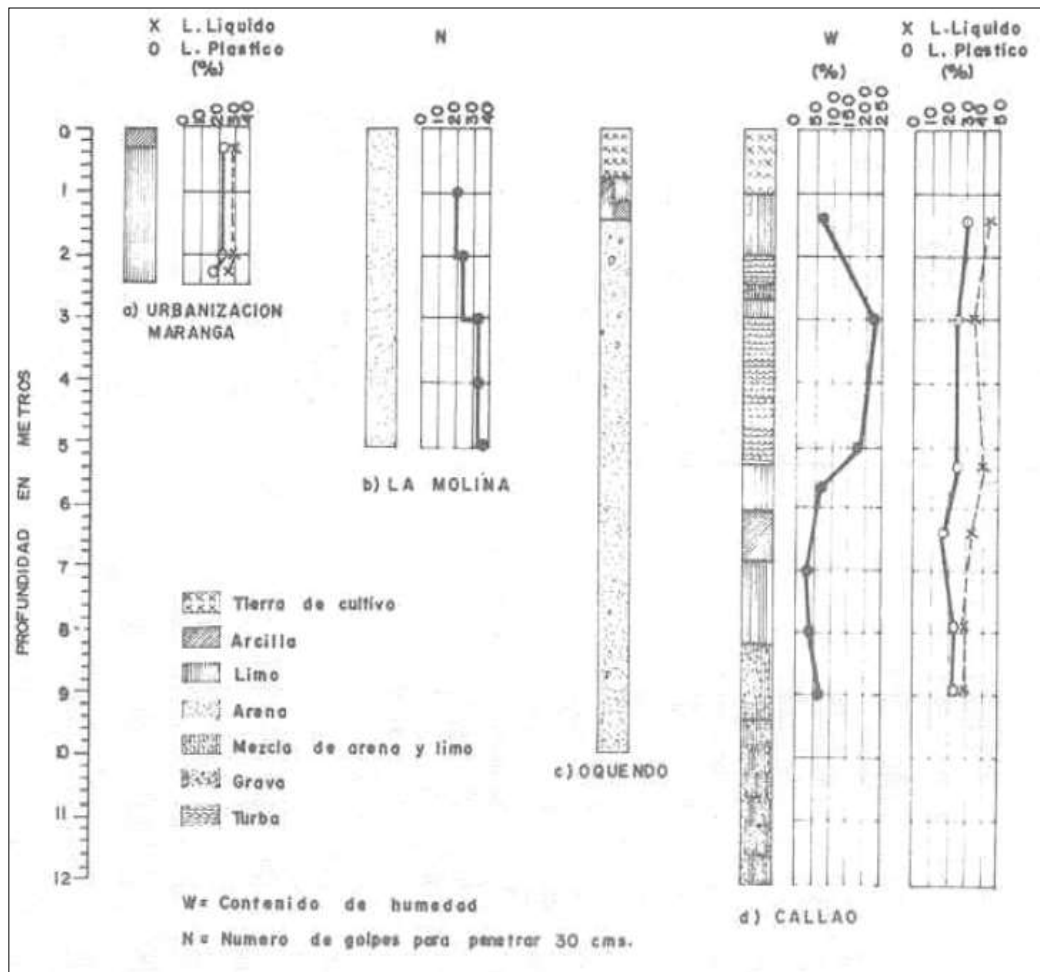
Para tener una mejor visión de qué tipo de suelos encontraremos en el suelo de Lima, la revista "1/2 de Construcción" nos permitirá conocer los diferentes tipos y espesores de los estratos en perfiles estratigráficos típicos de suelo en la ciudad de Lima (Ver figura 3).

Figura 2: Mapa de suelos en los distrito de Lima



Fuente: Centro Peruano Japonés de Investigación Sísmicas y Mitigación de Desastres

Figura 3: Perfiles estratigráficos típicos de suelo en la ciudad de Lima.



Fuente: Revista "1/2 de Construcción". Mayo 1989

Con lo que concierne a la granulometría, este nos permite conocer la composición del suelo en cuanto al tamaño de sus partículas y sus porcentajes en una muestra determinada. Es uno de los criterios más usado para la aceptación de material afirmado en las carreteras, aeropuertos, presas de tierras y otros tipos de terraplenes. A continuación se muestra un cuadro que nos ayudara a conocer la gradación del material que se va a reutilizar (Ver Cuadro 3).

Cuadro 3: Gradación del material afirmado

PORCENTAJE QUE PASA DEL TAMIZ	GRADACION					
	A	B	C	D	E	F
50 mm (2")	100	100	-	-	-	-
25 mm (1")	-	75-95	100	100	100	100
9.5 mm (3/8")	30-65	40-75	50-85	60-100	-	-
4.75 mm (Nº 4)	25-65	30-60	35-65	50-85	55-100	70-100
2.0 mm (Nº10)	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100
0.425 mm (Nº40)	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70
0.075 mm (Nº 200)	2-8	5-20	5-15	5-20	6-2	8-25

Además deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad.

- a. Desgaste Los Ángeles: 50% máx. (MTC E 207)
- b. Límite líquido: 35% máx. (MTC E 110)
- c. Índice de Plasticidad: 4-9% (MTC E 111)
- d. CBR (1): 40% mín. (MTC E 132)

Fuente: AASHTO M-147

Lo mencionado anteriormente nos ayuda a reconocer si el material excavado es un material natural y que podría ser reutilizado en obras civiles, dentro y fuera de la obra, como por ejemplo: en áreas abandonadas por labores mineras no metálicas (canteras - tajos abiertos) o como materia prima en un proceso constructivo, sin embargo actualmente los rellenos sanitarios no realizan la labor de segregarlos, ni mucho menos clasificarlos. Cabe mencionar que los lugares autorizados para la disposición final de los residuos sólidos de construcción y demolición son las escombreras, pero lamentablemente no existen en el Perú, es por ello que todos los residuos que se generan en las obras deberán ser llevados a los rellenos sanitarios, incluido el material que se extrae producto de la excavación masiva.

## 4.2 Capacidad instalada

### 4.2.1 Capacidad instalada de las EPS-RS

En base a lo establecido por la Ley General de Residuos Sólidos, el Decreto Supremo 057-2004-PCM y el Decreto Supremo 003-2013-VIVIENDA sobre el requerimiento del transporte de los residuos sólidos mediante EPS-RS como se muestra a continuación:

#### Ley General de Residuos Sólidos

La prestación de servicios de residuos sólidos se realiza a través de las Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS), constituidas prioritariamente como empresa privada o mixta con mayoría de capital privado. Para hacerse cargo de la prestación de servicios de residuos sólidos, las EPS-RS deberán estar debidamente registradas en el Ministerio de Salud y deberán contar con un ingeniero sanitario colegiado calificado para hacerse cargo de la dirección técnica de las prestaciones. Las EPS-RS deberán contar con equipos e infraestructura idónea para la actividad que realizan<sup>22</sup>.

#### DS 003-2013-VIVIENDA

El generador dispondrá a través de la EPS-RS el traslado a una planta de tratamiento o escombrera para la disposición final<sup>23</sup>.

#### DS 057-2004-PCM

Manejo fuera de las instalaciones del generador. Cuando el tratamiento o disposición final de los residuos se realice fuera de las instalaciones del generador, éstos deberán ser manejados por una EPS-RS que utilice infraestructura de residuos sólidos debidamente autorizada<sup>24</sup>.

---

<sup>22</sup> Ley 27314, Ley General de Residuos Sólidos. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 21 de julio del 2000. Artículo 27.1

<sup>23</sup> Decreto Supremo N° 003-2004-PCM, por lo que se aprueba el Reglamento del Manejo Integral de los Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición. Artículo 17.2.

<sup>24</sup> Decreto Supremo N° 057-2004-PCM, por lo que se aprueba el Reglamento de la Ley 27314, Ley General de Residuos Sólidos. Artículo 30.

En base a lo exigido en la Ley y los decretos mencionados queda establecido que cualquier tipo de residuo generado en las instalaciones del generador debe ser transportado por alguna EPS-RS, incluyendo al material excavado que se genera en las construcciones de todo el territorio nacional.

Citando lo establecido en el Decreto Supremo 003-2013-VIVIENDA sobre las Características generales de los vehículos de transporte en el artículo 30 se muestra lo siguiente:

Los vehículos utilizados para el transporte de residuos deben cumplir las siguientes características generales:

- a. El vehículo y los equipos de transporte deben ser de color plomo.
- b. Dependiendo el volumen de residuos a recoger, podrán utilizarse camiones volquete, camionetas pick-up u otros similares.
- c. En vehículos de capacidad mayor a 6m<sup>3</sup> el sistema de descarga será hidráulico.
- d. El compartimiento de carga para el transporte de los residuos debe contar con un toldo debidamente asegurado que cubra por completo toda la extensión de la carga a transportar para evitarla dispersión de partículas.
- e. Los camiones volquete deben tener barandas laterales de 0.50 metros de altura mínima, que permita la fácil carga y descarga de los escombros.

En el numeral “d” está explícito que el volquete a usar debe ser del tipo herméticamente cerrado como se usa en el caso de los residuos peligrosos, pero para el transporte de material natural no debería aplicar, pues el material natural al ser formado geológicamente en estado natural no contiene componentes contaminante que sean un peligro para la salud y el medio ambiente. Teniendo como premisa lo mencionado anteriormente se mostrará a continuación la capacidad



instalada de las EPS-RS autorizadas por la Municipalidad de Lima, quien a través de la Subgerencia de Residuos Sólidos fiscaliza a las obras de construcción de Lima Metropolitana (Ver Cuadro 4, 5 y 6).

Cuadro 4: Relación de EPS-RS Autorizadas AÑO – 2013

Nº	Razón Social	Rubro
1	Petramás S.A.C.	EPS-RS
2	Corporación El Señorial S.A.	EPS-RS
3	M & F Servicios Empresariales S.A.C.	EPS-RS
4	Tecnologías Ecológicas Prisma S.A.C.	EPS-RS
5	Charedw Service S.A.C.	EPS-RS
6	Inter Trans Jireh S.A.C.	EPS-RS
7	Relima Ambiental S.A.	EPS-RS

Cuadro 5: Relación de EPS-RS Autorizadas AÑO – 2014

Nº	Razón Social	RUBRO
1	Petramás S.A.C.	EPS-RS
2	Serviplast Nella Eirl	EPS-RS / EC-RS
3	Megapack Trading S.A.C	EPS-RS / EC-RS
4	Cajas Ecológicas S.A.C.	EPS-RS
5	M & F Servicios Empresariales Sac	EPS-RS
6	Corporación El Señorial S.A	EPS-RS
7	Proactiva Medio Ambiente Peru S.A.C.	EPS-RS
8	Acp Ambiental S.A.C.	EPS-RS
9	Safety-Car Sociedad Anonima Cerrada Safety-Car Sac	EPS-RS
10	Century Ecological Corporation Sac - Ecocentury Sac	EPS-RS
11	Tecnologías Ecológicas Prisma S.A.C.	EPS-RS
12	Envak Sac	EPS-RS
13	Tours Panasur Eirl	EPS-RS

Cuadro 6: Relación de EPS-RS Autorizadas AÑO – 2015

N°	RAZON SOCIAL	RUBRO
1	TOURS PANASUR EIRL	EPS - RS
2	VIAMERICA SAC	EPS - RS / EC - RS
3	INNOVA AMBIENTAL S.A.	EPS - RS
4	CENTURY ECOLOGICAL CORPORATION SAC - ECOCENTURY SAC	EPS - RS / EC - RS
5	GESTIONES AMBIENTALES Y SANITARIAS S.A.C.	EPS - RS
6	PETRAMAS SAC	EPS - RS
7	TECNOLOGÍAS ECOLÓGICAS PRISMA S.A.C.	EPS-RS
8	SERVIPLAST NELLA EIRL	EPS - RS / EC - RS
9	CHAREDW SERVICE SAC	EPS - RS / EC - RS
10	CORPORACIÓN EL SEÑORIAL S.A	EPS-RS
11	TRANSPORTES PILLACA EIRL	EPS - RS
12	ENVAK SAC	EPS - RS / EC - RS

Fuente: Subgerencia de Residuos Sólidos, Municipalidad Metropolitana de Lima

Sobre las autorizaciones de los contenedores y/o vehículos de recolección de residuos sólidos de las actividades de la construcción y demolición del año 2013 hasta la actualidad, que deberán utilizar las EPS–RS para el correspondiente transporte (Ver Cuadro 7).

Cuadro 7: Vehículos autorizados por la MLM en el período 2013 -2015

	N° de Vehículos Autorizados	N° de Vehículos Autorizados	N° de Vehículos Autorizados
	Año 2013	Año 2014	Año 2015
Presentadas ante la Municipalidad Provincial	31	150	83
Autorizaciones otorgadas por la Municipalidad Provincial	31	121	77
Observadas por la Municipalidad Provincial	0	29	6

Fuente: Subgerencia de Residuos Sólidos, Municipalidad Metropolitana de Lima

En base al cuadro mostrado, la reducción de los vehículos de transporte de residuos sólidos se reduce debido a la cancelación de vehículos por los siguientes motivos:

Autorizaciones canceladas por la Municipalidad Provincial (\*)

(\*) Indicar tres causas principales

- 1.- No se presentan en la inspección los vehículos.
- 2.- No cuenta con los distintivos exigidos por normativa vigente.
- 3.- No presentan documentación en relación a la seguridad y salud ocupacional.

En base a los cuadros mostrados se obtiene que la cantidad de EPS-RS para el año 2013 ascienda a un total de 7, en el año 2014 a un total de 13 y en el año 2015 en un total de 12. Estas empresas deben de satisfacer la demanda de residuos de construcción y demolición generados en el período 2013-2015, que según la información proporcionada por la Municipalidad de Lima (Ver Cuadro 8) ascendieron a un total en el año 2013 se ejecutaron 1663 obras de construcción, en el año 2014 se ejecutaron 1748 obras de construcción y para el año 2015 se proyecta construir una cifra similar al año anterior.

Cuadro 8: Cantidad de vehículos necesarios para el transporte de Residuos de Construcción y Demolición

Año	Cantidad de obras	Vehículos por obra	Cantidad de Vehículos necesarios	Vehículos autorizados
2013	706	5	3530	31
2014	654	5	3270	121
2015	700	5	3500	77

Fuente: Elaboración propia en base a los datos obtenidos de la Municipalidad de Lima

Se puede observar que poniéndonos en el caso de que por cada obra solo se necesitasen 5 vehículos para poder realizar el transporte del material excavado y los escombros generados se requeriría una enorme cantidad de vehículos frente a la cantidad de vehículos con los que se cuenta, esta enorme diferencia hace que el requerimiento planteado en la normativa ambiental sea absolutamente incoherente con la realidad mostrada haciendo que los proyectos no sean viables

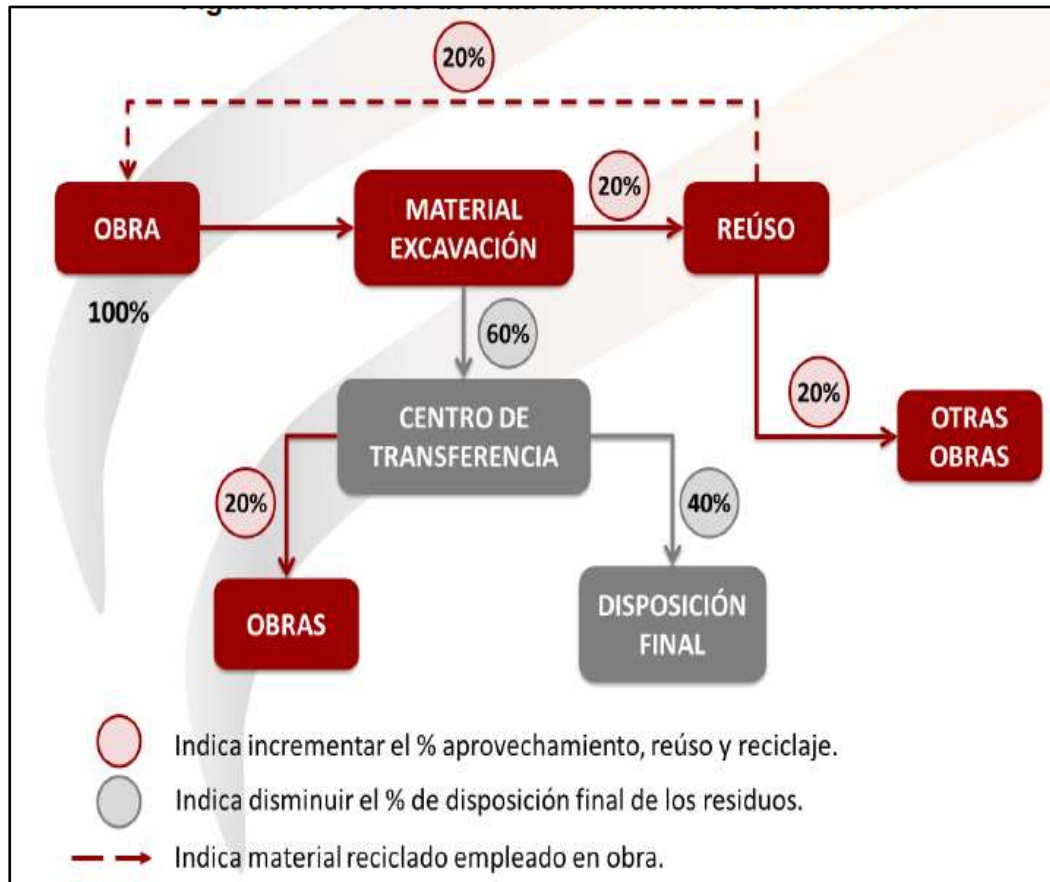
#### 4.2.2 Capacidad instalada de las escombreras

En base a los datos obtenidos de las entrevistas realizadas a los funcionarios de la Municipalidad de Lima y DIGESA se muestra que no existen escombreras en la ciudad de Lima, motivo por el cual se disponen en los rellenos sanitarios conjuntamente con los demás residuos no peligrosos en capas de desmonte y sobre ellos el material excavado

Por otro lado, los rellenos sanitarios no cuentan con tecnología ni equipamiento para el aprovechamiento del material excavado, con lo cual las opciones de reaprovechamiento se reducen al mínimo y como efecto de ello resultan en la reducción del tiempo de vida de los rellenos sanitarios que en la actualidad solo se cuenta con 4 en toda la ciudad y de éstas dependen la calidad de vida de la ciudad de Lima.

Mostramos, a continuación, un ejemplo del flujo del material excavado en la ciudad de México (Ver figura 4).

Figura 4: Ciclo de Vida del Material Excavado



Fuente: Cámara Mexicana de la industria de la construcción

Se aprecia que el material excavado se aprovecha en la obra donde se generó se reutiliza el 20% y otro 20% se dirige hacia otras obras. Por otro lado el sobrante de lo que se generó, 60%, son llevados a los centros de transferencia en donde el 20% se dispone para el reaprovechamiento en otras obras y el 40% se destina a la disposición final. En síntesis, se reaprovecha el 60 % del material excavado del material, y un 40% es dispuesto en las escombreras. Caso que no sucede en la ciudad de Lima que solo se reaprovecha alrededor del 20% del material excavado por empresas que se dedican al reciclaje y reaprovechamiento de los residuos sólidos, llámese Cajas Ecológicas que si bien pueden manejar los escombros y a un costo muy elevado hace que no sea rentable el aprovechamiento; y en el caso del material natural, los cuales son destinados hacia los rellenos de zonas

pantanosas como los alrededores de Los Pantanos de Villa para el mejoramiento del terreno y su capacidad portante con la finalidad de emplearla en la construcción de casas o edificios de no más de 4 pisos como por ejemplo La Universidad Científica del Sur. Otra modalidad de aprovechamiento se encuentra en el relleno de canteras cerradas.

La insuficiente capacidad instalada mostrada líneas arriba, actualmente, está siendo manejada de la siguiente manera:

Por un lado está la inmobiliaria, empresa privada, que requiere mover grandes cantidades de material excavado hacia un punto que le resulte económicamente factible, puesto que el costo de la disposición final no resulta rentable. Por otro lado está el propietario de una gran extensión de terreno que por su topografía puede albergar grandes cantidades de material excavado. Al existir la oferta y la demanda se pacta mediante un contrato la disposición del material excavado. Cabe resaltar que la modalidad explicada se encuentra dentro de lo legal, pues está permitido por el Decreto Supremo 003-2013-VIVIENDA al existir un vacío sobre este tipo de manejo.

#### 4.3 Impacto económico

El impacto económico que implica al contratar a una Empresa Prestadora de Servicio de Residuos Sólidos afecta directamente al presupuesto, debido a que el costo por servicio de transporte del material puede llegar a costar hasta aproximadamente 3 veces el valor del mercado en relación al transporte de agregados realizados por empresas de movimiento de tierra o de transporte de materiales.

Actualmente la normativa ambiental obliga a que todo residuo que se genera en las actividades de construcción y demolición deberá ser transportado mediante las Empresas Prestadora de Servicio de Residuos Sólidos (EPS-RS), sin embargo la normativa ambiental no cuenta con un buen enfoque sobre el tema y generaliza al material natural como un residuos que se genera en dichas actividades. Lo mencionado en el primer

enfoque nos ayudará dar a entender que el material que se extrae producto de la excavación masiva si deberá ser considerado como material natural siempre y cuando se demuestre mediante los estudios antes mencionados.

El siguiente enfoque es el impacto económico que implicaría al contratar a una Empresa Prestadora de Servicio de Residuos Sólidos (EPS-RS) para que realice el servicio de recolección, transporte y disposición final del material excavado, para ello se tomará como caso práctico a una obra ubicado en el distrito de Magdalena, por ser este una nueva alternativa para el mercado de oficinas empresariales.

#### 4.4 Caso práctico

Prisma Business Tower es un edificio Prime automatizado, de innovadora arquitectura y con certificación LEED. Concebido y diseñado para asistirlo en sus negocios con una infraestructura preparada para un servicio concierge. ubicado en Av. Miro Quesada (Ex Juan de Aliaga) N°421-431, en el distrito de Magdalena del Mar (Ver Anexo 9), con un nuevo concepto de oficinas enfocado en la calidad de vida laboral y el espacio ideal para hacer negocios, donde se encontraran todas las comodidades en un solo lugar, lo cual constituye el primer producto en construcción de oficinas con estas características.

La arquitectura y la distribución de ambientes de Prisma permitirá mejorar la calidad de vida de los ejecutivos que habiten esta torre empresarial, para lograrlo se ha diseñado un rooftop, donde se podrá contar con un momento de relax con una vista privilegiada de la ciudad y el mar, dado que en este espacio se contará con los servicios de lounge & coffe salón, sky bar, gimnasio así como terrazas y jardines.

Prisma Business Tower está constituido por tres empresas peruanas especialistas en el mercado inmobiliario: Inmobiliaria Cantabria, VyV Grupo Inmobiliario y Grupo Galena. La construcción del proyecto se encuentra a cargo del Consorcio VyV – Bravo Contratistas Generales y es financiado

por el Banco de Crédito del Perú, presentando un inversión de US\$ 62 millones. Prisma está proyectado para ser entregado en abril del 2016.

La estructura del proyecto es de concreto armado, cuyas placas y columnas transmiten sus cargas al terreno mediante cimientos corridos y zapatas aisladas y se trabajará con un diseño de losas y vigas post tensado en los niveles de los sótanos.

Prisma Business Tower se construyó sobre un terreno de 2,907 metros cuadrados y tiene un área total de 64,500 metros cuadrados distribuida en 18 pisos de oficinas (más azotea y cuarto de máquinas) y ocho niveles de estacionamientos con capacidad para 750 vehículos.

Para el desarrollo del caso práctico se evaluará el presupuesto desde dos puntos de vistas, enfocado a la aplicación de la normativa ambiental en la recolección, transporte y disposición final del material excavado y sin ella.

#### 4.4.1 Presupuesto sin aplicación de la normativa ambiental

Según el cuadro N° 08 el costo directo de la obra es de S/. 53, 033,556.30, dentro del cual la partida que tiene mayor porcentaje es la partida de obras de concreto armado, que representa el 48.51% del costo de la obra.

En el caso de la partida del movimiento de tierras, que es la tercera partida de mayor incidencia del costo, con una inversión de S/. 3, 874,774.60, representa 7.31 % del presupuesto, se subcontrató la partida por medio de la empresa NTC Movimiento de Tierras, contando con la suficiente capacidad de volquetes que se requiere en la obra.



En el siguiente cuadro se muestra el presupuesto a suma alzada del proyecto (Ver Cuadro 9).

Cuadro 9: Presupuesto Obra Prisma Business Tower

Item	Descripción	Total (S/.)	%
1.00	Obras Provisionales	S/. 2,644,630.04	4.99%
2.00	Seguridad	S/. 2,473,078.25	4.66%
3.00	Movimiento De Tierras	S/. 3,874,774.60	7.31%
4.00	Obras De Concreto Simple	S/. 103,936.38	0.20%
5.00	Obras De Concreto Armado	S/. 25,728,019.83	48.51%
6.00	Varios	S/. 600,052.92	1.13%
7.00	Muros Y Tabiques De Albañilería	S/. 3,352,570.54	6.32%
8.00	Revoques Y Revestimientos	S/. 2,285,071.48	4.31%
9.00	Cielos Rasos	S/. 989,900.94	1.87%
10.00	Acabados	S/. 2,055,864.86	3.88%
11.00	Instalaciones Sanitarias	S/. 1,691,425.44	3.19%
12.00	Instalaciones Eléctricas	S/. 7,234,231.03	13.64%
	Total Costo Directo	S/. 53,033,556.30	100%

Fuente: Elaboración propia

Para el servicio de recolección, comercialización, transporte y disposición final de los residuos no peligrosos y/o reaprovechables generados en los procesos constructivos como por ejemplo; la chatarra (lata, alambres, cables), trozos de planchas de yeso (drywall), plástico (bolsas, galones, canaletas), papel y cartón (hojas, cajas) se contrató los servicios de la Empresa Prestadora de Servicio y Comercializadora de Residuos Sólidos Balle's RR.CC. S.R.L., cuyo destino final son las diversas empresas autorizadas para la disposición final de residuos sólidos como el Relleno Sanitario Zapallal – Relima, Papelera del Perú S.A.C y Aceros Trapiche.

A continuación se presenta del presupuesto de la empresa NTC encargada del servicio de la partida del movimiento de tierras (Ver Cuadro 10).

Cuadro 10: Presupuesto de Movimiento de Tierras

Descripción		Und	Cantidad	Precio / m2	Total
1.01	Trabajos Preliminares				
1.01.01	Movilización y desmovilización de equipo	glb	1	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00
1.01.02	Movilización y desmovilización de faja transportadora	glb	1	S/. 10,000.00	S/. 10,000.00
1.01.03	Montaje y desmontaje de faja transportadora	glb	1	S/. 30,000.00	S/. 30,000.00
1.01.04	Extracción de equipos con grúas	glb	1	S/. 9,000.00	S/. 9,000.00
1.02	Excavacion Masiva por Nivel	m3	90165.17		S/. 2,620,404.36
1.02.01	Perfilado de Terreno con Retroexcavadora y/o manual	dia	240	S/. 500.00	S/. 120,000.00
1.03	Eliminación Localizada de Over	m3	4456.01	S/. 40.00	S/. 178,240.40

#### 4.4.2 Presupuesto con aplicación de la normativa ambiental

Para aplicar lo que indica la normativa ambiental, según el artículo 17, que refiere al generador como al encargado que dispondrá a través de la EPS-RS el traslado a una planta de tratamiento o escombrera para la disposición final, pero actualmente no existen escombreras, por lo tanto ese material será depositado hacia un relleno sanitario. Se solicitó además algunas cotizaciones para la recolección, transporte y disposición final del material excavado con EPS-RS que se encuentran registras en la DIGESA, para comparar en cuanto varía muestra partida de movimiento de tierras si aplicamos la normativa ambiental.

- Innova Ambiental S.A.C.
- ACP Ambiental S.A.C.
- Petramás S.A.C.

Innova Ambiental S.A.C.

Mediante su oferta Técnica Económica, el costo por el viaje hasta 20.00 T y/o 15m3, estaría costando S/. 1487.43 Nuevos Soles sin I.G.V., si calculamos cuanto nos costaría el m3 de material

transportado, éste sería S/.99.16 Nuevos Soles sin I.G.V., además Innova Ambiental sólo nos podría brindar dos (02) volquetes por día debido a que no cuenta con disponibilidad de volquetes, dichos vehículos realizarían sólo dos viajes por día hacia el relleno sanitario “El Portillo Grande” ubicado en Lurín.

En caso realicemos el transporte mediante otra EPS-RS autorizado por la DIGESA, Innova Ambiental nos brinda el servicio de disposición final de residuos en sus respectivos rellenos sanitarios, costando S/. 34.50 Nuevos soles sin I.G.V. por tonelada.

ACP Ambiental S.A.C.

Mediante su cotización N° 2201-.01.2015, el costo por m<sup>3</sup> de recojo y transporte del material es de S/. 65.00 nuevos soles sin I.G.V. y su disposición final hacia el Relleno Sanitario PETRAMÁS es de S/. 30.00 sin I.G.V. por tonelada, en cuanto a la disponibilidad de vehículos, por el momento sólo nos proporcionarían 4 volquetes.

Petramás S.A.C.

En cuanto a la empresa Petramás SAC, ellos no brindan el servicio de transporte de residuos generados en la actividad de construcción, sólo los residuos peligrosos y los municipales generados en otras actividades, sin embargo brindan el servicio de disposición final de material excavado en sus rellenos sanitarios, cuyo precio varía entre los S/. 18.00 a S/.10.00 sin I.G.V., que dependerá mucho si el material excavado se encuentra con escombros de madera o se encuentra limpio respectivamente.

Podemos apreciar que al aplicar la normativa ambiental en cuanto al servicio de transporte del material excavado a través de una EPS-RS el presupuesto de la partida del movimiento de tierras se incrementa hasta en un 25.65%, esto quiere decir que la partido de movimiento de tierras aplicando la normativa ambiental puede costar tan igual como la partida de concreto armado.

En el siguiente cuadro se puede visualizar el costo por servicio de las EPS-RS (Ver Cuadro 11).

Cuadro 11: Cotizaciones de EPS-RS

Descripción		Empresa Prestadoras de Servicio de Residuos Sólidos (EPS-RS)		
		Innova Ambiental S.A.C	ACP Ambiental S.A.C.	Petramás S.A.C
Transporte	Material a transportar (m3)	90,165.17	90,165.17	90,165.17
	Costo por m3 (S/.)	S/. 99.16	S/. 65.00	No realizan el servicio de transporte de material de construcción
	Capacidad del volquete (m3)	15.00	15.00	
Disposición Final	Costo por vehiculo (S/.)	S/. 690.00	S/. 600.00	S/. 200.00
	Aproximadamente 20 t de material equivale a 15m3 de material, entonces 1 tonelada equivale a 0.75m3			
Capacidad Instalada	# Volquetes disponibles	2	4	-
	# Viajes por volquete por día	2	8	-
Gasto Total	Total del Transporte	S/. 8,940,958.59	S/. 5,860,736.05	-
	Total del Disposición Final	S/. 4,147,597.82	S/. 3,606,606.80	S/. 1,202,202.27

Fuente: Elaboración propia basado en cotizaciones

El siguiente cuadro se puede apreciar en cuanto incrementaría el presupuesto si aplicamos la normativa ambiental para el servicio de transporte del material excavado (Ver Cuadro 12).

Cuadro 12: Presupuestos incluyendo el costo del servicio de transporte y disposición final con EPS-RS

	Innova Ambiental S.A.C	Presupuesto Contractual
<b>Caso I</b>	<b>Costo</b>	<b>Costo</b>
Presupuesto	S/. 66,122,112.70	S/. 53,033,556.30
Partida Movimiento de Tierra	S/. 16,963,331.01	25.65%
%	25.65%	
	<b>ACP Ambiental</b>	<b>Presupuesto Contractual</b>
<b>Caso II</b>	<b>Costo</b>	<b>Costo</b>
Presupuesto	S/. 62,500,899.15	S/. 53,033,556.30
Partida Movimiento de Tierra	S/. 13,342,117.45	21.35%
%	21.35%	
	<b>Petramás S.A.C.</b>	<b>Presupuesto Contractual</b>
<b>Caso III</b>	<b>Costo</b>	<b>Costo</b>
Presupuesto	S/. 54,235,758.56	S/. 53,033,556.30
Partida Movimiento de Tierra	S/. 5,076,976.87	9.36%
%	9.36%	

Fuente: Elaboración propia basado en cotizaciones

Si aplicamos el enfoque de material natural del caso práctico, podemos visualizar en su estudio de suelos realizado por la empresa J. Harman-Ingenieros S.A.C. que mediante los estudios realizados, la Norma Técnica de Edificaciones E-050 clasifica la edificación como tipo A, por

lo que se requiere de un sondaje por cada 225 m<sup>2</sup> del área en planta de la edificación, con un mínimo de tres. La exploración de campo consistió en la ejecución de doce prospecciones; Cinco calicatas de 5.00m excavadas con herramientas manuales y 5 calicatas de 9.00 hasta 15.60 m excavadas con herramientas manuales y 2 proseguidas con perforaciones diamantina y auxiliadas con “wash boring” hasta 24.00m de profundidad.

En las exploraciones del suelo se registró el perfil del suelo y se clasificó visualmente cada uno de los estratos de acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E-050 y a las Normas ASTM D-420, D-2487 y D-2488, se realizaron los siguientes ensayos de laboratorio:

- |   |             |
|---|-------------|
| • Análisis Granulométrico                 | ASTM D-422  |
| • Clasificación Unificada de Suelos       | ASTM D-2487 |
| • Determinación de sales solubles         | NPT 339.178 |
| • y del suelos al nivel de la cimentación | NPT 339.177 |

Según el perfil de suelo encontrado, se puede determinar que es un suelo homogéneo y monótono, y que está formado por un depósito cuaternario de origen aluvial compuesto por los siguientes estratos (Ver Anexo 10)

- Arcilla limosa de mediana plasticidad, medianamente compactada, ligeramente húmeda, de color marrón claro con cavidades eventual con presencia de raíces (CL)
- Eventualmente limo arenoso, no plástico, medianamente denso, de color marrón (ML).

Los estratos mencionados se presentan hasta una profundidad de 1.20m

- Grava arenosa mal graduada, medianamente densa a densa (densificándose a medida que se profundiza), ligeramente húmeda, de color gris claro o marrón claro, con partículas sub redondeadas y bolones de hasta 22 cm de tamaño máximo (GP).

Por lo tanto mediante las láminas del informe del estudio de suelos del caso práctico podemos visualizar la ubicación de los 12 puntos de calicatas y proyectar que tipo de suelo posee cada estrato. (Ver Anexo 11).

Para verificar si el material excavado es un material natural también se tendría que demostrar mediante ensayos químicos. Los ensayos químicos fundamentales que se tiene que realizar en un estudio de suelos son los ensayos de sulfato y cloruro que son establecidos por el AASHTO T290 y AASHTO T291 respectivamente y que fueron adecuados para el Perú mediante la NTP 339.178:2002 y NTP 339.177:2002 respectivamente. En ellos se puede determinar la cantidad de sulfatos y cloruros solubles en suelos y agua subterránea. En ambos ensayos se deberán de presentar resultados de la concentración en parte por millón que garanticen su reaprovechamiento y se eviten patología en la estructura u obra civil a emplearse.

Aplicando lo antes mencionado en nuestro caso práctico, podemos visualizar que los resultados del análisis de la agresividad del suelo (Ver Cuadro 13), indican que el suelo que rodea a la cimentación tiene un grado de exposición suave. De acuerdo a las recomendaciones de American Concrete Institute (ACI 318-95), siendo el contenido de sulfatos menor de 0.1%, se debe esperar un ataque despreciable del suelo al concreto en contacto con él. Asimismo para concretos normales, el porcentaje en peso de cloruro solubles respecto del cemento alcanza a 0.0011% muy por debajo del mismo permitido (0.15%). Por lo tanto se puede usar cemento tipo I.

Cuadro 13: Resultados de ensayos químicos

Muestra	C-2 P1
Tipo	Suelo suelto
Profundidad	18.0 a 18.3 m
Contenido de sulfatos (SO <sub>4</sub> ),ppm	9.23
Contenido de cloruro (Cl) pm	28.58

Fuente: Informe de Estudio de Suelos – Obra: Prisma Business Tower

Por lo tanto, aplicando los enfoques de material natural e impacto económico en el caso práctico damos a conocer que el material producto de la excavación masiva debe ser considerado un material natural y por ende no deberá ser transportado por una EPS-RS.

El siguiente cuadro nos muestra la clasificación del material natural excavado en el caso práctico con respecto a los estudios de suelos mencionados anteriormente, en cuanto a la cantidad de material a extraer (Ver Cuadro 14).

Cuadro 14: Clasificación del Material Natural Excavado

CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL NATURAL EXCAVADO					
CALICATA	CLASIFICACIÓN DEL SUELO (SUCS)	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL EXCAVADO (m <sup>3</sup> )	OBSERVACIÓN
C-01	CL	263.00	0.50	131.5	-
C-02		262.00	0.80	209.6	-
C-03		282.00	0.50	141	-
C-04		242.00	0.70	169.4	-
C-05		225.00	0.50	112.5	-
C-06		227.00	0.90	204.3	-
C-07		246.00	1.10	270.6	Presencia de raíces
C-08		214.00	0.90	192.6	-
C-09		238.00	0.90	214.2	-
C-11		261.00	1.10	287.1	Presencia de raíces
C-12		219.00	1.00	219	Presencia de raíces
			2679		2151.8



Cuadro 14: Clasificación del Material Natural Excavado (Continuación)

CALICATA	CLASIFICACIÓN DEL SUELO (SUCS)	ÁREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL EXCAVADO (m3)	OBSERVACIÓN
C-01	GP	263.00	23.50	6180.5	-
C-02		262.00	23.20	6078.4	-
C-03		282.00	23.50	6627	-
C-04		242.00	23.30	5638.6	-
C-05		225.00	23.50	5287.5	-
C-06		227.00	23.10	5243.7	-
C-07		246.00	22.90	5633.4	-
C-08		214.00	23.10	4943.4	-
C-09		238.00	23.10	5497.8	-
C-10		230.00	24.00	5520	-
C-11		261.00	22.90	5976.9	-
C-12		219.00	23.00	5037	-
		2909		67664.2	

CALICATA	CLASIFICACIÓN DEL SUELO (SUCS)	ÁREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL EXCAVADO (m3)	OBSERVACIÓN
C-10	Relleno	230	0.40	92	-
	ML	230.00	0.70	161	-
				253	

TOTAL	70069
VOLUMEN ELIMINADO	90000

Notamos que la gran parte del material excavado constituye grava arenosa mal graduada (GP), que representa un excelente comportamiento general como plano de fundaciones, es muy permeable en condiciones de drenaje, su compresibilidad es casi nula y su condición de compactación es de buena a excelente, por lo que contribuye a ser un material excelente para obras civiles.

## **CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

### **5.1 Resultados de la investigación**

1. La alternativa de realizar el transporte del material excavado por la flota de volquetes del contratista que realiza el movimiento de tierras, tomando como soporte la implementación de criterios de clasificación de material natural, aumenta la productividad programada para la ejecución del proyecto, pues las EPS-RS cuentan con una flota limitada de volquetes para transportar residuos sólidos no peligrosos, el cual se puede apreciar en las cotizaciones realizadas (Ver Cuadro 11) y en el Anexo 12 aplicados al caso práctico. Realizando una comparación con la cantidad de volquetes que demanda realizar el movimiento de tierras, según el Cuadro de productividad (Ver Cuadro 8) la capacidad instalada de las EPS-RS es mínima a comparación de lo demandado para que un proyecto sea viable tanto en tiempo como en costo.
2. La clasificación del material natural realizada en base a los ensayos de laboratorio de Estudio de Suelos reduce el sobre costo del movimiento de tierras considerablemente, como se puede apreciar en el Presupuesto del Caso Práctico al prescindir de las EPS-RS para su transporte ( Ver Cuadro 10).
3. Luego de realizar el análisis del DS N°003-2013-VIVIENDA, podemos afirmar que está enfocado hacia los residuos sólidos generados en la etapa de construcción de la edificación y en la etapa de acabados, tal como se muestra en el Anexo 2 y Anexo 3, y no al material excavado que como se ha podido apreciar en el Gráfico 1 que es mucho mayor con respecto a los demás residuos y genera mayores gastos para su disposición final y opciones de reaprovechamiento.

## 5.2 Análisis e interpretación de resultados

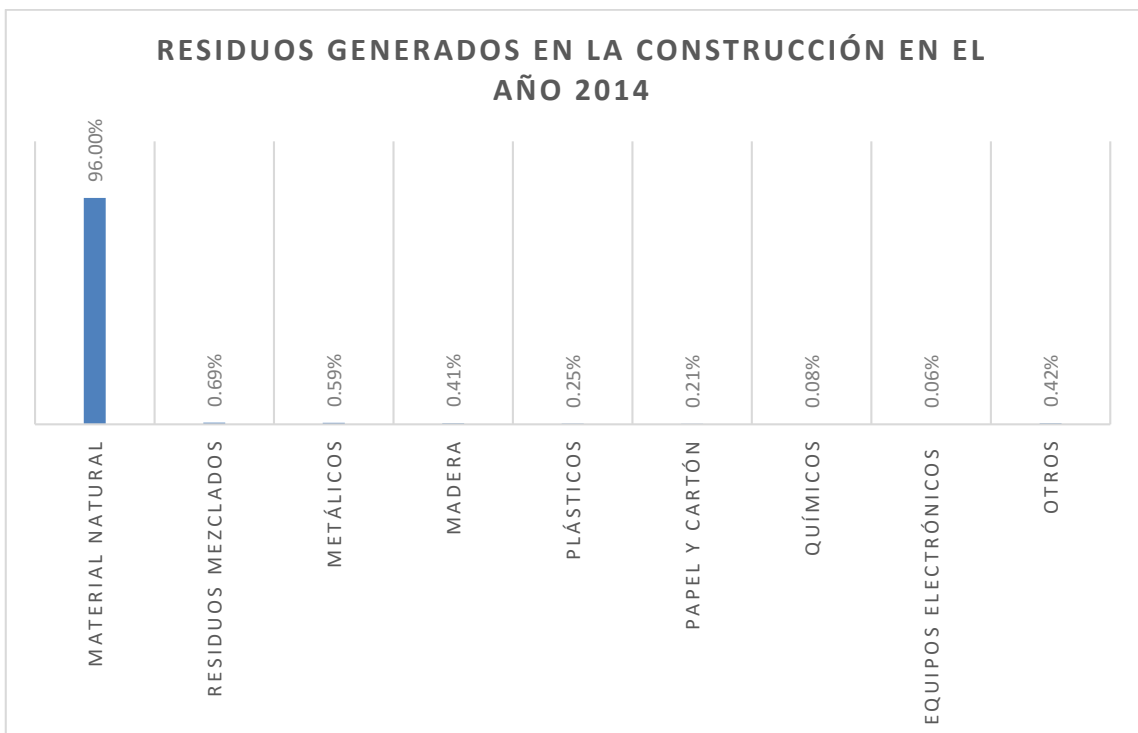
1. Se puede apreciar que en el Caso I y Caso II (Ver Cuadro 12) la partida de movimiento de tierras se incrementó hasta un 25.65% y 21.35% respectivamente al hacer uso de las EPS-RS, generando que la partida de movimiento de tierras cueste hasta 3 veces el valor presupuestado. Este resultado también podría traducirse en que el valor de la partida de movimiento de tierras cueste más que la partida de concreto armado; es decir, la excavación masiva cuesta más que la estructura del proyecto.
2. De acuerdo a las cotizaciones presentadas por las empresas Innova Ambiental S.A.C, ACP Ambiental S.A.C y Petramás, de los cuales solo las dos primeras realizan el servicio de transporte y disposición final y la tercera solo la disposición final. Innova Ambiental S.A.C y ACP Ambiental S.A.C cuentan con la capacidad instalada, en el caso práctico, de 2 y 4 volquetes realizando 4 y 8 viajes respectivamente. Para el rendimiento programado de 1000 m<sup>3</sup> diarios se necesitaría de 34 volquetes (dos viajes diarios por volquete), con lo cual realizarlo como indica el DS 003-2013-VIVIENDA sería prácticamente imposible.
3. En el Caso III, (Ver Cuadro 12) se incrementó hasta un 9.36%, debido a que sólo se está considerando el servicio de disposición del material excavado hacia los rellenos sanitarios; sin embargo, este valor es mayor al valor presupuestado.

### 5.3 Contratación de hipótesis

#### Hipótesis General

Se cree que el enfoque de la normativa ambiental en el manejo de residuos sólidos de las actividades de construcción y demolición está mal orientado, pues la normativa ambiental está enfocada hacia residuos sólidos generados en menores cantidades a comparación del material extraído producto de la excavación masiva.

Gráfico 1: Residuos Generados en la construcción en el año 2014



Fuente: INEI

En base al Gráfico 1 podemos comprobar la hipótesis generada, pues se aprecia un 96% de material excavado generados en la excavación masiva a comparación de los demás residuos que sumados aportan aproximadamente el 4%.

## Hipótesis Específica

1. Complementando la capacidad instalada en el manejo integral de residuos sólidos incrementaremos la productividad, debido a que las EPS-RS no cuentan con la flota necesaria para satisfacer la demanda del sector inmobiliario que se encuentra en crecimiento, incluyendo que en la actualidad el Perú solo cuenta con nueve rellenos sanitarios, de los cuales 4 se ubican en la ciudad de Lima.

Se comprueba la hipótesis, pues en el Cuadro 8 podemos apreciar que debido a la creciente demanda de EPS-RS fomentado por el DS 003-2013-VIVIENDA genera una reducida capacidad instaladas de estas, y mostradas en el Caso Práctico se prueba que para incrementar la productividad programada requiere de volquetes adicionales para completar la flota necesaria o suplirla completamente con la maquinaria convencional proporcionada por el contratista.

2. Implementando el DS 003-2013-VIVIENDA, mejoraremos la clasificación del material natural, debido a que este decreto carece de criterios para clasificar el material producto de la excavación masiva en edificaciones con lo cual se generan incertidumbres en cuanto a su manejo.

Se valida la hipótesis planteada, pues se ha implementado criterios para la clasificación del material excavado, material natural, en base al Ensayo de laboratorio elaborado por una universidad reconocida o en los laboratorios acreditados por la INACAL (Ver Anexo 8) que acreditan la veracidad de sus resultados.

## 5.4 Discusión

### 1. ¿Cómo se realizó el proceso de cotizaciones de las EPS-RS?

La selección de las 3 EPS-RS para las cotizaciones se realizó una al azar y las otras dos se escogieron porque son las empresas más representativas en el mercado del transporte de residuos sólidos en base al cuadro proporcionado por la Municipalidad de Lima en el que se encuentran las EPS-RS autorizadas para el transporte de residuos.

### 2. ¿Los resultados de la investigación satisfacen completamente, parcialmente los problemas de la investigación?

Los resultados obtenidos en la investigación satisfacen completamente a la investigación porque se han analizados en base a un caso práctico real.

### 3. ¿Se relacionan los hallazgos del estudio con las investigaciones anteriores?

La relación que existe entre los hallazgos del estudio con las investigaciones anteriores se relaciona parcialmente en cuanto a la clasificación del material producto de la excavación masiva.

### 4. ¿Se han omitido pruebas que no concuerden con su hipótesis?

No se han analizado a las EC-RS para que realicen el manejo del material excavado, puesto que en la normativa ambiental indica que deben ser manejado mediante una EPS-RS; sin embargo las EC-RS también cuentan con flota para realizar el transporte de material excavado, la segregación de los mismos y su reaprovechamiento, a

comparación de las EPS-RS, como se ha demostrado no reaprovechan los materiales cuando nos llevados a un relleno sanitario.

5. ¿Se señalan aplicaciones prácticas de los resultados obtenidos?

Se ha presentado un caso práctico en el que se presenta la posibilidad de realizar el transporte del material excavado por medio de una empresa de movimiento de tierras, ya que esta cuenta con la capacidad instalada suficiente para el transporte, además que es económicamente viable.

## CONCLUSIONES

1. Se concluye que la insuficiente capacidad instalada en el manejo integral de los residuos sólidos afecta la productividad en la medida en que la limitada flota de las EPS-RS mostradas en las cotizaciones realizadas muestran un máximo de 4 volquetes disponibles aplicados al caso práctico. Realizando una comparación con la cantidad de volquetes que demanda realizar el movimiento de tierras, según el Cuadro 8 en el periodo 2013-2015 se necesitarían más de 3000 volquetes por año y solo se cuenta con 229 volquetes, cantidad ínfima para que un proyecto sea viable tanto en tiempo como en costo.
2. Se concluye que el DS 003-2013-VIVIENDA carece de criterios de clasificación de material natural tal como se muestra en la Ley 27314, Ley General de Residuos Sólidos y en el DS 057-2004-PCM Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, los cuales son de jerarquía superior y de donde se desprende el DS 003-2013-VIVIENDA, por lo cual se implementan criterios sustentados técnicamente en base a los estudios de suelos previos a la ejecución del proyecto.
3. Se concluye que el enfoque de la normativa ambiental en el manejo de los residuos sólidos de las actividades de la construcción y demolición está orientado hacia los residuos sólidos generados en la etapa de construcción y acabados de la edificación, tal como se muestra en el Anexo 2 y Anexo 3, y no al material excavado como se muestra en el Gráfico 1, en el cual se aprecia que el este representa el 96% de residuos sólidos generados y el 25%, aproximadamente, del costo de la obra; sin embargo, genera mayores opciones de aprovechamiento.



## RECOMENDACIONES

A continuación se realizará la Propuesta de mejora de clasificación de material excavado ante el Ministerio de Construcción, Vivienda y Saneamiento como recomendación que engloba el objetivo de esta investigación:

Con la finalidad de tener un mejor manejo y control del material que se extrae en la partida de movimiento de tierras de las edificaciones se propone sustentar técnicamente que el material extraído se encuentra libre de contaminantes y que ha sido geológicamente formado sin intervención de la mano del hombre, de tal manera que en base a los estudios de suelos que se realizan en la etapa de ingeniería del proyecto, y con fundamento en la NTE 050, de los que se desprenden los perfiles estratigráficos que muestran los tipos de suelos que conforman el terreno a excavar clasificados según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) del cual podemos obtener los volúmenes que serán eliminados por tipo de suelo. En el caso de los suelos de Lima, que se encuentra en el cono de eyección del Río Rímac, los tipos de suelos que se pueden encontrar en estado natural son los siguientes: gravas, arenas, limos y arcillas. Esta clasificación y cuantificación servirán para realizar el proceso de aprovechamiento del material excavado, ya sea en la obra donde se originó o en otros tipos de obras civiles.

Para poder dar credibilidad a los estudios de suelos realizados se propone que deban ser realizados por entidades de prestigio como las universidades reconocidas por su alto nivel académico e infraestructura o por laboratorios acreditados por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), y que ante una fiscalización realizada por la Municipalidad o entidad correspondiente se presentarán los estudios de suelos y el certificado de calidad de los mismos al representante del municipio, en la cual en base a la modificatoria realizada en el Decreto Supremo 003-2013-VIVIENDA, podrán respaldar el manejo y gestión del material excavado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Orozo, Carlos.; Gomez, Franz.; Severiche, Jesús.; Rico, Karen.; Pinto, Nagia., & Zambrano, Viviana. (2014). Guía para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en obra. Bogotá: Secretaria Distrital del Ambiente.
- 2 (s.f.). Plan Regional de Residuos de Construcción y Demolición (2006-2016). Plan , Madrid.
- 3 Decreto Supremo N° 057-2004-PCM, Aprueban el Reglamento de la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos. Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú, 24 de julio de 2004.
- 4 Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA, Aprueban Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición. Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú, 8 de febrero de 2013.
- 5 Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Boletín Oficial del Estado. Madrid, España. 29 de Julio de 2011.
- 6 Ley 27314, Ley General de Residuos Sólidos. Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú. 21 de julio de 2000.
- 7 INSTITUTO Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, Indecopi (Perú). NTP 400.050: 1999 Manejo de Residuos de la Actividad de la Construcción. Rev. 2014. Lima, Perú, 2014. 20p.
- 8 INSTITUTO Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, Indecopi (Perú). Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición. Lima, Perú, 20XX. 69p.

## **ANEXOS**

Anexo 1: Carta N°01206-2015-SGPUOP-GDUO-MDMM



Municipalidad de Magdalena del Mar  
Gerencia de Desarrollo Urbano y Obras  
Subgerencia de Planeamiento Urbano, Obras Privadas y Catastro

Magdalena del Mar, 05 de Octubre del 2015

**CARTA N° 01206 -2015-SGPUOPC-GDUO-MDMM**

Señora:

LILIANA CARINA BUSTAMANTE VILLANUEVA  
Ca. Las Orquídeas N° 170 Urb. Repartición  
Comas - Lima

Ref.: Expediente N° 010186-2015 (24/09/2015)

De mi consideración:

Mediante la presente, nos dirigimos a usted y aprovechamos la oportunidad para informarle que revisado el documento de la referencia, mediante el cual solicita la estadística o información de la cantidad de construcciones que contengan excavaciones profundas, tanto en área de terreno y número de sótanos, o el resumen anual o anuario de construcciones realizadas en los últimos 05 años, en el distrito de Magdalena del Mar, al respecto se informa:

De la revisión en los archivos de la Subgerencia de Planeamiento Urbano Obras Privadas y Catastro, no se cuenta con Catastro actualizado, además no se ha llevado una estadística de las obras realizadas en los últimos 05 años, en las que se determine las excavaciones profundas tanto en área de terreno y números de sótanos.

Por lo antes expuesto, se da por concluido el procedimiento iniciado.

Atentamente,



AMDS/acz

Recibido por: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_

Fecha de recepción: \_\_\_\_\_

Hora de recepción: \_\_\_\_\_

Vínculo con el Administrado \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma

## Anexo 2: Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición

**ANEXO N° 5**  
**RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION**

<b>Residuos</b>	<b>Elementos peligrosos posiblemente presentes</b>	<b>Peligrosidad</b>
Restos de madera tratada	Arsénico, plomo, formaldehído, pentaclorofenol	Tóxicos, inflamables
Envases de removedores de pinturas, aerosoles	Cloruro de metileno Tricloroetileno	Inflamables, irritantes
Envases de: removedores de grasa, adhesivos, líquidos para remover pintura	Tricloroetileno	Inflamable y tóxico
Envases de: pinturas, pesticidas, contrachapados de madera, colas, lacas	Formaldehído	Irritantes
Restos de tubos fluorescentes, artículos eléctricos antiguos	Mercurio, Bifeniles policlorados (BPCs)	Irritantes
Restos de PVC (solo luego de ser sometidos a temperaturas mayores a 40° C)	Aditivos: Estabilizantes, colorantes, plastificantes	Irritantes y tóxico (Cancerígeno)
Restos de planchas de fibrocemento, pisos de vinilo asbesto, paneles divisores de asbesto.	Asbesto o amianto	Tóxico (Cancerígeno)
Envases de pinturas y solventes.	Benceno	Inflamable
Envases de preservantes de madera.	Formaldehído, pentaclorofenol	Irritantes, inflamables
Envases de pinturas	Pigmentos: Cadmio, Plomo	Tóxico
Restos de cerámicos, baterías	Níquel	Tóxico
Filtros de aceite, envases de lubricantes.	Hidrocarburos	Inflamable, tóxico
Restos de tabiquería	Yeso	Tóxico
<p>Los residuos enumerados en este anexo están definidos como peligrosos de conformidad con la Resolución Legislativa N° 26234, Convenio de Basilea, y el Decreto Supremo N° 057-2004-PCM Reglamento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos Anexo 4, lista A.</p> <p>A1.0 Residuos metálicos o que contengan metales</p> <p>A2.0 Residuos que contengan principalmente constituyentes orgánicos, que puedan contener metales o materia orgánica</p> <p>A3.0 Residuos que contengan principalmente constituyentes orgánicos, que puedan contener metales y materia inorgánica</p> <p>A4.0 Residuos que pueden contener constituyentes inorgánicos u orgánicos</p>		

### Anexo 3: Relación de Residuos Reutilizables o Reciclables de la Construcción y Demolición



Anexo 4: Declaración de Manejo de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición

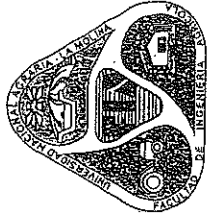
## Anexo 5: Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos de la Construcción y Demolición

## Anexo 6: Elementos Claves del Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición

Anexo 7: Estudios de Sales Agresivas – Proyecto Prisma  
Business Tower



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**  
**DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH**  
**LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO**



Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe

Nº 019890

## ANALISIS DE SUELO SALES

SOLICITANTE : J. HARMAN INGENIEROS S.A.C.  
PROYECTO : Juan de Aliaga  
UBICACIÓN : Magdalena del Mar.  
RESP. ANALISIS : Tec. Nelson Guerrero Pardo  
FECHA DE ANALISIS : La Molina, 18 de Enero del 2013

Nº Lab.	Nº Campo	Cl <sup>-</sup> (ppm)	SO <sup>4</sup> (ppm)
19890	C - 2 (P - 1) Prof. 18.00 - 18.30 mt.	28.58	9.23

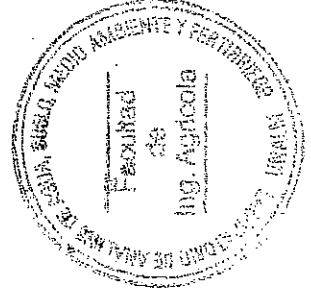
**Métodos**

Cloruro Soluble: Determ. de cloruros solubles en suelos y agua subterránea - NTP339.177 - 2002

Sulfato Soluble: Determ. de sulfatos solubles en suelos y agua subterránea - NTP339.178 - 2002

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO

ING. RICARDO APACALLA NAVARTE  
JEFE DE LABORATORIO



## Anexo 8: Lista de Laboratorios de Ensayos acreditados por INACAL



**DIRECTORIO**

**LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS**

La **Dirección de Acreditación del INACAL**, en ejercicio de sus facultades que le confieren la **Ley N° 30224** y el **Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Calidad - INACAL**, ha reconocido la competencia técnica de los Laboratorios de Ensayo indicados a continuación, previa evaluación del cumplimiento de los criterios establecidos en el Reglamento General de Acreditación y en la norma NTP-ISO/IEC 17025:2006 REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN, acreditándolos mediante Resolución o Cédula de Notificación, facultándolos a emitir Informes de Ensayo con Valor Oficial y utilizando el Símbolo de Acreditación, en un determinado alcance el cual se encuentra a disposición del usuario en nuestra página Web: **http://www.inacal.gob.pe**, ingresando al enlace siguiente **"Acreditación / Directorio de Organismos de Evaluación / Consulta de Métodos de Ensayo Acreditados"**.

Nº	Nombre del Laboratorio	Tipo de Laboratorio	Dirección	Teléfono	Fax	E-mail/ Web	Cédula de Notificación	Vigencia	Registro Nº
1	<b>AGQ PERÚ S.A.C.</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Santa Rosa Nro. 511 - La Perla - Callao	710 2700	718 3094	<a href="mailto:calidad@agq.com.pe">calidad@agq.com.pe</a>	0258.2013/SNA-INDECOPI	2013-07-11 al 2016-07-11	LE - 072
2	<b>AGROINDUSTRIAL DEL PERÚ S.A.C.</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Primera Parte	Km 912, Carretera Panamericana Villa El Pedregal, Distrito de Majes, Provincia de Caylloma, Departamento de Arequipa	0540-0222525 Anexo 3760	---	<a href="mailto:jcayro@agroindustrialdelperu.com.pe">jcayro@agroindustrialdelperu.com.pe</a>	0559.2014/SNA-INDECOPI	2014-12-29 al 2017-12-29	LE-085
3	<b>ALEX STEWART (ASSAYERS) DEL PERÚ S.R.L.</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Calle Los Negocios N° 420-A, 420-B, 422 – Surquillo - Lima	6524650	221 1278	<a href="mailto:asagerencia@wayna.rcp.net.pe">asagerencia@wayna.rcp.net.pe</a> <a href="mailto:asagerencia@alexstewartperu.com">asagerencia@alexstewartperu.com</a> <a href="http://www.alexstewartperu.com">www.alexstewartperu.com</a>	110.2012/SNA-INDECOPI	2012-02-20 al 2016-02-20	LE - 036
4	<b>ALFRED H KNIGHT DEL PERÚ S.A.C.</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Guillermo Dansey N° 1890 , Lima	3152060	3152061	<a href="mailto:ahk.peru@ahkgroup.com">ahk.peru@ahkgroup.com</a> <a href="http://www.ahkgroup.com">www.ahkgroup.com</a>	0090.2014/SNA-INDECOPI	2014-03-10 al 2017-03-10	LE-078
5	<b>ARPL TECNOLOGÍA INDUSTRIAL S.A.</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Carlos Villarán N° 508, Urb.Santa Catalina, La Victoria - Lima	265 7272	266 0237 470 2933	<a href="mailto:laboratorio@arpl.com">laboratorio@arpl.com</a>	061.2012/SNA-INDECOPI	2012-02-18 al 2016-02-18	LE - 024
6	<b>BALTIC CONTROL, CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE, LABORATORIOS Y CERTIFICACIONES S.A. - BALTIC CONTROL CMA S.A.</b> <sup>1</sup> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Mz. A Lote 1 - Huertos de Villena - Lurín - Lima (Antigua Carretera Panamericana Sur Km 32.5)	(511) 660-2323	---	<a href="mailto:info@balticcontrol.us">info@balticcontrol.us</a> <a href="http://www.balticcontrol.us">www.balticcontrol.us</a>	0446-2013/SNA-INDECOPI	2013-10-24 al 2016-10-24	LE - 074
7	<b>BHIOS LABORATORIOS S.R.L.</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Quiñones B-6 (2do. Piso) – Yanahuara – Arequipa – Arequipa	054 273320	054 273320	<a href="mailto:bhioslabs@terra.com.pe">bhioslabs@terra.com.pe</a>	133.2015/SNA-INDECOPI	2013-11-13 al 2017-11-13	LE - 055



**DIRECTORIO**

**LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS**

Nº	Nombre del Laboratorio	Tipo de Laboratorio	Dirección	Teléfono	Fax	E-mail/ Web	Cédula de Notificación	Vigencia	Registro Nº
8	<b>CENTRO DE CERTIFICACIÓN, INSPECCIÓN Y ENSAYOS DE PRODUCTOS PETROLEROS, GAS NATURAL Y DERIVADOS – CERTIPETRO</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Tupac Amaru 210, Rímac - Lima	381 3845 481 1070 - anexo 286	381 3845	<a href="mailto:certipetro@fip.uni.edu.pe">certipetro@fip.uni.edu.pe</a> <a href="mailto:certipetro@yahoo.es">certipetro@yahoo.es</a>	319.2010/SNA-INDECOPI	2011-09-16 al 2015-09-16  <b>(Vigencia Extendida)</b>	LE - 033
9	<b>CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS (CITEccal)</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Caquetá N° 1300, Rímac - Lima	3820115 4825870	3820115 4825870	<a href="mailto:labciteccal@itp.gob.pe">labciteccal@itp.gob.pe</a>	284.2014/SNA-INDECOPI	2014-02-12 al 2018-02-12	LE - 057
10	<b>CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA AGROINDUSTRIAL (CITEagroindustrial)<sup>3</sup></b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Panamericana Sur Km 293.3 - Distrito de Salas Guadalupe - Ica - Ica	056 406224	---	<a href="mailto:citeagroindustrial@itp.gob.pe">citeagroindustrial@itp.gob.pe</a>	380.2011/SNA-INDECOPI	2012-01-24 al 2015-01-24  <b>(Vigencia Extendida)</b>	LE - 067
11	<b>CENTRO TOXICOLÓGICO S.A.C - CETOX</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	<u>Oficina:</u> Jr. Pisac 192, oficina 102 - Urb. Residencial Higuiereta, Santiago de Surco - Lima  <u>Laboratorio:</u> Mz F, Lote 16, Sector 7, Grupo 1, Villa El Salvador - Lima	273 2318	273 2318	<a href="mailto:servicios@cetox.com.pe">servicios@cetox.com.pe</a> <a href="http://www.cetox.com.pe">www.cetox.com.pe</a>	0110-2015-INACAL/DA	2015-06-18 al 2019-06-18	LE - 044
12	<b>CERTIFICACIONES DEL PERÚ S.A - CERPER</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	<u>Sede Callao:</u> Av. Santa Rosa N° 601 - La Perla - Callao  <u>Sede Chimbote:</u> Av. José Carlos Mariategui s/n Centro Cívico - Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote  <u>Sede Piura:</u> Urb. Angamos Manzana A Lote 2 - Piura	319 9000 420 4145	420 4128	<a href="mailto:info@cerper.com">info@cerper.com</a> <a href="http://www.cerper.com">www.cerper.com</a>	0278.2015/SNA-INDECOPI	2015-06-02 al 2019-06-02	LE - 003
13	<b>CERTIFICACIONES Y CALIDAD S.A.C. - CERTIFICAL</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre - Lima	461 1036	461 1036	<a href="mailto:informes@certifical.com.pe">informes@certifical.com.pe</a> <a href="mailto:nvillaverde@certifical.com.pe">nvillaverde@certifical.com.pe</a>	280.2011/SNA-INDECOPI	2011-08-21 al 2015-08-21  <b>(Vigencia Extendida)</b>	LE - 045





**DIRECTORIO**

**LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS**

Nº	Nombre del Laboratorio	Tipo de Laboratorio	Dirección	Teléfono	Fax	E-mail/ Web	Cédula de Notificación	Vigencia	Registro Nº
14	<b>CERTIFICADORA Y LABORATORIOS ALAS PERUANAS S.A.C. - CERTILAB</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. La Paz 1598, San Miguel - Lima	(511) 578 45 42 578 49 70 578 49 86 578 50 62	(511) 578 45 42 578 49 70 578 49 86 578 50 62	<a href="mailto:certilab@certilabperu.com">certilab@certilabperu.com</a>	0191.2014/SNA-INDECOPI	2014-03-09 al 2018-03-09	LE - 040
15	<b>CERTINTEX S.A.C</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Grau 476 Santa Clara, Ate - Lima	356 0140	356 2377	<a href="mailto:lab@certintex.com">lab@certintex.com</a>	293.2010/SNA-INDECOPI	2014-08-27 al 2018-08-27	LE - 041
16	<b>CERTIMIN S.A.<sup>2</sup></b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Las Vegas 845 - San Juan de Miraflores - Lima	205 5656	205 5656	<a href="mailto:certimin@certimin.pe">certimin@certimin.pe</a>	0149-2015/SNA-INDECOPI	2015-05-02 al 2019-05-02	LE - 022
17	<b>CESEL S.A. Laboratorio Geotecnico y de Concreto</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Primera y Tercera Parte	<u>Oficina:</u> Av. José Gálvez Barrenechea 646 – San Isidro – Lima  <u>Laboratorio:</u> Av. Javier Prado Este Nº 2923 - San Borja - Lima	705-5000	705-5050	<a href="mailto:laboratorio@cesel.com.pe">laboratorio@cesel.com.pe</a> <a href="http://www.cesel.com.pe">www.cesel.com.pe</a>	0116-2015-INACAL/DA	2015-08-24 al 2019-08-24	LE - 071
18	<b>COLECBI S.A.C.</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Urb. Buenos Aires Mz A, Lote 7, 1ra. Etapa - Nuevo Chimbote	31 0752 Nextel: 839 2893 RPM: 90 29 95	Telefax 310752	<a href="mailto:colecbi@speedy.com.pe">colecbi@speedy.com.pe</a> <a href="mailto:medioambiente_colecbi@speedy.com.pe">medioambiente_colecbi@speedy.com.pe</a>	0300-2011/SNA-INDECOPI	2011-09-06 al 2015-09-06 <b>(Vigencia Extendida)</b>	LE - 046
19	<b>CORPORACIÓN LABORATORIOS AMBIENTALES DEL PERÚ S.A.C. - CORPLAB</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	<u>Sede Lima:</u> Calle Russel 193, Urb. La Calera de la Merced, Surquillo (Alt. Cuadra 40 Av. Aviación) - Lima  <u>Sede Arequipa:</u> Av. Dolores Nº 167 – José Luis Bustamante y Rivero - Arequipa  <u>Sede Cercado de Lima:</u> Av. República Argentina 1859, Lima	204 2000	272 1166	<a href="mailto:Beatriz.Martinez@alsglobal.com">Beatriz.Martinez@alsglobal.com</a> <a href="http://www.corplab.net">www.corplab.net</a>	0206-2014/SNA-INDECOPI	2014-01-20 al 2018-01-20	LE - 029
20	<b>DELTA LAB S.A.C.</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Nicolás Ayllón S/N - Mz. A Lote 06 Asoc. Nuestra Señora de la Merced (Carretera Central Km 9.3) - Ate - Lima	356 0230	RPC 972733385	<a href="mailto:deltalabsac@gmail.com">deltalabsac@gmail.com</a> <a href="http://www.laboratoriodeltalab.com">www.laboratoriodeltalab.com</a>	0067.2014/SNA-INDECOPI	2014-02-25 al 2017-02-25	LE - 077



**DIRECTORIO**

**LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS**

Nº	Nombre del Laboratorio	Tipo de Laboratorio	Dirección	Teléfono	Fax	E-mail/ Web	Cédula de Notificación	Vigencia	Registro Nº
21	<b>DIRECCION DE ESTUDIOS ESPECIALES DIRECCIÓN GENERAL DE CAMINOS Y FERROCARRILES MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Túpac Amaru Nº 150, Rímac - Lima	481 3707	481 0677	<a href="mailto:ALSalazar@mintc.gob.pe">ALSalazar@mintc.gob.pe</a> <a href="mailto:mgamarrar@mintc.gob.pe">mgamarrar@mintc.gob.pe</a>	354.2011/SNA- INDECOPI	2011-10-14 al 2015-10-14	LE - 032
22	<b>DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL - DIGESA LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Primera Parte	Laboratorios: -Calle Las Amapolas Nro. 350 Urb. San Eugenio - Lince -Calle Los Pinos Nro 259 Urb.Camacho, La Molina - Lima	4428353 4428356 6314430 Anexo 320/125	4226404	<a href="http://www.digesa.sld.pe">www.digesa.sld.pe</a> <a href="http://www.digesa.minsa.gob.pe">www.digesa.minsa.gob.pe</a>	0268.2014/SNA- INDECOPI	2014-06-19 al 2017-06-19	LE - 080
23	<b>ECOLAB S.R.L.</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Calle Beta 135 – Urb. Parque Internacional de la Industria y Comercio - Callao	561 5454 561 5455 561 5456	561 5454	<a href="mailto:lab@ecolab.com.pe">lab@ecolab.com.pe</a> <a href="http://www.ecolab.com.pe">www.ecolab.com.pe</a>	0242.2011/SNA- INDECOPI	2015-03-22 al 2019-03-22	LE - 017
24	<b>EMPRESA SIDERÚRGICA DEL PERÚ S.A.A. - SIDERPERU</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Primera Parte	Av. Santiago Antúnez de Mayolo s/n - Chimbote - Santa - Ancash	043-483000 Anexo 4254 - 4320	---	<a href="mailto:luis.cubas@sider.com.pe">luis.cubas@sider.com.pe</a> <a href="mailto:woliva@sider.com.pe">woliva@sider.com.pe</a> <a href="http://www.sider.com.pe">www.sider.com.pe</a>	395.2014/SNA- INDECOPI	2014-09-12 al 2017-09-12	LE - 082
25	<b>ENVIRONMENTAL QUALITY ANALYTICAL SERVICES S.A. EQUAS S.A.</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	<b>Oficina:</b> Calle los Agrónomos Nº 110 Urb. Los Ingenieros, La Molina - Lima  <b>Laboratorio:</b> Panamericana Norte Km. 28.5 Mz. I Lte 74, Urb. Naranjito, Puente Piedra - Lima	548 4976 349-4050 349-4111	---	<a href="mailto:info@equas.com.pe">info@equas.com.pe</a> <a href="mailto:vcondor@equas.com.pe">vcondor@equas.com.pe</a>	474.2014/SNA- INDECOPI	2014-10-27 al 2018-10-27	LE - 030
26	<b>ENVIRONMENTAL TESTING LABORATORY S.A.C. ENVIROTEST S.A.C.</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Calle B Mz. C Lt. 40, Urb. Habilitación Industrial Panamericana Norte - San Martín de Porres - Lima	523-1828 522-3758	---	<a href="mailto:info@envirotest.com.pe">info@envirotest.com.pe</a> <a href="http://www.envirotest.com.pe">www.envirotest.com.pe</a>	0184.2014/SNA- INDECOPI	2014-04-30 al 2018-04-30	LE - 056

**DIRECTORIO**

**LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS**

Nº	Nombre del Laboratorio	Tipo de Laboratorio	Dirección	Teléfono	Fax	E-mail/ Web	Cédula de Notificación	Vigencia	Registro Nº
27	<b>FARMEX S.A.</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Primera y Tercera Parte	Av. Santa Josefina Nro. 467, Lotización Las Vegas, Puente Piedra - Lima	548-8999	548-8999, Anexo 109	<a href="mailto:aojeda@farmex.com.pe">aojeda@farmex.com.pe</a> <a href="http://www.farmex.com.pe">www.farmex.com.pe</a>	0008.2015/SNA- INDECOPI	2015-01-12 al 2018-01-12	LE-086
28	<b>FOSFATOS DEL PACÍFICO S.A.</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Primera Parte	Carretera a Bayovar Km. 36, Sechura, Piura - Piura	01-317 6000 Anexo 5730	---	<a href="mailto:icastillo@fospac.com.pe">icastillo@fospac.com.pe</a>	0109-2015- INACAL/DA	2015-10-01 al 2018-10-01	LE - 090
29	<b>FS CERTIFICACIONES S.A.C.</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Jr. Monterrey Nro. 221 Of. 201-202. Urb. Chacarilla del Estanque - Santiago de Surco - Lima	6523394	---	<a href="mailto:ezubiate@fscertificaciones.com">ezubiate@fscertificaciones.com</a> <a href="http://www.fscertificaciones.com">www.fscertificaciones.com</a>	0436.2013/SNA- INDECOPI	2013-10-18 al 2016-10-18	LE - 073
30	<b>GENERAL CONTROL GROUP S.A.C.</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	<b>Sede Lima:</b> Av. Arenales N° 480 oficina 201-202, Jesús María - Lima <b>Sede Nuevo Chimbote:</b> Buenos Aires Urb. El Pacífico F2-6. Nuevo Chimbote-Santa	332 4705 811*9580	332 4705	<a href="mailto:info@gcgsac.com">info@gcgsac.com</a> <a href="http://www.gcgsac.com">www.gcgsac.com</a>	0322.2013/SNA- INDECOPI	2012-06-28 al 2016-06-28	LE - 037
31	<b>INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Elmer Faucett Nro. 444 - Callao	613 8080	628 9016	<a href="mailto:Arturo.Maguina@inspectorate.com.pe">Arturo.Maguina@inspectorate.com.pe</a> <a href="mailto:insperu@inspectorate.com.pe">insperu@inspectorate.com.pe</a> <a href="http://www.inspectorate.com">www.inspectorate.com</a>	288.2015/SNA- INDECOPI	2015-06-02 al 2019-06-02	LE - 031
32	<b>INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA PRODUCCIÓN - ITP</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Carretera Ventanilla Km 5200 - Callao	5775255 577 0116	5773130 anexos: 152, 130	<a href="mailto:laboratorio@itp.gob.pe">laboratorio@itp.gob.pe</a>	102.2012/SNA- INDECOPI	2012-01-16 al 2016-01-16	LE - 013
33	<b>INTERNATIONAL LABORATORIES S.A.C. - INTERLABS S.A.C.</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Mz. C. lote 1 Cooperativa Vivienda Guadalupe - Los Olivos - Lima	533 1503 971237369 985239545 RPM *300447	---	<a href="mailto:interlabs@interlabs.com.pe">interlabs@interlabs.com.pe</a> <a href="mailto:cesar.aquino@interlabs.com.pe">cesar.aquino@interlabs.com.pe</a> <a href="http://www.interlabs.com.pe">www.interlabs.com.pe</a>	208.2015/SNA- INDECOPI	2015-04-28 al 2019-04-28	LE - 069
34	<b>INTERTEK TESTING SERVICES PERÚ S.A.</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Jr. Mariscal José de La Mar, Nro. 200, Urb. Industrial Residencial El Pino, San Luis - Lima	3990940	---	<a href="http://www.intertek.com.pe/">http://www.intertek.com.pe/</a>	0083-2014/SNA- INDECOPI	2013-10-02 al 2017-10-02	LE - 016

**DIRECTORIO**

**LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS**

Nº	Nombre del Laboratorio	Tipo de Laboratorio	Dirección	Teléfono	Fax	E-mail/ Web	Cédula de Notificación	Vigencia	Registro Nº
35	<b>J. RAMÓN DEL PERÚ S.A.C.</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	<u>Oficina y Mediciones de Campo:</u> Av. Paseo de la República N° 3780, San Isidro - Lima  <u>Laboratorio:</u> Av. Los Eucaliptos, Sector Santa Geneveva, Parcelas 3-4, Lurín - Lima	513-3399	---	<a href="mailto:Guillermo.isola@jramoncorp.com">Guillermo.isola@jramoncorp.com</a> <a href="mailto:flor.mallma@jramoncorp.com">flor.mallma@jramoncorp.com</a>	0286.2014/SNA- INDECOPI	2014-02-07 al 2018-02-07	LE - 028
36	<b>LABECO ANALISIS AMBIENTALES S.R.L.</b> <i>(Suspensión total, por traslado a partir del 14 de octubre de 2015 a la fecha)</i>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Víctor Alzamora N°348 - Surquillo - Lima	444 8987	---	<a href="mailto:labeco@labecoperu.com">labeco@labecoperu.com</a>	124.2012/SNA- INDECOPI	2012-04-12 al 2016-04-12	LE - 034
37	<b>LABORATORIO CERTIPEZ E.I.R.L.</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	<u>Oficina Administrativa:</u> Calle Arequipa Nro. 943 Dpto. A-02, Piura - Piura.  <u>Laboratorio:</u> Programa de Vivienda Buenos Aires 2da Etapa Parcelación Semi-rústica Mz. F Lote 10A-1 Nuevo Chimbote - Santa - Ancash	043-313923	043-313923	<a href="mailto:laboratoriocertipez@gmail.com">laboratoriocertipez@gmail.com</a>	0154.2014/SNA- INDECOPI	2014-04-13 al 2018-04-13	LE - 058
38	<b>LABORATORIO LOUIS PASTEUR S.R.LTDA.</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Tullumayo N° 768-2do Piso- Cusco	(5184) 234727	(5184)- 234727	<a href="mailto:rpachec2@yahoo.com">rpachec2@yahoo.com</a> <a href="mailto:laboratoriolouispasteur@yahoo.es">laboratoriolouispasteur@yahoo.es</a>	404-2010/SNA- INDECOPI	2010-11-23 al 2014-11-23  <b>(Vigencia Extendida)</b>	LE - 042
39	<b>LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA - GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Jr. Luis Alberto Sanchez s/n Urb. El Bosque - Cajamarca - Cajamarca - Cajamarca	076-630972	---	<a href="mailto:vcastrom@regioncajamarca.gob.pe">vcastrom@regioncajamarca.gob.pe</a> <a href="http://www.regioncajamarca.gob.pe">www.regioncajamarca.gob.pe</a>	0537.2014/SNA- INDECOPI	2014-12-11 al 2017-12-11	LE-084
40	<b>LABORATORIOS ACUICOLAS S.A.</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Jr. Inti Raymi N° 177 – Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote – Santa – Ancash	043 317135	043 317135	<a href="mailto:info@acuilabsa.com">info@acuilabsa.com</a>	0250.2015/SNA- INDECOPI	2014-09-17 al 2018-09-17	LE - 066
41	<b>LABORATORIOS ANALÍTICOS DEL SUR E.I.R.L.</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Parque Industrial Río Seco C-1 Cerro Colorado - Arequipa	054 443294	054 444582	<a href="mailto:labanalitic-sur@terra.com.pe">labanalitic-sur@terra.com.pe</a> <a href="http://www.laboratoriosanaliticosdelsur.com">www.laboratoriosanaliticosdelsur.com</a>	216-2013/SNA- INDECOPI	2013-06-06 al 2017-06-06	LE - 050

**DIRECTORIO**

**LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS**

Nº	Nombre del Laboratorio	Tipo de Laboratorio	Dirección	Teléfono	Fax	E-mail/ Web	Cédula de Notificación	Vigencia	Registro Nº
42	<b>LABORATORIOS ANALITICOS J Y R S.A.C</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Conquistadores 850 3º Piso, San Isidro - Lima	221 9161	422 5324 Anexo 24	<a href="mailto:laboratoriosanaliticosjyr@yahoo.es">laboratoriosanaliticosjyr@yahoo.es</a>	0115-2015- INACAL/DA	2015-05-24 al 2019-05-24	LE - 043
43	<b>LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. La Molina (Ex. Av. Universidad) Nº 595, La Molina - Lima	349 2507 349 5640 349 1066 349 2191	349 5794	<a href="mailto:calitot@infonegocio.net.pe">calitot@infonegocio.net.pe</a>	0274.2014/SNA- INDECOPI	2014-02-03 al 2018-02-03	LE - 010
44	<b>MARINE CONSULTANTS S.A.C. - MARCONSULT S.A.C.</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Santa Rosa Nro. 797, La Perla - Callao	611-2200	611-2222	<a href="mailto:divlab@marconsultperu.com">divlab@marconsultperu.com</a> <a href="mailto:cgonzales@marconsultperu.com">cgonzales@marconsultperu.com</a>	0555.2013/SNA- INDECOPI	2013-12-27 al 2016-12-27	LE - 075
45	<b>MINERALS OF LABORATORIES S.R.LTDA. – MINLAB S.R.L.</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Jirón España Nº 931 – La Perla - Callao	4575173	4575815	<a href="mailto:servicioalcliente@minlab.com.pe">servicioalcliente@minlab.com.pe</a> <a href="http://www.minlab.com.pe">www.minlab.com.pe</a>	107-2012/SNA- INDECOPI	2012-02-12 al 2016-02-12	LE - 035
46	<b>MOTA - ENGIL PERÚ S.A.</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Nicolás Ayllón Nº 2634 - Ate - Lima	414 3665	414 3665	<a href="mailto:laboratoriomep@mota-engil.pe">laboratoriomep@mota-engil.pe</a> <a href="http://www.mota-engil.pe">http://www.mota-engil.pe</a>	569.2013/SNA- INDECOPI	2013-12-30 al 2016-12-30	LE - 076
47	<b>NAKAMURA CONSULTORES S.A.C.</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Primera Parte	Jr. Arturo Castillo Nro. 2425, Urb. Los Pinos, Cercado de Lima	464-8259	---	<a href="mailto:calidad@nakcsac.com">calidad@nakcsac.com</a>	0466.2014/SNA- INDECOPI	2014-10-20 al 2017-10-20	LE-083
48	<b>NSF ENVIROLAB S.A.C. <sup>4</sup></b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. La Marina Nº 3059, San Miguel - Lima	616 5400	616 5418	<a href="mailto:envirolab@envirolabperu.com.pe">envirolab@envirolabperu.com.pe</a>	0004.2015/SNA- INDECOPI	2014-08-30 al 2018-08-30	LE - 011
49	<b>NSF INASSA S.A.C. <sup>5</sup></b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. La Marina Nº 3035 - San Miguel - Lima	616 5200	616 5216	<a href="mailto:inassa@inassagroup.com.pe">inassa@inassagroup.com.pe</a> <a href="http://www.inassagroup.com.pe">www.inassagroup.com.pe</a>	187.2012/SNA- INDECOPI	2012-06-18 al 2016-06-18	LE - 001

**DIRECTORIO**

**LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS**

Nº	Nombre del Laboratorio	Tipo de Laboratorio	Dirección	Teléfono	Fax	E-mail/ Web	Cédula de Notificación	Vigencia	Registro Nº
50	<b>NKAP S.R.L.</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	<b>Sede Cajamarca:</b> Libre Para Calle F – 16 Urb. Pro Vivienda Campo Real - Cajamarca - Cajamarca  <b>Sede Trujillo:</b> Calle Flor de la Canela Nº 700, Urbanización Palmeras del Golf - Trujillo.	Sede Trujillo: 044 280426  Sede Cajamarca: 076-362873	---	<a href="mailto:info@nkap.com.pe">info@nkap.com.pe</a> <a href="mailto:natali.sacco@nkap.com.pe">natali.sacco@nkap.com.pe</a> <a href="http://www.nkap.com.pe">www.nkap.com.pe</a>	300.2014/SNA- INDECOPI	2013-12-08 al 2017-12-08	LE - 026
51	<b>ORGANISMO NACIONAL DE SANIDAD PESQUERA - SANIPES</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Carretera a Ventanilla Km 5.20 - Callao	577-5133	577-5133	<a href="mailto:marleni.bautista@sanipes.gob.pe">marleni.bautista@sanipes.gob.pe</a> / <a href="http://www.sanipes.gob.pe">www.sanipes.gob.pe</a>	0286.2015/SNA- INDECOPI	2015-05-29 al 2018-05-29	LE - 088
52	<b>PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.</b> <b>(Gerencia Refinería Conchán)</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Primera y Tercera Parte	Antigua Panamericana Sur Km. 26.5 - Lurín - Lima	6254000 Anexo 64340 / 64343 / 64344	6254277	<a href="mailto:jperalta@petroperu.com.pe">jperalta@petroperu.com.pe</a> <a href="mailto:jsanchezq@petroperu.com.pe">jsanchezq@petroperu.com.pe</a> <a href="mailto:rramirezr@petroperu.com.pe">rramirezr@petroperu.com.pe</a> <a href="http://www.petroperu.com.pe">www.petroperu.com.pe</a>	162.2014/SNA- INDECOPI	2013-09-29 al 2017-09-29	LE - 054
53	<b>PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.</b> <b>(Gerencia de Operaciones Talara)</b> <i>(Suspensión total por traslado, del 18 de setiembre de 2015 a la fecha)</i>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Primera Parte	Calle Nº 400 - Portón Nº 05 - Talara - Piura	073-284200	073-284221 073-284265	<a href="mailto:gquiroz@petroperu.com.pe">gquiroz@petroperu.com.pe</a>	128.2015/SNA- INDECOPI	2013-12-16 al 2017-12-16	LE - 039
54	<b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ - PUCP</b> <b>(Laboratorio de Estructuras Antisísmicas.</b> <b>Laboratorio de Materiales.</b> <b>Laboratorio de Análisis Químicos)</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Universitaria Nº 1801 - San Miguel, Lima	Central 626-2000 Anexo 2274 Directo: 626- 2267	626 2886	<a href="mailto:giselle.jo@pucp.edu.pe">giselle.jo@pucp.edu.pe</a> <a href="mailto:quality@pucp.edu.pe">quality@pucp.edu.pe</a> <a href="http://www.pucp.edu.pe">www.pucp.edu.pe</a>	0188.2015-SNA- INDECOPI	2014-09-07 al 2018-09-07	LE - 027
55	<b>PRODUCTOS PARAÍSO DEL PERÚ S.A.C.</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Primera Parte	Av. Argentina Nro 5495 - Carmen de la Legua Reynoso, Callao	614-4444	614-4442	<a href="mailto:mmanrique@paraiso-peru.com">mmanrique@paraiso-peru.com</a>	315.2014/SNA- INDECOPI	2014-08-12 al 2018-08-12	LE - 064
56	<b>QUALITY LAB S.A.C.</b>  <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Cánada Nº 1346 - La Victoria - Lima	224-7107	224-7107	<a href="mailto:laboratorio@qualitylabperu.com">laboratorio@qualitylabperu.com</a>	101.2014/SNA- INDECOPI	2013-08-14 al 2017-08-14	LE - 053

**DIRECTORIO**

**LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS**

Nº	Nombre del Laboratorio	Tipo de Laboratorio	Dirección	Teléfono	Fax	E-mail/ Web	Cédula de Notificación	Vigencia	Registro Nº
57	<b>REFINERIA LA PAMPILLA S.A.A. - REPSOL</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Primera Parte	Carretera a Ventanilla Km 25 S/N - Callao	517-2022 Anexo 2496	517-2021	<a href="mailto:pramosme@repsol.com">pramosme@repsol.com</a>	293.2014/SNA-INDECOPI	2014-07-15 al 2018-07-15	LE - 062
58	<b>ROBERTO CACERES FLORES S.R.L.</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Calle el Palomar N° 107 Lote B – 3B , distrito Arequipa y departamento de Arequipa	054-214163	-----	<a href="mailto:spc_laboratorio@hotmail.com">spc_laboratorio@hotmail.com</a>	0149-2015-INACAL/DA	2015-10-19 al 2018-10-19	LE - 091
59	<b>SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL-SENATI (Laboratorio del Centro Tecnológico Textil-Confecciones)</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Alfredo Mendiola N° 3540 - Independencia - Lima	533-8451	533-8451	<a href="mailto:cttc@senati.edu.pe">cttc@senati.edu.pe</a> <a href="mailto:labcttc-textil@senati.edu.pe">labcttc-textil@senati.edu.pe</a>	188.2012/SNA-INDECOPI	2012-06-16 al 2016-06-16	LE - 048
60	<b>SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Naciones Unidas N° 1565 - Chacra Ríos Norte - Lima	425-6885 425-7227 425-5564	-----	<a href="mailto:sagperu@sagperu.com">sagperu@sagperu.com</a> <a href="mailto:calidad@sagperu.com">calidad@sagperu.com</a> <a href="http://www.sagperu.com">www.sagperu.com</a>	174.2012/SNA-INDECOPI	2012-06-16 al 2016-06-16	LE - 047
61	<b>SGS DEL PERÚ S.A.C.</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	<b>Sede Arequipa:</b> Ernesto Gunther Nro. 275, Parque Industrial- Arequipa - Arequipa - Arequipa <b>Sede Cajamarca:</b> Jr. Arnaldo Márquez 257 - Barrio San Antonio - Cajamarca <b>Sede Cajamarca (Cerro Corona):</b> La Jalca – Paraje Coymolache (Parcela U.C. Nro 09045) – Hualgayoc, Hualgayoc – Cajamarca <b>Sede Callao:</b> Av. Elmer Faucett 3348 Urb. Bocanegra - Callao 1 - Lima <b>Sede Chimbote:</b> Urb. Luis Bancharo Rossi Mz. F 4 Lt. 17 - Nuevo Chimbote - Chimbote – Ancash <b>Sede Paita:</b> Jr. Jorge Chávez N° 588 - Paita - Piura <b>Sede Pischo:</b> Calle Guillermo Quiñonez 365 Mz A Lte. 2 - Urbanización Buen Dia - Pischo	575 1981 517 1900	5 75 4089	<a href="mailto:pe.servicios@sgs.com">pe.servicios@sgs.com</a> <a href="mailto:natalie.nakamura@sgs.com">natalie.nakamura@sgs.com</a> <a href="http://www.pe.sgs.com">www.pe.sgs.com</a>	313.2014/SNA-INDECOPI	2013-12-28 al 2017-12-28	LE - 002

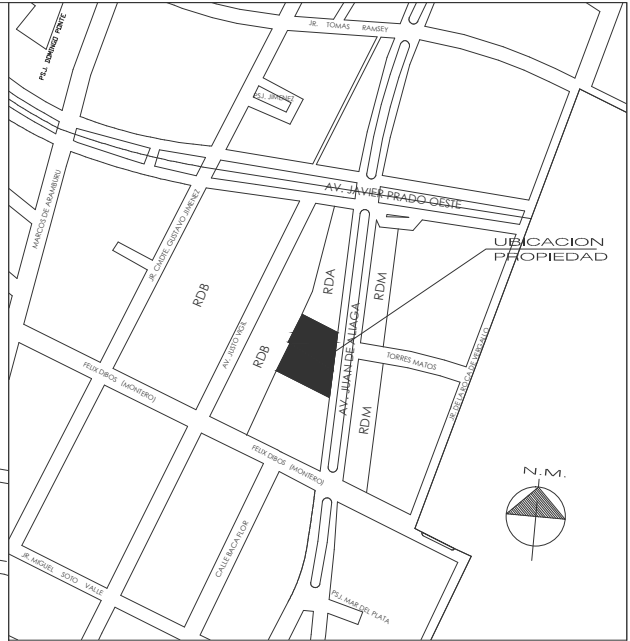
**DIRECTORIO**

**LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS**

Nº	Nombre del Laboratorio	Tipo de Laboratorio	Dirección	Teléfono	Fax	E-mail/ Web	Cédula de Notificación	Vigencia	Registro Nº
62	<b>SOCIEDAD DE ASESORAMIENTO TÉCNICO S.A.C.</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Almirante Guisse Nº 2580-2586 – Lince – Lima	206-9280, Anexos 14 y 34	206-9280, Anexo 19	<a href="mailto:satperu@satperu.com">satperu@satperu.com</a>	0090-2015- INACAL/DA	2015-06-07 al 2019-06-07	LE - 009
63	<b>SOLDEX S.A.</b> <sup>6</sup> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Primera y Tercera Parte	Antigua Panamericana Sur Km. 38.5, Pampas de Huarangal - Lurín - Lima	619-9600 Anexo 2233 / 2231	619-9619	<a href="mailto:mail@soldexa.com.pe">mail@soldexa.com.pe</a> <a href="http://www.soldexa.com.pe">www.soldexa.com.pe</a>	0403.2013/SNA- INDECOPI	2013-09-27 al 2017-09-27	LE - 052
64	<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARIA Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Urb. San José s/n Umacollo (Campus Universitario Pabellón H- 204, H-205) - Arequipa - Arequipa - Arequipa	054-251210 Anexo 1166	054-251213	<a href="mailto:laboratorioensayoucsm@gmail.com">laboratorioensayoucsm@gmail.com</a>	0117-2015- INACAL/DA	2015-09-01 al 2019-09-01	LE - 070
65	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO Facultad de Ciencias del Ambiente Laboratorio de Calidad Ambiental</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Centenario Nº 200 – Independencia – Huaraz - Ancash	043-943032706 RPM: #703722	---	<a href="mailto:labfcam@hotmail.com">labfcam@hotmail.com</a>	0339.2014/SNA- INDECOPI	2014-08-10 al 2018-08-10	LE - 065
66	<b>V &amp; S LAB E.I.R.L.</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Psje. Manuel Gonzales Prada Nro. 108, Urb. Chacarilla de Otero, San Juan de Lurigancho - Lima	376-5465	376-5466	<a href="mailto:vvaler@vyslab.com">vvaler@vyslab.com</a>	308.2014/SNA- INDECOPI	2014-07-12 al 2017-07-12	LE - 081
67	<b>WORLD SURVEY SERVICES PERU S.A.C. - WSS PERÚ</b> <i>(Ver Alcance Otorgado)</i>	Tercera Parte	Av. Elmer Faucett Nro.150, Urb. Maranga, San Miguel - Lima	464-2170 594-3369	----	<a href="mailto:wss@wss.pe">wss@wss.pe</a>	0080-2015- INACAL/DA	2015-09-02 al 2018-09-02	LE - 089
<sup>1</sup> Anteriormente CONTROL, CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE, LABORATORIOS Y CERTIFICACIONES S.A.				<sup>2</sup> Anteriormente CIMM PERÚ S.A.					
<sup>3</sup> Anteriormente Centro de Innovación Tecnológica Vitivinícola – CITEvid				<sup>4</sup> Anteriormente ENVIROLAB PERÚ S.A.C.					
<sup>5</sup> Anteriormente INTERNATIONAL ANALYTICAL SERVICES S.A.C. – INASSA				<sup>6</sup> Anteriormente SOLDEXA S.A.					



## Anexo 9: Plano de Ubicación – Proyecto Prisma Business Tower

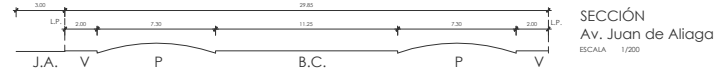


ZONIFICACION RDA  
SECTOR III

ESQUEMA DE LOCALIZACION  
ESCALA 1:5000

PROVINCIA : LIMA  
DISTRITO : MAGDALENA DEL MAR  
URBANIZACION : SAN FELIPE  
LOTE : 14  
DIRECCION : AV. JUAN DE ALIAGA 421 - 423 - 425A - 425 B - 425 C - 425 CH - 425 D - 425 E - 427 A - 429 - 431 (ANTES AV. ANTONIO MIROQUESADA)

PLANO DE UBICACION  
ESCALA 1:500



CUADRO NORMATIVO

PARAMETROS (a)	CERTIFICADO DE PARAMETROS	PROYECTO
USOS	UNIFAMILIAR/MULTIFAMILIAR	COMERCIAL - OFICINAS OFICINAS SEGUN ORDENANZA No 405
AREA LIBRE	NO EXIGIBLE	---
ALTURA MAXIMA	18 PISOS	18 PISOS + AZOTEA
RETIRO FRONTAL	5.00 mt AV JUAN DE ALIAGA	5.00 mt AV JUAN DE ALIAGA
ESTACIONAMIENTO	OFICINAS UN VEHIculo CADA 50m2 DEL AREA UTL DE OFICINAS COMERCIO UN VEHIculo CADA 50m2 DEL AREA UTL DE COMERCIO	TOTAL: 730 PARQUEOS COMERCIO: 42 PARQUEOS OFICINAS: 691 PARQUEOS
ESTACIONAMIENTOS PARA USO COMERCIAL Y OFICINAS. DE ACUERDO A ORDENANZA No 405-MIDM		CUARTO DE MAQUINAS

CUADRO DE AREAS (M2)

AREAS	AREA COMPUTABLE		AREA TECHADA	TOTAL
	COMERCIO	OFICINAS		
LISTERINA Y C10 BOMBAS			237.46 m <sup>2</sup>	
SOFANO 8			2885.10 m <sup>2</sup>	
SOFANO 7			2885.10 m <sup>2</sup>	
SOFANO 6			2885.10 m <sup>2</sup>	
SOFANO 5			2885.10 m <sup>2</sup>	
SOFANO 4			2885.10 m <sup>2</sup>	
SOFANO 3			2885.10 m <sup>2</sup>	
SOFANO 2			2885.10 m <sup>2</sup>	
SOFANO 1			2750.00 m <sup>2</sup>	
PISO 1	1125.25		2355.00 m <sup>2</sup>	
PISO 2		1484.80 m <sup>2</sup>	2203.98 m <sup>2</sup>	
PISO 3		2511.59 m <sup>2</sup>	2355.99 m <sup>2</sup>	
PISO 4		2511.59 m <sup>2</sup>	2355.99 m <sup>2</sup>	
PISO 5		2511.59 m <sup>2</sup>	2355.99 m <sup>2</sup>	
PISO 6		2511.59 m <sup>2</sup>	2355.99 m <sup>2</sup>	
PISO 7		2507.19 m <sup>2</sup>	2257.81 m <sup>2</sup>	
PISO 8		2507.19 m <sup>2</sup>	2257.81 m <sup>2</sup>	
PISO 9		2507.19 m <sup>2</sup>	2257.81 m <sup>2</sup>	
PISO 10		2507.19 m <sup>2</sup>	2257.81 m <sup>2</sup>	
PISO 11		2507.19 m <sup>2</sup>	2257.81 m <sup>2</sup>	
PISO 12		2546.72 m <sup>2</sup>	2267.40 m <sup>2</sup>	
PISO 13		2546.72 m <sup>2</sup>	2267.40 m <sup>2</sup>	
PISO 14		2546.72 m <sup>2</sup>	2267.40 m <sup>2</sup>	
PISO 15		2546.72 m <sup>2</sup>	2267.40 m <sup>2</sup>	
PISO 16		2546.72 m <sup>2</sup>	2267.40 m <sup>2</sup>	
PISO 17		2546.72 m <sup>2</sup>	2267.40 m <sup>2</sup>	
PISO 18		2546.72 m <sup>2</sup>	2267.40 m <sup>2</sup>	
ZOO 10A		12,283.37 m <sup>2</sup>	1011.03 m <sup>2</sup>	
ZOO 10B			17,789 m <sup>2</sup>	
TOTAL				64471.92 m <sup>2</sup>
AREA DEL TERRENO		2,907.23 m <sup>2</sup>		
AREA OCUPADA		2,907.23 m <sup>2</sup>		

FIRMA  
PROPIETARIO: INMOBILIARIA NOJA S.A.C.  
SELO Y FIRMA:  
ARQUITECTO: JAIME DORIA MEDINA ORTIZ N° CAP. 9253  
PROYECTO: EDIFICIO TORRE MIROQUESADA  
PLANO DE LOCALIZACION Y UBICACION  
ESCALA: INDICADA  
FECHA: MARZO 2013  
U-01

## Anexo 10: Perfil de Suelos – Proyecto Prisma Business Tower



### PERFIL DE SUELOS

Proyecto: Edificio Juan de Aliaga, cuadra 4, Magdalena del Mar

Calicata C-1

Lámina N° 2

Tipo de Sondaje: Calicata / Perforadora rotativa-wash boring

Técnico Perforista: F. Rojas B.

Nivel de referencia: Nivel actual del terreno o de losa (NAT o NAL)

Cotas de referencia:-

Tope de sondaje: NAT

Fondo de sondaje: NAT - 11.00

Nivel freático al 29/12/2012 No encontrado

Prof. (m)	Clasif. SUCS	Descripción	Muestra			Ensayo SPT: N = golpes/30 cm.							Prof. (m)			
			N°	Tipo	Prof.	N	0	10	20	30	40	50		60		
0.00	CL	Arcilla limosa de mediana plasticidad, medianamente compacta, ligeramente húmeda, de color marrón claro con cavidades.													0.00	
0.60																
1.00	GP	Grava arenosa mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, de color marrón claro, con partículas sub-redondeadas y bolones de 18cm. De tamaño máximo (Cascajo típico de Lima)													1.00	
2.00																2.00
3.00																3.00
4.00																4.00
4.00					1	mab	4.00									4.00
4.20							4.20									4.20
5.00																5.00
6.00																6.00

**LEYENDA :**

Mab = muestra en bolsa

Mis = muestra en Shelby

Mip = muestra inalterada con parafina

----- nivel del terreno

----- interfase entre estratos

----- NF Nivel Freático

-x-x- x-x- Inicio de Wash Boring

----- Límite de la excavación



### PERFIL DE SUELOS

Proyecto: Edificio Juan de Aliaga, cuadra 4, Magdalena del Mar

Calicata C-2 ; P-1

Lámina N° 3

Tipo de Sondaje: Calicata / Perforadora rotativa-wash boring

Cotas de referencia: -

Técnico Perforista: F. Rojas B.

Tope de sondaje: NAT

Nivel de referencia: Nivel actual del terreno o de losa (NAT o NAL)

Fondo de sondaje: NAT - 22.00

Nivel freático al 29/12/2012: No encontrado

Prof. (m)	Clasif. SUCS	Descripción	Muestra			Ensayo SPT: N = golpes/30 cm.							Prof. (m)						
			N°	Tipo	Prof.	N	0	10	20	30	40	50		60					
0.00	CL	Arcilla limosa de mediana plasticidad, medianamente compacta, ligeramente húmeda, de color marrón claro.														0.00			
0.80																			
1.00	GP	Grava arenosa mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, de color marrón claro, con partículas sub-redondeadas y bolones de 18cm. De tamaño máximo (Cascajo típico de Lima)															1.00		
1.20																			
1.40																			
1.60																			
1.80																			
2.00																			
2.20																			
2.40																			
2.60																			
2.80																			
3.00																			
3.20																			
3.40																			
3.60																			
3.80																			
4.00																			
4.20																			
4.40																			
4.60																			
4.80																			
5.00																			
5.20																			
5.40																			
5.60																			
5.80																			
6.00																			
6.20																			
6.40																			
6.60																			
6.80																			
7.00																			
7.20																			
7.40																			
7.60																			
7.80																			
8.00																			
8.20																			
8.40																			
8.60																			
8.80																			
9.00																			
9.20																			
9.40																			
9.60																			
9.80																			
10.00																			
			1	mab	9.00												9.00		
					9.20												9.20		

NOTA: A partir de los 6.00 m. de profundidad se observa un aumento de la densidad: de densa a muy densa

**LEYENDA :**

Mab = muestra en bolsa      Mis = muestra en Shelby      Mip = muestra inalterada con parafina  
 --- nivel del terreno      -x-x- x-x- Inicio de Wash Boring      - - - - - interfase entre estratos  
 NF Nivel Freático      - - - - - Límite de la excavación



### PERFIL DE SUELOS

Proyecto: Edificio Juan de Aliaga, cuadra 4, Magdalena del Mar

Calicata C-2 ; P-1

Lámina N° 3A

Tipo de Sondaje: Calicata / Perforadora rotativa-wash boring

Técnico Perforista: F. Rojas B.

Nivel de referencia: Nivel actual del terreno o de losa (NAT o NAL)

Cotas de referencia.-

Tope de sondaje: NAT

Fondo de sondaje: NAT - 12.00

Nivel freático al 29/12/2012: No encontrado

Prof. (m)	Clasif. SUCS	Descripción	Muestra			Ensayo SPT: N = golpes/30 cm.						Prof. (m)			
			N°	Tipo	Prof.	N	0	10	20	30	40		50	60	
10.00															10.00
11.00															11.00
15.00	GP	Grava arenosa mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, de color marrón claro, con partículas sub-redondeadas. (Cascajo típico de Lima)	2	mab	15.00										15.00
						15.20									
15.60		Inicio de perforación rotativa con wash boring													
16.00															16.00
22.00															22.00
23.00															23.00
24.00															24.00

**LEYENDA:**

Mab = muestra en bolsa

Mis = muestra en Shelby

Mip = muestra inalterada con parafina

— nivel del terreno

— interfase entre estratos

— NF Nivel Freático

-x-x- x-x- Inicio de Wash Boring

— Límite de la excavación



### PERFIL DE SUELOS

Proyecto: Edificio Juan de Aliaga, cuadra 4, Magdalena del Mar

Tipo de Sondaje: Calicata / Perforadora rotativa-wash boring

Técnico Perforista: F. Rojas B.

Nivel de referencia: Nivel actual del terreno o de losa (NAT o NAL)

Calicata C-3

Límina N° 4

Cotas de referencia: -

Tope de sondaje: NAT

Fondo de sondaje: NAT - 12.00

Napa freática al 24 de octubre de 2009

Prof. (m)	Clasif. SUCS	Descripción	Muestra			Ensayo SPT: N = golpes/cm.						Prof. (m)			
			N°	Tipo	Prof.	N	0	10	20	30	40		50	60	
0.00	CL	Arcilla limosa de mediana plasticidad, medianamente compacta, ligeramente húmeda, de color marrón claro con cavidades.												0.00	
0.50															
1.00	GP	Grava arenosa mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, de color marrón claro, con partículas sub-redondeadas y bolones de 22cm. De tamaño máximo (Cascajo típico de Lima)												1.00	
2.00															2.00
3.00															3.00
7.00					1	mab	7.00								7.00
							7.20								
8.00															8.00
9.00															9.00

**LEYENDA:**

- Mab = muestra en bolsa      Mis = muestra en Shelby      Mip = muestra inalterada con parafina
- nivel del terreno      - - - - - interfase entre estratos
- NF Nivel Freático      -x-x-x-x- Inicio de Wash Boring      - - - - - Límite de la excavación



### PERFIL DE SUELOS

Proyecto: Edificio Juan de Aliaga, cuadra 4, Magdalena del Mar

Calicata C-4

Lámina N° 5

Tipo de Sondaje: Calicata / Perforadora rotativa-wash boring

Técnico Perforista: F. Rojas B.

Nivel de referencia: Nivel actual del terreno o de losa (NAT o NAL)

Cotas de referencia -

Tope de sondaje: NAT

Fondo de sondaje: NAT - 12.00

Napa freática al 24 de octubre de 2009

Prof. (m)	Clasif. SUCS	Descripción	Muestra			Ensayo SPT: N = golpes/30 cm.											Prof. (m)	
			N°	Tipo	Prof.	N	0	10	20	30	40	50	60					
0.00																		0.00
	CL	Arcilla limosa de mediana plasticidad, medianamente compacta, ligeramente húmeda, de color marrón claro con cavidades.																
0.70																		
1.00																		
2.00																		
	GP	Grava arenosa mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, de color marrón claro, con partículas sub-redondeadas y bolones de 20cm. De tamaño máximo (Cascajo típico de Lima)																
3.00																		
4.00																		
			1	mab	4.00													
					4.20													
5.00																		
6.00																		

**LEYENDA :**

Mab = muestra en bolsa

Mis = muestra en Shelby

Mip = muestra inalterada con parafina

----- nivel del terreno

----- interfase entre estratos

----- NF Nivel Freático

- x - x - x - Inicio de Wash Boring

----- Límite de la excavación





**PERFIL DE SUELOS**

Proyecto: Edificio Juan de Aliaga, cuadra 4, Magdalena del Mar

Calicata C-5

Lámina N° 6

Tipo de Sondaje: Calicata / Perforadora rotativa-wash boring

Técnico Perforista: F. Rojas B.

Nivel de referencia: Nivel actual del terreno o de losa (NAT o NAL)

Cotas de referencia.-

Tope de sondaje: NAT

Fondo de sondaje: NAT - 12.00

Napa freática al 24 de octubre de 2009

Prof. (m)	Clasif. SUCS	Descripción	Muestra		Ensayo SPT: N = golpes/30 cm.											Prof. (m)				
			N°	Tipo	Prof.	N	0	10	20	30	40	50	60							
0.00	CL	Arcilla limosa de mediana plasticidad, medianamente compacta, ligeramente húmeda, de color marrón claro																0.00		
0.50																				
1.00	GP	Grava arenosa mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, de color marrón claro, con partículas sub-redondeadas y bolones de 18 cm. De tamaño máximo (Cascajo típico de Lima)																1.00		
2.00																			2.00	
3.00																				3.00
7.00																				7.00
8.00					1	mab	8.00													8.00
							8.20													
9.00																				9.00

**LEYENDA :**

Mab = muestra en bolsa

Mis = muestra en Shelby

Mip = muestra inalterada con parafina

----- nivel del terreno

----- interfase entre estratos

----- NF Nivel Freático

-x-x-x-x- Inicio de Wash Boring

----- Límite de la excavación



**PERFIL DE SUELOS**

Proyecto: Edificio Juan de Aliaga, cuadra 4, Magdalena del Mar

Calicata C-6

Lámina N° 7

Tipo de Sondaje: Calicata / Perforadora rotativa-wash boring

Técnico Perforista: F. Rojas B.

Nivel de referencia: Nivel actual del terreno o de losa (NAT o NAL)

Cotas de referencia.-

Tope de sondaje: NAT

Fondo de sondaje: NAT - 12.00

Napa freática al 24 de octubre de 2009

Prof. (m)	Clasif. SUCS	Descripción	Muestra			Ensayo SPT: N = golpes/30 cm.							Prof. (m)		
			N°	Tipo	Prof.	N	0	10	20	30	40	50		60	
0.00															0.00
	CL	Arcilla limosa de mediana plasticidad, medianamente compacta, ligeramente húmeda, de color marrón claro													
0.90															0.90
1.00															1.00
	GP	Grava arenosa mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, de color marrón claro, con partículas sub-redondeadas y bolones de 18 cm. De tamaño máximo (Cascajo típico de Lima)													
2.00															2.00
3.00															3.00
4.00															4.00
			1	mab	7.00										
					7.20										
5.00															5.00
6.00															6.00

**LEYENDA:**

Mab = muestra en bolsa

Mis = muestra en Shelby

Mip = muestra inalterada con parafina

----- nivel del terreno

----- interfase entre estratos

----- NF Nivel Freático

-x-x-x-x- Inicio de Wash Boring

----- Limite de la excavación



**PERFIL DE SUELOS**

Proyecto: Edificio Juan de Aliaga, cuadra 4, Magdalena del Mar

Calicata C-7 ; P-2

Lámina N° 8

Tipo de Sondaje: Calicata / Perforadora rotativa-wash boring

Técnico Perforista: F. Rojas B.

Nivel de referencia: Nivel actual del terreno o de losa (NAT o NAL)

Cotas de referencia.-

Tope de sondaje: NAT

Fondo de sondaje: NAT - 22.00

Nivel freático al 29/12/2012: No encontrado

Prof. (m)	Clasif. SUCS	Descripción	Muestra		Ensayo SPT: N = golpes/30 cm.										Prof. (m)			
			N°	Tipo	Prof.	N	0	10	20	30	40	50	60					
0.00																		0.00
1.00	CL	Arcilla limosa de mediana plasticidad, medianamente compacta, ligeramente húmeda, de color marrón claro, con presencia de raíces.																1.00
1.10																		
2.00	GP	Grava arenosa mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, de color marrón claro, con partículas sub-redondeadas y bolones de 18cm. De tamaño máximo (Cascajo típico de Lima)																2.00
3.00																		3.00
4.00																		4.00
9.00		NOTA: A partir de los 7.00 m. de profundidad se observa un aumento de la densidad: de densa a muy densa																9.00
			1	mab	9.00													
					9.20													
10.00		Inicio de perforación rotativa con wash boring																10.00

**LEYENDA :**

Mab = muestra en bolsa

Mis = muestra en Shelby

Mip = muestra inalterada con parafina

----- nivel del terreno

----- interfase entre estratos

----- NF Nivel Freático

- x - x - x - Inicio de Wash Boring

----- Límite de la excavación



### PERFIL DE SUELOS

Proyecto: Edificio Juan de Aliaga, cuadra 4, Magdalena del Mar

Calicata C-7 ; P-2.

Lámina N° 8A

Tipo de Sondaje: Calicata / Perforadora rotativa-wash boring

Técnico Perforista: F. Rojas B.

Nivel de referencia: Nivel actual del terreno o de losa (NAT o NAL)

Cotas de referencia.-

Tope de sondaje: NAT

Fondo de sondaje: NAT - 12.00

Nivel freático al 29/12/2012: No encontrado

Prof. (m)	Clasif. SUCS	Descripción	Muestra		Ensayo SPT: N = golpes/30 cm.							Prof. (m)				
			N°	Tipo	Prof.	N	0	10	20	30	40		50	60		
10.00																10.00
11.00																11.00
15.00	GP	Grava arenosa mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, de color marrón claro, con partículas sub-redondeadas. (Cascajo típico de Lima)	2	mab	15.00											15.00
16.00					15.20											16.00
22.00																22.00
23.00																23.00
24.00																24.00

**LEYENDA:**

Mab = muestra en bolsa

Mis = muestra en Shelby

Mip = muestra inalterada con parafina

----- nivel del terreno

----- interfase entre estratos

----- NF Nivel Freático

-x-x-x-x- Inicio de Wash Boring

----- Límite de la excavación



### PERFIL DE SUELOS

Proyecto: Edificio Juan de Aliaga, cuadra 4, Magdalena del Mar

Calicata C-8

Lámina N° 9

Tipo de Sondaje: Calicata / Perforadora rotativa-wash boring

Técnico Perforista: F. Rojas B.

Nivel de referencia: Nivel actual del terreno o de losa (NAT o NAL)

Cotas de referencia.-

Tope de sondaje: NAT

Fondo de sondaje: NAT - 12.00

Napa freática al 24 de octubre de 2009

Prof. (m)	Clasif. SUCS	Descripción	Muestra			Ensayo SPT: N = golpes/30 cm.						Prof. (m)		
			N°	Tipo	Prof.	N	0	10	20	30	40		50	60
0.00														0.00
	CL	Arcilla limosa de mediana plasticidad, medianamente compacta, ligeramente húmeda, de color marrón claro												
0.90														
1.00														1.00
	GP	Grava arenosa mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, de color marrón claro, con partículas sub-redondeadas y bolones de 20 cm. De tamaño máximo (Cascajo típico de Lima)												
2.00														
3.00														
7.00														
			1	mab	7.00									
					7.20									
8.00														
9.00														9.00

**LEYENDA:**

Mab = muestra en bolsa

Mis = muestra en Shelby

Mip = muestra inalterada con parafina

----- nivel del terreno

----- interfase entre estratos

----- NF Nivel Freático

- x - x - x - Inicio de Wash Boring

----- Límite de la excavación



### PERFIL DE SUELOS

Proyecto: Edificio Juan de Aliaga, cuadra 4, Magdalena del Mar

Calicata C-9

Lámina N° 10

Tipo de Sondaje: Calicata / Perforadora rotativa-wash boring

Técnico Perforista: F. Rojas B.

Nivel de referencia: Nivel actual del terreno o de losa (NAT o NAL)

Cotas de referencia.-

Tope de sondaje: NAT

Fondo de sondaje: NAT - 12.00

Napa freática al 24 de octubre de 2009

Prof. (m)	Clasif. SUCS	Descripción	Muestra			Ensayo SPT: N = golpes/30 cm.						Prof. (m)			
			N°	Tipo	Prof.	N	0	10	20	30	40		50	60	
0.00															0.00
0.90	CL	namamente compacta, ligeramente húmeda, Arcilla limosa de mediana plasticidad, medianamente compacta, ligeramente húmeda, de color marrón claro													
1.00															1.00
2.00	GP	Grava arenosa mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, de color marrón claro, con partículas sub-redondeadas y bolones de 18 cm. De tamaño máximo (Cascajo típico de Lima)													
3.00															
4.00															
5.00			1	mab	4.50										
					4.70										
6.00															6.00

**LEYENDA:**

Mab = muestra en bolsa

Mis = muestra en Shelby

Mip = muestra inalterada con parafina

----- nivel del terreno

----- interfase entre estratos

----- NF Nivel Freático

- x - x - x - Inicio de Wash Boring

----- Límite de la excavación



### PERFIL DE SUELOS

Proyecto: Edificio Juan de Aliaga, cuadra 4, Magdalena del Mar

Calicata C-10

Lámina N° 11

Tipo de Sondaje: Calicata / Perforadora rotativa-wash boring

Técnico Perforista: F. Rojas B.

Nivel de referencia: Nivel actual del terreno o de losa (NAT o NAL)

Cotas de referencia: -

Tope de sondaje: NAT

Fondo de sondaje: NAT - 12.00

Napa freática al 24 de octubre de 2009

Prof. (m)	Clasif. SUCS	Descripción	Muestra			Ensayo SPT: N = golpes/30-cm.							Prof. (m)		
			N°	Tipo	Prof.	N	0	10	20	30	40	50		60	
0.00															0.00
0.10		Losa de concreto													
		Relleno													
0.50															
1.00	ML	Limo arenoso, no plastico, medianamente denso, ligeramente húmedo, de color marrón													1.00
1.20															
2.00	GP	Grava arenosa mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, de color marrón claro, con partículas sub-redondeadas y bolones de 20 cm. De tamaño máximo (Cascajo típico de Lima)													2.00
3.00															3.00
4.00															4.00
			1	mab	7.00										
					7.20										
5.00															5.00
6.00															6.00

**LEYENDA:**

Ma b = muestra en bolsa

Mis = muestra en Shelby

Mip = muestra inalterada con parafina

----- nivel del terreno

----- interfase entre estratos

----- NF Nivel Freático

- x - x - x - Inicio de Wash Boring

----- Límite de la excavación



**PERFIL DE SUELOS**

Calicata C-11

Lámina N° 12

Proyecto: Edificio Juan de Aliaga, cuadra 4, Magdalena del Mar

Cotas de referencia. -

Tipo de Sondaje: Calicata / Perforadora rotativa-wash boring

Tope de sondaje: NAT

Técnico Perforista: F. Rojas B.

Fondo de sondaje: NAT - 12.00

Nivel de referencia: Nivel actual del terreno o de losa (NAT o NAL)

Napa freática al 24 de octubre de 2009

Prof. (m)	Clasif. SUCS	Descripción	Muestra			Ensayo SPT: N = golpes/30 cm.							Prof. (m)		
			N°	Tipo	Prof.	N	0	10	20	30	40	50		60	
0.00															0.00
1.00	CL	Arcilla limosa de mediana plasticidad, medianamente compacta, ligeramente húmeda, de color marrón claro, con presencia de raíces													1.00
1.10															
2.00	GP	Grava arenosa mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, de color marrón claro, con partículas sub-redondeadas y bolones de 120 cm. De tamaño máximo (Cascajo típico de Lima)													2.00
3.00															
7.00															7.00
8.00			1	mab	8.00										8.00
					8.20										
9.00															9.00

**LEYENDA :**

Mab = muestra en bolsa

Mis = muestra en Shelby

Mip = muestra inalterada con parafina

nivel del terreno

interfase entre estratos

NF Nivel Freático

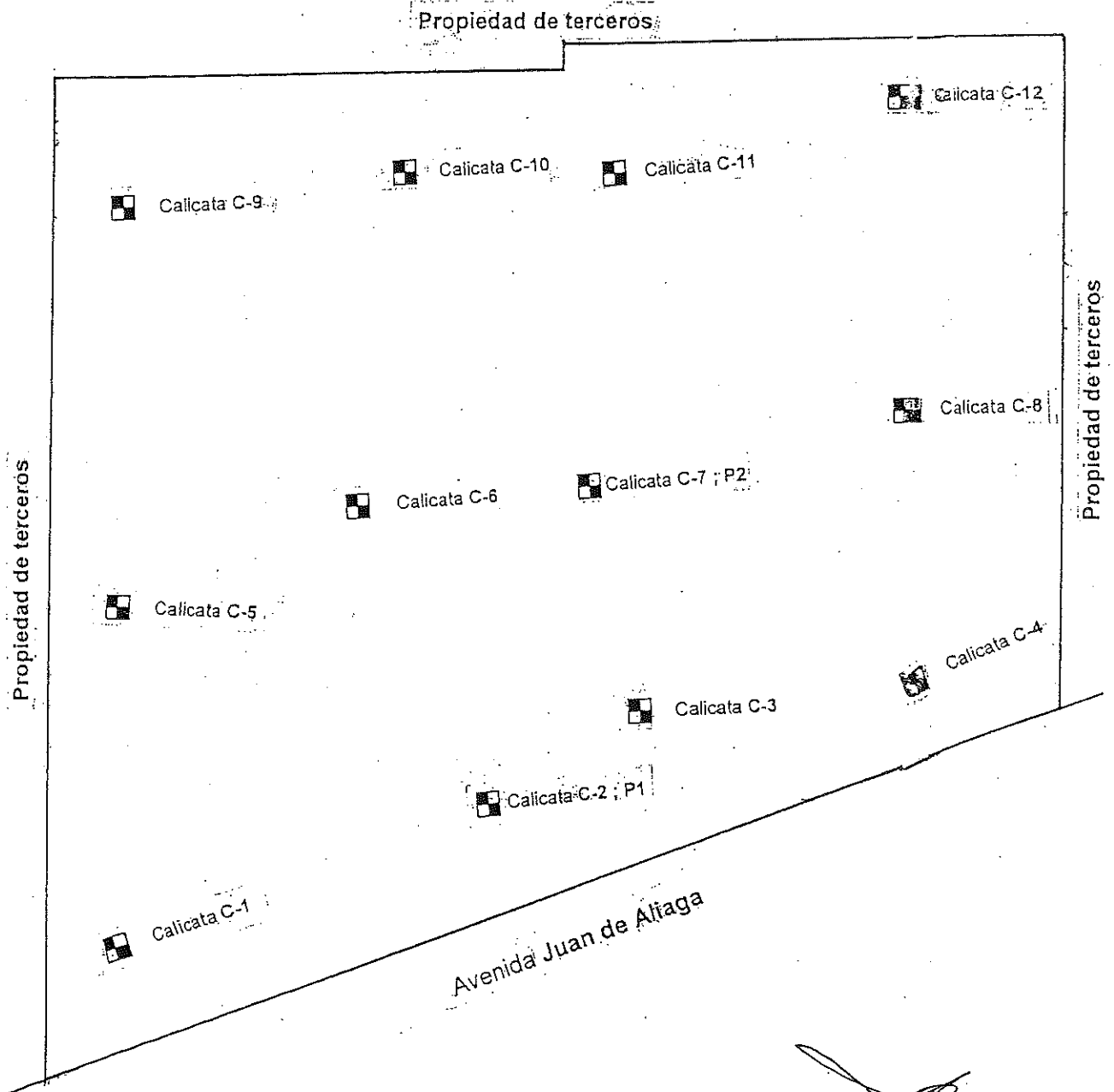
- x - x - x - x - Inicio de Wash Boring

----- Limite de la excavación





## Anexo 11: Ubicación de Calicatas – Proyecto Prisma Business Tower



~~JUAN CARLOS HARMAN INFANTES~~  
INGENIERO CIVIL  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 6290

Proyecto: Edificio Juan de Aliaga	Escala: NO ESCALA
Ubicación: Av Juan de Aliaga, cuadra 4 - Magdalena del Mar	Área de estudio: 2,809 m <sup>2</sup> (aprox.)
PLANO DE UBICACIÓN DE PROSPECCIONES	Fecha: Enero de 2013

## Anexo 12: Cotizaciones EPS-RS



Lima 22 de Enero del 2015

**Cotiz. Nº 2201-.01.2015-**

Señores  
**La Venturosa S.A**  
Atn. Ing. Juan Carlos Palomino De la cruz

Asunto: **Cotización por Servicios de Recajo, Transporte y Disposición Final de Residuos Sólidos.**

De nuestra mayor consideración:

Es grato dirigirnos a Ud. a través de la presente, con la finalidad de saludarle cordialmente y a la vez presentarle una Cotización con la finalidad de atender el servicio Indicado con menores Costos y con mayor calidad de Servicio y mejor atención Post Venta y en las condiciones siguientes:

**I. OBJETO DEL SERVICIO**

Servicio de Recajo, Transporte y disposición final de **Residuos Sólidos** generados en sus Proyectos de Construcción.

**II. DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO:**

Nuestro servicio consiste en verificar el residuo, Pesar, cubicar, y registrar los datos de la operación del servicio; trasportar y disponer en Relleno autorizado por DIGESA, además incluye la entrega de los siguientes documentos:

- Certificado de disposición final de los residuos.
- Emisión y devolución de manifiestos por los Residuos Peligrosos debidamente firmado por todo el personal involucrado
- Boleta de pesaje de Relleno Autorizado.
- **Capacitación y asesoría en la gestión del manejo de los residuos al personal de la empresa hasta 2 veces por año.**

**III. RECURSOS ASIGNADOS:**

**Personal:**

Profesional: Ing. Responsable Técnico  
Personal Operativo: Conductor profesional y Operarios (Todos con experiencia en manejo de residuos sólidos, semisólidos y líquidos peligrosos y no peligrosos), debidamente uniformados, con equipo de protección personal).

**Vehículo:**

Volquete Autorizado para Transp. de Residuos  
Capacidad de carga acorde a requerimiento.  
Debidamente autorizado y pólizas correspondientes

**Pólizas:**

\*Responsabilidad Civil por daño a terceros”

\*Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo



**IV. COSTO DEL SERVICIO:**

➤ **SERVICIO DE RECOJO, TRANSPORTE y DISPOSICION FINAL:**

Servicio	Lugar	Tipo de Residuos	Unidad Medida	Costo
Recojo y Transporte	Obra Construccion Proy. Libertadores de Surco	Residuos No Peligrosos	1m3	S/. 65.00
Disposicion Final	Relleno Sanitario PETRAMAS	Residuos No Peligrosos	1 Tm.	S/. 30.00

**V. CONDICIONES:**

**Los montos no incluyen IGV 18%**

**Validez de la oferta:** 15 días.

**Forma de pago:** 30 días luego de presentado los documentos de sustentos del servicio y factura.

En espera de su conformidad y orden para la respectiva facturación, quedamos de ustedes agradeciéndoles por su gentil atención.

Muy atentamente,

**Ing. Raúl Guanilo Valencia**  
**AREA COMERCIAL**  
**Telef. Mov. 945973021**  
**RPM: #945973021**  
**Of. 7343358**

Fecha: 02/10/2015  
 CP 1737  
 Carta 2883

## Oferta Técnico Económica Gestión de Residuos

I.- Datos del generador del Residuo			
Razón Social : Consorcio V&V Bravo Contratistas Generales S.A.C			RUC :
Dirección : Av. Juan de Aliaga cuadra 6		Teléfono : 984729090	Fax :
Departamento : LIMA	Provincia : LIMA	Distrito : MAGDALENA DEL MAR	
Contacto : Liliana Bustamante	Correo electrónico : lbustamantevillanueva@gmail.com		
Lugar de Recolección :			
II.- Recolección, transporte y disposición final			
Total presupuesto por viaje hasta 20.00 T y/o 15 M3			S/. 1,487.43
Precio sólo por Disposición Final de Desmonte			S/. 34.50

Estimada Sra. Bustamante,

Es grato saludarla cordialmente y en respuesta a lo solicitado brindarle nuestra propuesta por el servicio de recolección, transporte y disposición final de los siguientes residuos:

**- Residuos no peligrosos conformados por desmonte producto de las excavaciones en la obra en el local indicado.**

Los residuos indicados serán transportados en un (01) camión volquete de nuestro servicio de recolección industrial en el lugar señalado. El servicio se realizará en el horario de de lunes a viernes de 8:30 am a 12:30 pm, previa coordinación. **El cliente será responsable de realizar el carguío.**

La disposición final será en el relleno sanitario Portillo Grande ubicado en Lurín; de acuerdo a lo siguiente:

- Residuos no peligrosos serán compactados por un tractor oruga en la zona de Residuos sólidos no peligrosos y luego serán cubiertos con material de cobertura

**Innova Ambiental S.A.** no avala que lo transportado al relleno sanitario para la disposición final corresponda ,en forma total o parcial, al listado enviado por vuestra representada; sino únicamente respalda el volumen y peso de los residuos sólidos materia del servicio contratado.

Si en los Rellenos Sanitarios **Innova Ambiental S.A.** recepcionara residuos de una naturaleza diferente a la contratada y como consecuencia de ello, la autoridad competente impone a **Innova Ambiental S.A.** una sanción, cualquiera fuera su naturaleza; **Innova Ambiental S.A.** tendrá el derecho de repetir contra EL CLIENTE por el íntegro de la sanción impuesta, además de tener la facultad de iniciar las acciones legales que estime conveniente.

**Nota:**

- Los precios consignados en la presente oferta no incluyen el I.G.V.
- Validez de la oferta: Quince (15) días desde la emisión de la misma.
- Forma de Pago: Por adelantado.

Favor realizar el pago correspondiente en la Cta. Cte. Soles N° 193-1105832-0-19 del Banco de Crédito del Perú. Luego de efectuado el mismo, enviar el sustento a los sptes. correos electrónicos: agranda@innova.com.pe, jmosto@innova.com.pe, ilazaro@innova.com.pe o al fax 618-5429 a nombre de la Sra. Ana Granda.

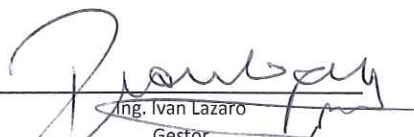
**Innova Ambiental S.A.** se encuentra incorporada al Régimen de Agentes de Retención del I.G.V., según Resolución de Superintendencia 091-2006/SUNAT; por lo tanto, no está afecta a la retención del 6% del valor de la factura.

Por otro lado, el servicio de Recolección, Transporte y Disposición Final de Residuos está afecto a la detracción del 10%, por lo cual agradeceremos realicen el abono respectivo al Banco de la Nación Cta. Cte. Soles N° 00-05-148677.

Asimismo, solicitamos se sirvan confirmar vía fax o correo electrónico, la aceptación de las condiciones comerciales mencionadas en la presente propuesta, de manera que procedamos con la programación del servicio.

Sin otro particular, quedamos a la espera de sus gratas órdenes.

Atentamente,

  
 Ing. Ivan Lazaro  
 Gestor

\_\_\_\_\_  
 FIRMA DE ACEPTACION

Cotización N° 100000188 Area Comercial

Surco, 09 de Septiembre 2015

**Señores**

LA VENTUROSA S.A

**Presente.-**

Asunto: **DISPOSICIÓN FINAL SOLIDO**

De nuestra consideración:

En relación a su propuesta le alcanzamos la cotización solicitada:

- \* Servicio solicitado : COMERCIAL
- Tipo de Servicio : DIFI SOLIDO
- Precio : S/. 18.00 más IGV x TN
- \* Lugar de disposición final : Planta Huaycoloro
- \* Horario de Ingreso : 8:30 a.m. a 5:30 p.m. de Lunes a Domingo
- \* Modalidad de Pago : AL CONTADO
- \* Validez de la oferta : 6.0 Meses
- \* Requisito : Guía de remisión del transportista

La presente cotización incluye los servicios de pesaje y/o cubicaje de la carga, transporte y desestiba de los desechos será por cuenta de su representada.

La Empresa se reserva el derecho de admisión de algún tipo de residuos en el evento que los mismos no correspondan a la información alcanzada y estos residuos resulten **tóxicos, peligrosos ó contaminantes** según la **Ley N° 27314** y su Reglamento.

Nuestros Rellenos Sanitarios se encuentran autorizados por el Ministerio de Salud y por la Municipalidad Provincial competente; tiene registro de Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) - N° 737.12 de la Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA.

Atentamente,

  
  
.....  
María Castillo Calle  
Sub. Jefa Área Comercial

\_\_\_\_\_  
Firma y Sello del Cliente



Cotización N° 100000187 Area Comercial

Surco, 09 de Septiembre 2015

**Señores**

LA VENTUROSA S.A

**Presente.-**

Asunto: **DISPOSICIÓN FINAL DESMONTE**

De nuestra consideración:

En relación a su propuesta le alcanzamos la cotización solicitada:

- \* Servicio solicitado : COMERCIAL
- Tipo de Servicio : DIFI DESMONTE
- Precio : S/. 10.00 más IGV x TN
- \* Lugar de disposición final : Planta Huaycoloro
- \* Horario de Ingreso : 8:30 a.m. a 5:30 p.m. de Lunes a Domingo
- \* Modalidad de Pago : AL CONTADO
- \* Validez de la oferta : 6.0 Meses
- \* Requisito : Guía de remisión del transportista

La presente cotización incluye los servicios de pesaje y/o cubicaje de la carga, transporte y desestiba de los desechos será por cuenta de su representada.

La Empresa se reserva el derecho de admisión de algún tipo de residuos en el evento que los mismos no correspondan a la información alcanzada y estos residuos resulten **tóxicos, peligrosos ó contaminantes** según la **Ley N° 27314** y su Reglamento.

Nuestros Rellenos Sanitarios se encuentran autorizados por el Ministerio de Salud y por la Municipalidad Provincial competente; tiene registro de Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) - N° 737.12 de la Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA.

Atentamente,

  
  
.....  
María Castillo Calle  
Sub. Jefa Área Comercial

\_\_\_\_\_  
Firma y Sello del Cliente