

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL**



**ESTIMACIÓN DE LA HUELLA ECOLÓGICA DEL HOSPITAL  
REGIONAL DE LAMBAYEQUE Y DEL HOSPITAL LUIS HEYSEN  
INCHÁUSTEGUI MEDIANTE EL ANÁLISIS DE SUS EXPEDIENTES  
TÉCNICOS**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

**AUTOR**

**LUCIANO GARCIA BARTUREN**

**ASESOR**

**JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO**

<https://orcid.org/0000-0002-1027-2267>

**Chiclayo, 2023**

**ESTIMACIÓN DE LA HUELLA ECOLÓGICA DEL HOSPITAL  
REGIONAL DE LAMBAYEQUE Y DEL HOSPITAL LUIS  
HEYSEN INCHÁUSTEGUI MEDIANTE EL ANÁLISIS DE SUS  
EXPEDIENTES TÉCNICOS**

PRESENTADA POR  
**LUCIANO GARCIA BARTUREN**

A la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de  
**INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

APROBADA POR

Aníbal Teodoro Díaz Orrego  
**PRESIDENTE**

Carlos Rafael Tafur Jiménez  
**SECRETARIO**

Justo David Pedraza Franco  
**VOCAL**

## INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://idus.us.es">idus.us.es</a> Fuente de Internet	4%
2	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://docslide.us">docslide.us</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://sinia.minam.gob.pe">sinia.minam.gob.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://creativecommons.org">creativecommons.org</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Fuente de Internet	1%
9	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%

# Índice

<b>Resumen</b> .....	7
<b>Abstract</b> .....	8
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	9
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	11
2.1. Antecedentes del problema .....	11
2.2 Bases Teórico Científicas.....	12
2.2.1 Marco Legal .....	12
2.2.2 Fundamentos Teóricos .....	16
<b>III. MATERIALES Y METODOS</b> .....	27
3.1. Tipo de investigación .....	27
3.2. Diseño de investigación .....	27
3.3. Procedimientos .....	27
3.3.1. Huella del consumo de energía .....	29
3.3.2. Huella del consumo de agua en obra.....	34
3.3.3. Huella del consumo de alimentos.....	36
3.3.4. Huella de movilidad .....	42
3.3.5. Huella de materiales de construcción.....	49
3.3.6. Huella de los Residuos .....	56
3.3.7. Huella de la superficie construida .....	58
3.3.8. Huella Ecológica Total.....	61
3.4. Plan de procesamiento y análisis de datos .....	61
3.5. Consideraciones éticas .....	61
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	62
4.1. Hospital Regional de Lambayeque .....	62
4.1.1. Huella ecología del consumo de energía.....	62
4.1.1.1. Huella ecológica del consumo de combustible.....	62
4.1.1.2. Huella ecología del consumo de energía eléctrica.....	63
4.1.2. Huella ecología del consumo de agua .....	63
4.1.3. Huella ecología del consumo de alimentos .....	64
4.1.4. Huella ecología de movilidad.....	65
4.1.5. Huella ecología de materiales de construcción .....	67
4.1.6. Huella ecología de residuos.....	68
4.1.7. Huella ecología de superficie construida .....	69

4.2. Hospital Luis Heysen Inchaustegui.....	69
4.2.1. Huella ecología del consumo de energía.....	69
4.2.1.1. Huella ecológica del consumo de combustible.....	69
4.2.1.2. Huella ecología del consumo de energía eléctrica.....	70
4.2.2. Huella ecología del consumo de agua .....	71
4.2.3. Huella ecología del consumo de alimentos .....	71
4.2.4. Huella ecología de movilidad.....	73
4.2.5. Huella ecología de materiales de construcción .....	74
4.2.6. Huella ecología de residuos.....	75
4.2.7. Huella ecología de superficie construida .....	76
V. DISCUSIÓN.....	78
VI. CONCLUSIONES .....	81
VII. RECOMENDACIONES.....	83
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	85
IX. ANEXOS.....	86
Anexos nº 01 .....	86

## Lista de Figuras

<b>Figura 1:</b> Procedimiento general para estimar la huella ecológica .....	26
<b>Figura 2:</b> Procedimiento para la estimación de la huella asociada al consumo de energía.....	28
<b>Figura 3:</b> Procedimiento para la estimación de la huella asociada al consumo de agua.....	30
<b>Figura 4:</b> Procedimiento para la estimación de la huella asociada al consumo de alimentos.	32
<b>Figura 5:</b> Porcentajes de ingredientes en un menú promedio (almuerzo).....	34
<b>Figura 6:</b> Procedimiento para la estimación de la huella asociada a movilidad .....	36
<b>Figura 7:</b> Ruta de transporte privado de José Leonardo Ortiz a Hospital Regional .....	38
<b>Figura 8:</b> Ruta de transporte privado de La Victoria a Hospital Regional.....	38
<b>Figura 9:</b> Ruta de transporte privado de La Cruz de la Esperanza a Hospital Regional.....	39
<b>Figura 10:</b> Ruta de transporte privado de San Antonio a Hospital Regional.....	39
<b>Figura 11:</b> Procedimiento para la estimación de la huella asociada al consumo de materiales de construcción.....	42
<b>Figura 12:</b> Promedio de porcentajes de RSU del distrito de José Leonardo Ortiz, La victoria y Chiclayo .....	50
<b>Figura 13:</b> Promedio de porcentajes de RCD del departamento de Lambayeque .....	52
<b>Figura 14:</b> Metodología a seguir para el cálculo de la HE de los residuos .....	54
<b>Figura 15:</b> Metodología a seguir para el cálculo de la HE superficie construida .....	58
<b>Figura 16:</b> Cantidad de energía incorporada por tipo de materiales utilizados en obra.....	62
<b>Figura 17:</b> Cantidad energía incorporada por tipo de materiales utilizados en obra.....	63

## Resumen

La huella ecológica es un indicador de sostenibilidad que relaciona el consumo de recursos con la capacidad que tiene el planeta para absorber los impactos ambientales. Por lo tanto, la huella ecológica es un excelente indicador para evaluar la sostenibilidad ambiental de los recursos naturales. Con este proyecto de investigación se busca determinar la huella ecológica del Hospital Regional de Lambayeque y del Hospital Luis Heysen Incháustegui de Chiclayo, promoviendo el mejor uso de los recursos y de la gestión ambiental. Se evaluará el impacto de la huella ecológica, teniendo en cuenta la fase constructiva y el sistema constructivo, donde se determinará los elementos de mayor impacto, dando algunas recomendaciones para poder disminuir su huella en las distintas categorías y su posterior mejoramiento del modelo mostrado.

**Palabras clave:** Huella Ecológica – Indicador de Sostenibilidad

### **Abstract**

The ecology footprint is an indicator of sustainability that relates the consumption of resources with the capacity of the planet to absorb environmental impacts. For this reason, the ecological footprint is an excellent indicator for evaluating the environmental sustainability of natural resources. This research project seeks to determine the analysis and calculation of the ecological footprint of the Lambayeque Regional Hospital and the Luis Heysen Inchaustegui Hospital in Chiclayo, promoting the best use of resources and environmental management. The impact generated will be evaluated using the Ecological Footprint taking into account the construction phase and the construction systems, where the elements with the greatest impact will be determined, giving some recommendations to reduce their footprint in the different categories and subsequent improvement of the model shown.

**Keywords:** Ecological Footprint - Sustainability Indicator

## I. INTRODUCCIÓN

Debido al desarrollo económico del país y al aumento de la población, la industrial de la construcción en Perú ha avanzado considerablemente en los últimos años. La zona está en constante desarrollo y en el país se llevan a cabo diversos tipos de proyectos, desde viviendas unifamiliares hasta proyectos de gran envergadura.

Actualmente, este sector es el principal motor impulsor de la economía peruana, pero cabe mencionar que juega el papel de un gran competidor en la protección del medio ambiente. Por tanto, debido a que los ciudadanos de a pie prestan poca atención a los asuntos ambientales, es obvio que tienen la obligación de realizar encuestas para estimar el impacto ambiental del sector de la construcción, especialmente el hospitalario, de manera que puedan servir de base para la implementación de estándares de gestión de diseño de edificios.

En el Perú, la industria de la construcción creció un 14,56% en 2013. Esto se refleja en el aumento del consumo de la inversión en ingeniería (25,31). Además, en marco del 2013, el empleo en la industria de la construcción ha aumentado en un 5,4 %

Asimismo, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), estima el aumento acumulado del consumo interno de cemento. En comparación con años anteriores, el crecimiento continuo en el tiempo indica que la producción de este insumo aumentará exponencialmente en los próximos años.

Todo lo que hemos visto a lo largo de estos últimos años con el crecimiento de la población tanto en forma descontrolada y desequilibrada, lo que dificulta la gestión de los recursos naturales. Por lo tanto, se deben tomar medidas para educar a las personas sobre el consumo y la gestión de residuos, y realizar una gestión ambiental adecuada. Para 2050, su capacidad de carga estimada es de 1 Ha/persona, que es actualmente su mayor déficit [1]

En las últimas décadas el tema del cuidado del medio ambiente se toma de manera muy considerable en todo el mundo, por esta razón el cálculo de la Huella Ecológica se ha venido desarrollando a diferentes niveles y escalas, ya sea a nivel personal, instituciones, municipalidades, ciudades o países. A lo largo de la historia, la capacidad de la naturaleza que tiene para absorber el impacto generado por el desarrollo humano que se genera de manera descontrolada y que está consumiendo recursos naturales es equivalente a 1.6 planetas. Si se sigue con este ritmo de vida para el año 2020 se necesitarán 1.75 planetas y para el 2050 2.5 planetas. [1]

La huella ecológica es un método que nos permite ver que tan responsables somos con el uso de los recursos que tenemos y la manera de cómo estamos administrándolos hacia un futuro.

A partir del 2016, el 86% de la población mundial tiende a consumir más recursos que los que el planeta puede regenerar. Por lo tanto, hay una posibilidad muy grande que esta situación empeore cada año si no se toman las medidas correctivas necesarias. [2]

Según los estudios más recientes, a nivel mundial, de la huella ecológica revelan que para satisfacer las necesidades humanas se necesitan los recursos naturales equivalentes a 1.60 planetas. Y si no se toma ninguna medida correctiva, en el año 2020 se necesitará 1.75 planetas, y en el 2050, 2.50 planetas. [2]

En el Perú, la huella ecológica fue de 1.6 HaG/per en 1997 en el 2007 fue de 1.54 HaG/per de los cuales los factores que más se vieron impactados fueron el uso de los cultivos y los pastos siendo de 0.50 HaG/per y 0.49 HaG/per respectivamente, donde cuya disponibilidad de los recursos era de 0.36; 0.5; 2.68; 0.24; 0.08 HaG/per para los recursos de cultivos, pastos, bosques, mar y terreno respectivamente. [3]

El Perú tiene la huella ecológica más baja en Sudamérica, con lo que corresponde dentro del país, esto no es igual en todos los departamentos, teniendo eso en cuenta la huella ecológica más significativa en nuestro país se da en Lima se tiene un indicador de 1.918 Ha/per y en Lambayeque es de 1.18 Ha/per. [3]

En consecuencia, se justifica la realización de la presente investigación porque nos permitirá llevar a cabo aportaciones en el conocimiento de la cantidad en términos de consumo de recursos y asimilación de desechos de una determinada población o economía, expresados en tierra productiva, de tal manera que permita tener el adecuado uso de recursos naturales, mejorando la calidad ambiental porque la huella ecológica sirve para la “toma de decisiones en la fase de diseño de los proyectos para poder predecir y reducir el impacto económico, pero sobre todo el ambiental”. De igual manera es importante la realización de este trabajo puesto que permite a investigaciones futuras tener como referencia este trabajo investigativo para el cálculo de la Huella Ecológica de infraestructuras hospitalarias, ya sea a nivel regional y nacional, e generando un conocimiento ambiental que nos permita la mejora en los los sistemas constructivos aplicados y por ende disminuir la huella ecológica para ser cada vez más sustentables.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes del problema

**Cristina Rivero Camacho; Claudia Muñoz Sanguinetti; Madelyn Marrero Meléndez, 2016. Cálculo de la Huella Ecológica en el ciclo de vida para la fase de urbanización de un conjunto habitacional en Chile, bajo el modelo ARDITEC. Segundo Congreso de Investigación Interdisciplinaria en Arquitectura, Diseño, Ciudad y Territorio.**

En esta investigación se logró comprobar que los resultados obtenidos son aceptables al ser comparados con otros estudios de la huella ecológica, permitiendo localizar los las actividades con mayor impacto, como es el caso a los materiales empleados, de esta manera se podrá gestionar y controlar para reducir la huella futura.

**P. González-Vallejo, J.Solís-Guzmán, R. Llácer, M. Marrero. La construcción de edificios residenciales en España en el período 2007-2010 y su impacto según el indicador Huella Ecológica. 2015. Informes de la Construcción.**

Con esta investigación se determinó que la huella ecológica en viviendas unifamiliares es elevada en comparación a viviendas multifamiliares de tres pisos o más. En cuanto a materiales y procesos, tienen un impacto importante en la huella ecológica en todos los casos analizados.

Por otro lado, al analizar las diferentes etapas de la construcción de infraestructura, el consumo total de recursos de estos materiales es de \$85. / [9]

**Solís Guzmán, J. 2013. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA HUELLA ECOLÓGICA DE LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS DE USO RESIDENCIAL EN ESPAÑA. Actas del I Congreso Internacional de Construcción Sostenible y Soluciones Eco-eficientes.**

La investigación sobre los cálculos de la huella ecológica se centra en la escala de las ciudades, lo que dificulta inferir lo que corresponde a los edificios. Suponiendo que hag/año como unidad de cálculo, se pueden hacer cálculos más generales sobre el resultado. Con los cálculos finales obtenidos se verifica que la huella en la cual más se ha impactado en origen fósil.

**Jaime Solís Guzmán. 2011. Evaluación de la huella ecológica del sector edificación (uso residencial) en la Comunidad Andaluza. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla.**

Al tomar en cuenta como unidad de cálculo hag/año se permite generalizar los resultados, en esta investigación no se consideró los las emisiones de CO<sub>2</sub> para que no se desvíe la investigación. Después de hacer el cálculo de las distintas huellas ecológicas se verifico que la huella fósil es la más impactada. Todos estos cálculos exigen una revisión futura para poder mejorar el modelo mostrado en el desarrollo de la tesis. [10]

## **2.2 Bases Teórico Científicas**

### **2.2.1 Marco Legal**

- **Decreto Supremo N° 014-2021-VIVIENDA**

La aplicación del renovado código ayudará a racionalizar el consumo de agua y electricidad para las nuevas edificaciones, a partir de medidas de eficiencia energética e hídrica. Este ahorro también será de gran ayuda para el Estado, pues podrá redistribuir estos recursos en beneficio de la población más necesitada.

Además, con esta norma se garantiza una mejora de la calidad ambiental, pues se incrementarán las áreas verdes y habrá manejo de residuos en estas nuevas edificaciones y habilitaciones urbanas. Asimismo, durante su construcción, se usarán ecomateriales y se reducirá la emisión de CO<sub>2</sub>.

Con estas modificaciones se está cumpliendo con los compromisos internacionales adoptados por el país frente al cambio climático y en materia de desarrollo sostenible.

Este nuevo código se aplica de manera obligatoria para los proyectos de vivienda sostenible del Fondo Mivivienda, en el marco del Nuevo Crédito Mivivienda, y para ciertos tipos de nuevas edificaciones y habilitaciones urbanas promovidas por el sector público, que tendrán el periodo transitorio de un año para la adecuación respectiva.

- **Ley General del Ambiente (Ley N° 28611)**

Esta ley es la encargada de ordenar el marco de las normas legales para la gestión ambiental en el Perú. Tiene como finalidad la prevención y protección de riesgos de daños ambientales. También tiene la tarea de fomentar el uso de nuevas tecnologías, procesos y métodos capaces de minimizar los impactos sobre el medio ambiente, para lograr una coexistencia armoniosa entre la biosfera y las actividades humanas.

De esta manera la presente ley hace mención a que todo ciudadano tiene por derecho a realizarse sobre un ambiente saludable, equilibrado y adecuado, pero, así como tiene este

derecho también tiene la obligación de apoyar a una óptima gestión ambiental y de protección al ambiente, de tal manera que permita el mantenimiento de la salud humana (individual como colectiva), la preservación de la biodiversidad, el aprovechamiento de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.

Y como parte de la gestión ambiental, específicamente en el campo de del Manejo integral y prevención en la fuente en el artículo 75.1 menciona lo siguiente:

“El titular de operaciones debe adoptar prioritariamente medidas de prevención del riesgo y daño ambiental en la fuente generadora de los mismos, así como las demás medidas de conservación y protección ambiental que corresponda en cada una de las etapas de sus operaciones, bajo el concepto de ciclo de vida de los bienes que produzca o los servicios que provea, de conformidad con los principios establecidos en el Título Preliminar de la presente Ley y las demás normas legales vigentes”

Según el Art. 150, se realizan conductas susceptibles que son premiadas con incentivos, los procesos o medidas que nacen de manera voluntaria de la persona responsable de la actividad son ejecutadas e implementadas con el único fin de mitigar o prevenir la contaminación ambiental y la degradación de los recursos naturales, más de lo permitido por la normativa por la autoridad competente o norma aplicada y que colabore con la protección del medio ambiente que esta implementada en la política nacional, regional, local o sectorial según lo que corresponda.

Por lo dicho anteriormente y recalando que mediante la estimación de la huella ecológica estaríamos cumpliendo con la finalidad de la ley general del ambiente, es por ello que en el presente proyecto se presenta esta ley como base teórico-científica para el desarrollo de la investigación.

- **Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314)**

El objetivo de la formulación de esta ley como dice en su artículo 1 es formular los derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de cada una de las personas en su conjunto para lograr una gestión y manejo de los residuos sólidos, de manera sanitaria y ambientalmente adecuada, siguiendo los principios de disminución, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y bienestar de la persona humana.

Y cuyo ámbito de aplicación está definido en el artículo 2.1 y menciona que se aplica en acciones o intervenciones, así como procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, concebidos desde la generación hasta la disposición final de estos, abarcando todas las fuentes de generación, dentro de los diferentes sectores económicos, sociales y de la

población. También abarca las acciones de internamiento y circulación por el área nacional de residuos sólidos.

De acuerdo a lo anterior y siendo la etapa constructiva-donde se aplicará la metodología para el cálculo de la huella ecológica- parte de ciclo de vida de las edificaciones, en la presente ley en el artículo 4, inciso 2 que se debe:

“Adoptar medidas de minimización de residuos sólidos en todo el ciclo de vida de los bienes y servicios, a través de la máxima reducción de sus volúmenes de generación y características de peligrosidad”

Para lograr la máxima reducción de estos volúmenes es imprescindible aplicar metodologías para conocer los impactos generados por los residuos sólidos al ambiente dentro del ciclo de vida de las edificaciones y la huella ecológica incluye esto dentro de su estimación, por ello se toma como base teórico - científica.

- **Ley del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley N°28245)**

La ley N° 28245 denominada Ley del Sistema Nacional de Gestión Ambiental tiene por objetivo resguardar el fiel cumplimiento de los objetivos ambientales de absolutamente todas las entidades al mando del estado, asimismo pretende reforzar los mecanismos de transectorialidad en referencia a la gestión ambiental, asimismo de la función que le corresponde al CONAM (Consejo Nacional del Ambiente), del mismo modo a las entidades sectoriales, regionales y locales en ejecución de sus designaciones ambientales con la finalidad de avalar el cumplimiento de sus funciones ambientales y de asegurar que se omita en la aplicación de las mismas superposiciones, omisiones, duplicidad, vacíos o conflictos.

Dentro del desarrollo de esta nos muestra que la finalidad de la gestión ambiental es la de orientar, coordinar, integrar, supervisar, evaluar y garantizar la ejecución de políticas, planes, programas y acciones elaboradas para la protección del ambiente y de esta manera aportar a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Así mismo se hace mención a la autoridad ambiental nacional, el cual se hace presente mediante el CONAM y la facultad para dictar normativas que implementen y promueven el funcionamiento del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Asimismo, está dentro de sus facultades gestionar acciones que aseguren la protección, conservación y mejoramiento de la calidad ambiental de los recursos naturales, así como también de la biodiversidad y así de esta manera poder estimular y promover acciones ambientalmente responsables con el desarrollo sostenible, utilizando para ello tecnologías y fuentes de energía limpias.

Por otro lado la ley presente hace mención a la educación ambiental en el título VII y más específicamente en el artículo 37, donde nos hace referencia que las universidades deben promover el desarrollo de programas de formación en aspectos de gestión ambiental y que en coordinación con el CONAM y la Asamblea Nacional de Rectores deben elaborar propuestas políticas que promuevan la inclusión de profesionales con especialidad en temas de gestión ambiental en todo el país.

- **Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley N°27446)**

La ley 27446 tiene como finalidad la creación del SEIA (Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental) como único y coordinado ente para la identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos como consecuencia de las intervenciones humanas realizadas por medio de un proyecto de inversión. Es además el establecimiento de un proceso Uniforme que abarque los diferentes aspectos, etapas y alcances de evaluaciones ambientales en proyectos de inversión. De la misma manera hace mención a que tiene por objetivo, a partir de sus mecanismos, promueva la participación de la sociedad en el proceso de evaluación ambiental.

Esta ley faculta al SINIA a emitir un certificado ambiental que avale haber cumplido con los diferentes requisitos mínimos para la ejecución de un proyecto comprendido dentro del ámbito de aplicabilidad de esta ley. Así pues, tenemos que dentro de las etapas para lograr la certificación destaca la fase de evaluación del instrumento gestión ambiental, cuyos requisitos son:

- ✓ Describe las acciones que se realizan y los antecedentes de su con respecto a su área de influencia.
- ✓ Hace una caracterización y logra identificar las implicancias y los impactos ambientales negativos, los cuales se debe de tomar en consideración en el ciclo de vida de la actividad o producto.
- ✓ Las pautas para el manejo ambiental lo que corresponde a metas ambientales que incluyen el plan de manejo, el plan de contingencia, lo que corresponde a cierre o abandono, el plan de compensación, según sea el caso de los proyectos a realizar.
- ✓ Tener un plan de participación ciudadana.
- ✓ Hacer planes de vigilancia, control y seguimiento.
- ✓ Realizar presupuesto del impacto ambiental.
- ✓ Hacer un resumen ejecutivo de fácil interpretación.

Por ello la estimación de la huella ecológica de las edificaciones en Chiclayo funciona como parte la caracterización e identificación de impactos ambientales negativos dentro de la etapa de pre-uso respecto al ciclo de vida de la edificación y en consecuencia hace que esta ley sea tomada en cuenta como base teórica - científica para la realización de esta investigación.

- **ISO 14000**

Son un conjunto de documentos relacionados a la gestión ambiental y fin es mejorar el comportamiento de las mismas, estandarizar las maneras de generar y prestar los servicios para proteger el medio ambiente, aumentar la calidad y generar la competitividad del producto. Siendo este un estándar voluntario el cual no pretende tener metas cuantitativas en lo que corresponde al nivel de emisiones o métodos para poder hacer una medición.

- ✓ La ISO 14001, “proporciona requisitos con orientación para el uso que se relacionan con los sistemas ambientales. Otros estándares en la familia se enfocan en enfoques específicos como auditorías, comunicaciones, etiquetado y análisis del ciclo de vida, así como desafíos ambientales como el cambio climático” [13].
- ✓ La ISO 14040, proporciona una metodología para el análisis del ciclo de vida (también conocida como metodología de la cuna a la tumba) de bienes o servicios producidos. Así dividiendo a los proyectos en etapas de pre uso, uso y fin de vida.

## **2.2.2 Fundamentos Teóricos**

- **Huella Ecológica**

La Huella Ecológica es una herramienta potente para realizar estimaciones de impacto ambiental de las intervenciones humanas sobre el ecosistema, así como también para la creación de medidas correctoras a fin de disminuir dichos impactos.

Domenech en su libro nos dice que: “La Huella Ecológica transforma todos los consumos de materiales y energía a hectáreas de terreno productivo (cultivo, pastos, bosques, mar, suelo construido o absorción de CO<sub>2</sub>), ofreciéndonos una idea clara y precisa del impacto de nuestras actividades sobre el ecosistema. Bajo nuestro punto de vista, es el indicador porque transforma cualquier tipo de unidad de consumo (toneladas, kilovatios, litros, etc.), así como los desechos producidos, en un único número totalmente significativo”.

Entendiéndose de lo anterior como huella ecológica a la superficie necesaria para responder a la demanda de recursos para la satisfacción de las necesidades de las personas, así

como también para absorber las emisiones generadas durante las intervenciones que se lleven a cabo durante la utilización de dichos recursos.

### **a) Cálculo de la Huella Ecológica**

De acuerdo a lo planteado en la definición de la huella ecológica absolutamente todos los cálculos llevados a cabo de los consumos durante el desarrollo de esta herramienta tienen como resultado una cierta cantidad de superficie de terreno productivo puesto que es necesario tanto para su producción, absorción y eliminación.

Para este cálculo es necesario la creación de la matriz necesidades de superficie productiva vs categoría de uso, teniendo así lo siguiente:

- ✓ En categorías de uso encontramos:
  - Alimentación: agricultura, ganadería, pesca
  - Sector forestal
  - Bienes de consumo
  - Consumo energético
  - Territorio utilizado directamente (ciudades, edificaciones, etc.)
- ✓ Superficie productiva
  - Absorción de CO<sub>2</sub>
  - Cultivos
  - Pastos
  - Bosques
  - Mar productivo
  - Utilizado directamente

### **b) Territorio productivo**

Siendo necesario para el cálculo de la huella ecológica el terreno productivo se define como aquel necesario para la producción, absorción y eliminación de todos los elementos consumidos durante la satisfacción de necesidades las personas, es así que se define su tipología mencionados anteriormente:

- Terreno para la absorción de CO<sub>2</sub>: Este tipo de terreno se conceptualiza como la cantidad de bosque necesaria para contrarrestar las emisiones de dióxido de carbono, provenientes principalmente de la utilización de combustibles Fósiles para la

generación de energía; como aquellos consumos necesarios para el transporte, la generación de bienes, entre otros.

- Terreno cultivable o agrícola: Son superficies utilizadas principalmente para la producción de alimentos vegetales y que dicho sea de paso en el Perú la utilización de estas tierras resulta de vital importancia para el sustento diario de las familias involucradas directa e indirectamente. En Chiclayo se nos presenta un terreno bastante cultivable produciendo como principal producto arroz y azúcar, pero del mismo modo existen otros cultivos como son de tomate, lechuga, cebolla china, cebolla roja, etc.
- Superficie de pastos: esta superficie en el Perú al igual que el terreno cultivable es muy acentuado ya que la gran parte de familias- principalmente en zonas alto andinas- se dedican o tienen como actividad principal el pastoreo de ganado.
- Superficie forestal: se definiría como aquella área que se necesita para la producción de madera y papel, cuya utilización en el Perú durante los últimos años viene siendo sobre explotada de manera ilegal, destruyendo bosques enteros en la Amazonía peruana.
- Territorio construido: Son áreas donde la actividad constructiva se ha acentuado y donde este territorio participa directamente, para ser ocupado o utilizado por proyectos que son- como en esta investigación- edificaciones multifamiliares. En la ciudad de Chiclayo las edificaciones están desplazando a los terrenos agrícolas producto de este tipo de actividades.
- Mar productivo: son áreas de mar necesarias para llevar a cabo actividades para la producción de pescado y mariscos. En la ciudad de Chiclayo también es una de las principales actividades económicas, ya que esta es una ciudad costera siendo el puerto de la ciudad de Éten, el lugar de más concurrencia para la pesca artesanal e industrial para el abastecimiento de todos los mercados locales de la ciudad de Chiclayo.

### **c) Factores de conversión**

Son relaciones que, como su nombre lo indica, nos permiten convertir datos expresados en una unidad a otra unidad para que sean utilizados en los diferentes cálculos que conlleva la huella ecológica.

La finalidad de estos factores es unificar todos los consumos- expresados en sus respectivas tierras productivas en una sola unidad de tierras productivas, encontrándose los siguientes tipos:

**TABLA 1: FACTORES DE EQUIVALENCIA POR TIPO DE ÁREA PRODUCTIVA**

TIPO DE ÁREA	FACTOR DE EQUIVALENCIA (hag/ha)
Tierras de cultivo	2.51
Tierras de bosque	1.26
Tierras de pastoreo	0.46
Aguas marinas y continentales	0.37
Área construida	2.51

**Fuente:** Ministerio del Ambiente, «Huella Ecológica en el Perú,» Solvima Graf SAC, Lima, 2012.

- Factor de rendimiento productividad: Es un factor que expresa un dato de consumo en superficie, haciendo así una comparación entre terreno productivo de cada categoría analizada a un territorio hipotético cuya productividad biológica sea la media mundial de todos los territorios. Son expresados en Kg mat/ha/año.
- Factor de equivalencia o ponderación: Este factor resulta importante ya que nos permite hacer comparaciones de huellas ecológicas entre países o regiones, es decir, para comparar la huella generada en España y la de Perú debemos utilizar estos factores, puesto que se ve expresado en unidades per cápita (hag/cap). Este factor permite adicionar áreas con productividades distintas, puesto que para ello se aplican equivalencias a cada tipo de superficie, de manera tal que se normaliza a una superficie biológicamente productiva con una productividad igual a la media mundial, convirtiéndose así en hectárea global (hag). Son expresados en hag/ha.

En la tabla 1 se presenta factores de equivalencia de área productiva en el Perú dados a conocer en una investigación realizada por el Ministerio del Ambiente a través del SINIA (sistema Nacional de Información Ambiental)

- **Consumos Directos**

Son las fuentes de impacto que se consumen de manera directa en construcción tales como la energía y el agua, ya que tienen mucha importancia para el cálculo de la huella ecológica. En lo que corresponde a la energía se estudia tanto el consumo de energía eléctrica como de combustible

**a) Consumo de energía:**

Dentro de los consumos directos definimos los consumos de energía aquellos que hacen referencia a aquel gasto de energía eléctrica, así como también al gasto hecho en combustibles (exceptuando el consumo de combustible de movilidad de trabajadores, puesto que se verá dentro de los consumos indirectos) provenientes de la utilización de maquinaria para la ejecución de diferentes partidas durante la ejecución del proyecto edificatorio. La distribución de energía eléctrica en la ciudad de Chiclayo viene a estar dado por la empresa ENSA (Electro Norte S.A), que es una de las empresas del grupo Distriluz. Así mismo, los combustibles (el petróleo, gasolina, gas natural, etc). Se pueden encontrar en diferentes establecimientos y empresas de distribución de este recurso.

**b) Consumo de agua:**

Hace referencia a la cantidad utilizada o gasto de agua, el cual viene a ser de suma importancia dentro del desarrollo de obra, puesto que está inmerso en todas o en la mayoría de acciones que se realizan durante la ejecución de proyecto. Resulta importante determinar este consumo puesto que la actividad construcción, así como la fabricación de materiales de construcción representa una de las causas importantes en la contaminación de este recurso. La distribución de Agua Potable para los diferentes usos en la ciudad de Chiclayo está a cargo de EPSEL S.A. (Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento de Lambayeque S.A).

**• Consumo Indirecto**

Son los recursos que se consumen de manera indirecta en la construcción en la cual este impacto no está generado por fuente si no ya se ha generado por los componentes los cuales son consumo de materiales y la mano de obra.

**a) Mano de obra:**

La mano de obra se ve definida como el personal que labora en la ejecución de proyectos de infraestructuras, representa el capital humano puesto que la gestión de esta resulta de mucha importancia para la toma de decisiones respecto al presupuesto, cronograma y ejecución adecuada de las actividades programadas en obra. La mano de obra se ve clasificada como: obrero, oficial, operario y capataz. Para el presente estudio la mano de obra será utilizada para el estudio de dos fines la alimentación y la movilidad.

- **Alimentos:** Se ve definido como aquel producto que resulta nutritiva para el ser humano con la finalidad de mantener las funciones vitales. Puesto que la mano de obra trabaja por ley durante ocho horas diarias, se necesita un horario de alimentación, al mismo tiempo resulta importante el cálculo de consumo de este ya que es una fuente de impacto, aunque sea de manera indirecta.
- **Movilidad:** Esta dado por el medio de transporte utilizado para el desplazamiento de la mano de obra desde su casa al lugar donde se ejecuta el proyecto. Resulta importante el cálculo porque es fuente de emisión de CO<sub>2</sub>. En la ciudad de Chiclayo comúnmente se utiliza como medio de transporte las motos lineales, mototaxis, y autos de pequeño cilindraje, inclusive algunos participantes utilizan como medio de transporte a la bicicleta.

#### **b) Materiales de construcción:**

Llamamos materiales de construcción a todo aquel cuerpo físico que, a través de ciertas proporciones y orden, son utilizados para formar una estructura. Estos materiales tienen características propias (c. organoléptica; c. físicas, c. térmicas, c. eléctricas, c. mecánicas y químicas) que hacen que el material tenga una excelente calidad y por ende sea aprovechado para la construcción de edificaciones durables y resistentes. Todas las características mencionadas son evaluadas bajo criterios técnicos (normas) y mediante ensayos o pruebas de laboratorio para determinar el grado y la calidad del material que se tiene.

Los materiales de construcción son materia prima que pasan por un proceso de transformación convirtiéndose en un producto elaborado y van hacer empleados en la fase constructiva de edificios u obras civiles en general.

En el caso de la ciudad de Chiclayo, los materiales de construcción provienen de las llamadas canteras, entre las más destacables o las que más abastecen a las obras se encuentra la cantera Tres Tomas (grava, arena, arcilla, afirmado), La Victoria (arena amarilla, over, arena fina zarandeada, hormigón), Mórrope (piedra caliza), La Pluma (asfalto en caliente), entre otros.

- **Residuos**

Se define como residuo a toda aquella materia que ha perdido o cumplido la utilidad para la que fue creada. Es un concepto utilizado por lo general como sinónimo de basura en relación a los desechos que la actividad humana ha generado.

Los residuos se pueden clasificar bajo la concepción de:

**a) En función de su estado Físico**

- Sólidos: Las basuras urbanas, residuos forestales y agrícolas, muchos residuos mineros y muchos residuos industriales.
- Líquidos: Aguas residuales urbanas e industriales, purines ganaderos, disolventes, etc.
- Pastosos: Fangos de depuradoras urbanas e industriales, fangos mineros de bolas de decantación, etc.
- Gaseosos: Emisiones de los autos, gases CFC, etc.

**b) En función de su origen**

- Residuos sólidos urbanos (RCD): Son los producidos en las ciudades debido a la actividad comercial y doméstica. Legalmente este concepto no existe desde 1998, ya que no todos eran sólidos, ni todos urbanos.
- Residuos industriales: Son producto de la misma industria. Tampoco existe esta denominación desde el punto de vista legal en la actualidad.
- Residuos mineros: Son regulados por normativa minera. Son de gran variedad ya que residuos puramente inertes y hasta extremadamente contaminantes.
- Residuos radioactivos: Son productos que se generan en las etapas del ciclo nuclear, es decir, desde la extracción de uranio hasta el desmantelamiento de las centrales nucleares.
- Residuos sanitarios: Son producidos en los hospitales o centros de salud.
- Residuos agropecuarios y forestales: Son residuos de variedad de estados físicos.
- Residuos de la construcción (RCD): Proviene principalmente de la ejecución y demolición de estructuras de las edificaciones u cualquier obra civil, son por lo general inertes, pero, pueden contener otros componentes contaminantes, como el amianto.

**c) En función de su peligrosidad**

- Residuos peligrosos: Según la nomenclatura europea CER son aquellos que llevan un asterisco, y cuya cantidad concentrada del componente peligroso es suficiente para comportar un riesgo, siendo esto demostrable.

- Residuos no peligrosos: son aquellos que no poseen ninguna de las características anteriormente mencionadas.

#### **d) En función del tipo de gestión**

- Residuos radiactivos: Están bajo aplicabilidad de la ley 25/1964 y su gestión le corresponde a la entidad pública, y está exclusivamente por la Empresa Nacional de Residuos Radioactivos (ENRESA). Por motivos de que su legislación es independiente no se encuentran incluidos en el centro de eco eficiencia y responsabilidad social (CER).
  - Residuos mineros: Son aquellos producidos por la actividad minera, se rigen bajo normas legales de minería.
  - Residuos de explosivos: Se regulan por una legislación específica que es estatal, pero la gestión les corresponde a las comunidades autónomas (CCAA). No están en el CER [16]
  - Residuos agropecuarios: Son gestionados por las CCAA. Figurarán en el CER.
  - Residuos peligrosos: Hay legislación de mínimos estatales, que es desarrollada por cada comunidad autónoma (a las que corresponde su gestión).
  - Residuos urbanos: Son los generados en los domicilios particulares, comercios y oficinas, así como aquellos que no sean peligrosos y que por su naturaleza o su composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.
  - Residuos especiales: son aquellos que si bien no se pueden considerar como urbanos en sentido estricto requieren soluciones específicas de gestión en razón de sus peculiares
  - Residuos biosanitarios: se sub clasifican en no peligrosos cuyas características son similares a los generados en hospitales; y peligrosos cuyo efecto pueden contemplar ser infecciosos o pueden ser residuos químicos.
  - Residuos Radiactivos: son competencia del estado, gestionándolos a través de ENRESA.
- **Superficie Construida**

Cuando se construye un edificio se hace mediante la ocupación de terreno sobre el cual se produce un cambio en la valoración ecológica que este representa para la comunidad. Es así

que la superficie construida se ve definida como aquella área ocupada (m<sup>2</sup>) por la nueva edificación construida sobre ella.

- **Biocapacidad**

La biocapacidad funciona como un índice complementario a la huella ecológica ya que como hemos visto en la definición de huella ecológica esta funciona como la demanda de recursos naturales para satisfacer las necesidades, entonces la biocapacidad funciona como la oferta, es decir, como la cantidad de área de tierra con capacidad de producción.

Para [6] es aquella que, calcula la capacidad que posee la naturaleza para la producción de recursos renovables, dar tierra para edificar y finalmente ser agente de absorción de carbono proveniente de las diferentes actividades hechas por el hombre, de tal manera que su función significa una referencia ecológica con lo que podríamos cotejar la huella ecológica.

**a) Cálculo de la biocapacidad.**

En cuanto a la determinación de la biocapacidad se toman en cuenta algunos conceptos que son utilizados en la huella ecológica, pero respecto a la producción de las tierras no es tomado en cuenta para la absorción de carbono de la atmosfera, ya que de acuerdo a su definición no existe sobre el medio un área determinada para dicha finalidad, puesto que la absorción de carbono compete con los productos forestales en la categoría de tierras forestales. Entonces la biocapacidad se ve definida como:

$$\text{BIOCAPACIDAD: } BC = A * YF * EQF$$

Donde:

A= Área

YF= Factor de rendimiento

EQF= Factor de Equivalencia (Calculados por Global Footprint Network (GFN))

- **Energía Incorporada**

Es definida como la cantidad de energía proveniente de manera directa o indirecta necesaria para la creación de bienes y servicios, la EI (Energía incorporada) directa hace referencia a la energía proveniente de la fabricación, mientras que la energía indirecta es absorbida por la minería, transformación y transporte de los factores de producción.

**TABLA 2:** *Energía Incorporada de materiales de construcción de vivienda multifamiliar*

Materiales de Construcción	(Kg/m <sup>2</sup> )	MJ/m <sup>2</sup>
Acero	65.50	1923.00
Aluminio	2.34	368.25
Arena Fina	64.38	0.52
Arena Gruesa	481.59	3.90
Cemento portland tipo I	196.92	888.12
Cerámico	25.23	252.31
Hormigón	145.87	109.40
Ladrillo	322.86	968.58
Madera	7.26	61.70
Pierda	323.32	407.39
Pintura	0.83	58.33
PVC	0.46	32.05
Vidrio	2.46	45.52

Fuente: M. Muñoz Melgarejo, J. C. Muñoz Saenz y D. M. Miiñoz Saenz, «Ciclo de vida energético y huella de carbono en dos tipos de residencias familiares en la ciudad de Lima,» Huancayo, 2019.

- **Recursos Naturales**

Los recursos naturales son aquellos elementos que nos proporciona la naturaleza sin la intervención del hombre y que pueden ser aprovechados para la satisfacción de sus necesidades.

Recursos naturales o recursos ambientales forman parte de los ecosistemas mundiales y que, al estar en disponibilidad para el hombre, este hace uso desmedido de ellos generándose así que el medio no pueda regenerarse de manera natural. Estos recursos pueden ser de origen animal, vegetal o mineral dependiendo su procedencia del medio biótico o abiótico.

Se clasifican como:

**a) Recursos Renovables:** Es una tipología de recurso que puede regenerarse o renovarse a partir de procesos naturales con mucha más velocidad que el consumo humano, estos recursos son ofrecidos por la naturaleza, por lo tanto, no presentan ninguna intervención humana y que resultan esenciales para la vida en el planeta Tierra. Como ejemplo de este tipo de recursos son el aire, el agua, los minerales, la luz.

**b) Recursos no renovables:** Son Aquellos que su capacidad de renovación o regeneración es casi nula, lo cual resulta imposible producirlos ya que requieren millones de años para poder generarlos. Ejemplos claros tenemos a los minerales metalíferos, el petróleo, etc.

- **Sostenibilidad Ambiental**

La sostenibilidad ambiental hace referencia a la tasa de aprovechamiento de los recursos renovables, la creación de contaminación y agotamiento de los recursos no renovables, que puede continuar indefinidamente, ya que, si no existe la continuidad no son sostenibles.

El inicio del desarrollo sostenible es la aplicación de indicadores que nos enseñen cuán sostenible somos. No podemos emprender acciones para la sostenibilidad si ni siquiera hemos medido esta y si ni quiera sabemos si somos o no somos sostenibles.

Dentro de latino américa se notan desarrollos poco trabajados con respecto a los indicadores de sostenibilidad ambiental, cuya producción se encuentran en mandos de entidades públicas o gubernamentales de medio ambiente (en el caso peruano está bajo el mando de Ministerio del Ambiente -MINAM). Los países que llevan la batuta con respecto al desarrollo sostenible son países como Chile, Colombia, México, Brasil y Costa rica.

- **Desarrollo Sostenible**

El concepto de desarrollo sostenible está relacionado netamente con él con el aumento del bienestar individual y colectivo. Comúnmente este ha sido medido a través de ciertos indicadores como los económicos y los políticos comparados con el proceso de menor o mayor crecimiento económico y distribución de las riquezas.

El término de desarrollo sostenible es lo que se necesita para satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer o perjudicar las generaciones futuras.

El concepto de desarrollo sostenible tiene que ver con la satisfacción de las necesidades actuales sin que se viera afectado las futuras generaciones para poder generar un equilibrio entre el crecimiento económico y el bienestar social.

En consecuencia, el tema desarrollado sobre desarrollo sostenible no se puede ignorar cuando nos encontremos desarrollando un sistema de gestión ambiental sea cualquiera el ámbito donde se esté planteando.

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1. Tipo de investigación**

El tipo de estudio de la presente investigación es descriptivo, porque la huella ecológica se calculará en base a las fases de construcción de la infraestructura de dos hospitales en Chiclayo, tomando en cuenta el consumo directo, consumo indirecto, generación de residuos y superficie incorporada.

#### **3.2. Diseño de investigación**

De acuerdo al diseño de la investigación es no experimental, ya que se estima la huella ecológica en la etapa constructiva de dos infraestructuras en la ciudad de Chiclayo, cuyos datos obtenidos no serán manipulados, sino que se tomarán directamente de los expedientes Técnicos.

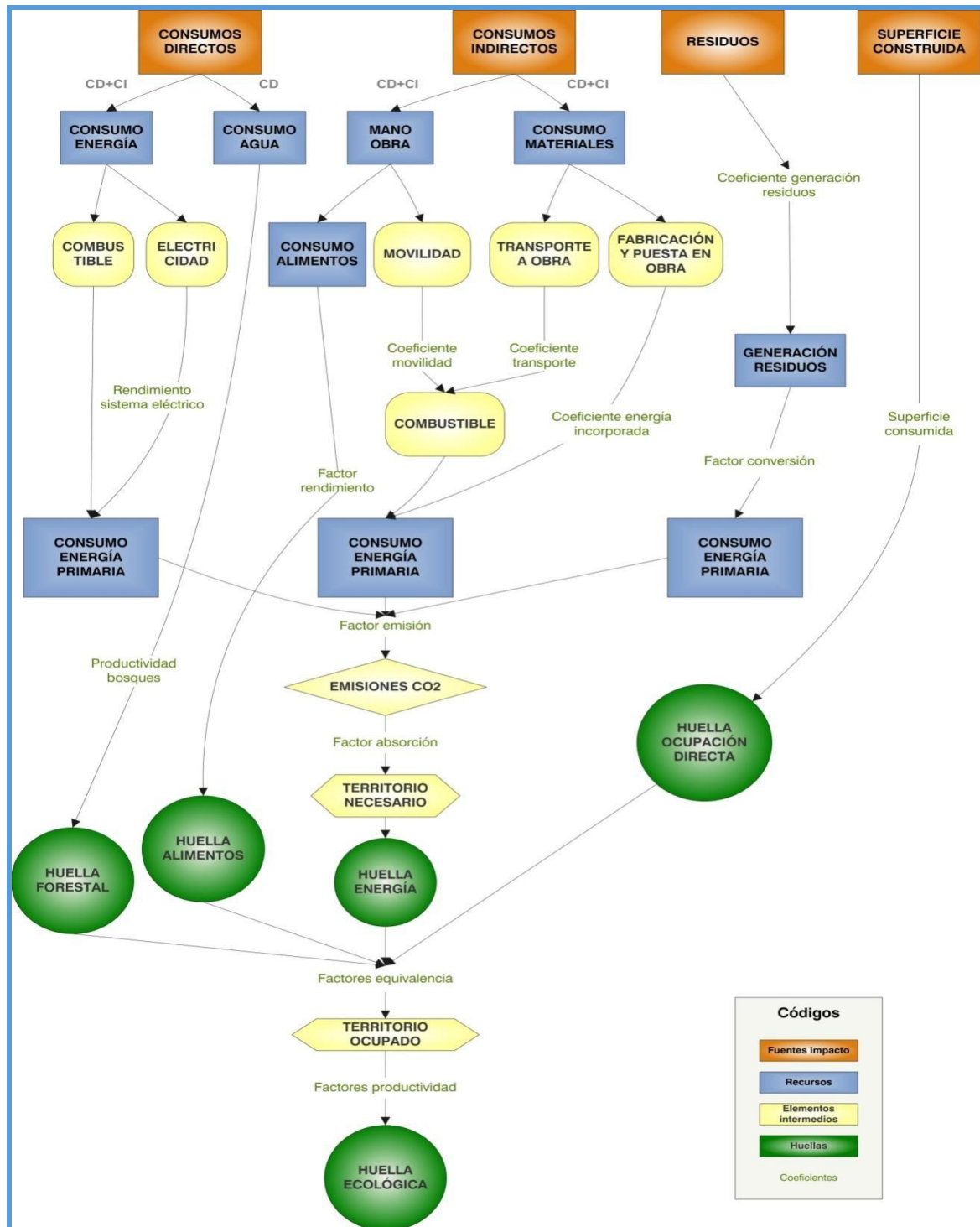
#### **3.3. Procedimientos**

La información recolectada de la división de los expedientes técnicos es clave para el desarrollo de la investigación siendo utilizados en las dos primeras etapas concernientes a la recopilación de información y el cálculo de la huella ecológica, ya que por medio de los datos presentados en dichos expedientes se determina los consumos hechos en obra y que son claves para el desarrollo del presente trabajo.

Para la obtención de factores de equivalencia y conversión se hace la consulta a entidades relacionadas con el tema ambiental que, para el caso del Perú es el MINAM (Ministerio del Ambiente). Además, con el fin de contrastar y complementar información se procede a consultar a fuentes internacionales ya sea el caso biblioFigura (tesis, revistas y libros) o a entidades como la Global Footprint Network (GFN), entidad que brinda información ambiental de este tipo.

Para la estimación de la huella ecológica de los dos casos propuestos se lleva a cabo de acuerdo al procedimiento general consultado, la cual se muestra en el Figura 1 en la que se nos describe la fuentes de impacto, los recursos, los elementos intermedios, las huellas parciales, la huella total y finalmente los coeficientes.

**FIGURA 1: PROCEDIMIENTO GENERAL PARA ESTIMAR LA HUELLA ECOLÓGICA**



**Fuente:** J. Solís Guzmán, «Evaluación de la Huella Ecológica del Sector Edificación (uso residencial) en la comunidad Andaluza(Tesis doctoral),» Sevilla, 2010.

Los factores de conversión son datos importantes para el cálculo de la huella en cada uno de los cuatro grandes grupos a considerar, se encontraron factores de equivalencia españoles, pero para acercarnos más a nuestra realidad se considerados los factores de equivalencia proporcionados por el MINAM, los cuales se muestran a continuación:

**TABLA 1: FACTORES DE EQUIVALENCIA**

<i>Tipo de área</i>	<i>Factor de equivalencia</i>
<i>Tierras de cultivo</i>	<b>2.51</b>
<i>Tierras de bosque</i>	<b>1.26</b>
<i>Tierras de pastoreo</i>	<b>0.46</b>
<i>Aguas marinas y continentales</i>	<b>0.37</b>
<i>Área contruida</i>	<b>2.51</b>

**Fuente:** Adaptado de (Ministerio del Ambiente, 2012)

### 3.3.1. Huella del consumo de energía

La huella correspondiente al consumo de energía se desarrolla en base al procedimiento formulado en [9], el cual se ve reflejado en el Figura 2; en este Figura se describe que los consumos de energía son provenientes del consumo de energía eléctrica en obra y del gasto correspondiente al combustible, de esta manera se obtiene el consumo de energía primaria, luego se procede al cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub> y de territorio necesario para la absorción de CO<sub>2</sub> aplicando los factores de emisión y absorción respectivamente. Finalmente se estima la huella ecológica de consumo de energía mediante la utilización del factor de equivalencia para el tipo de territorio necesario.

Se utiliza la siguiente fórmula para dicho cálculo de la huella ecológica de la electricidad en construcción.

$$HE_{PEE} = \sum_i \frac{C_i}{PE_i} * FEB$$

Donde:

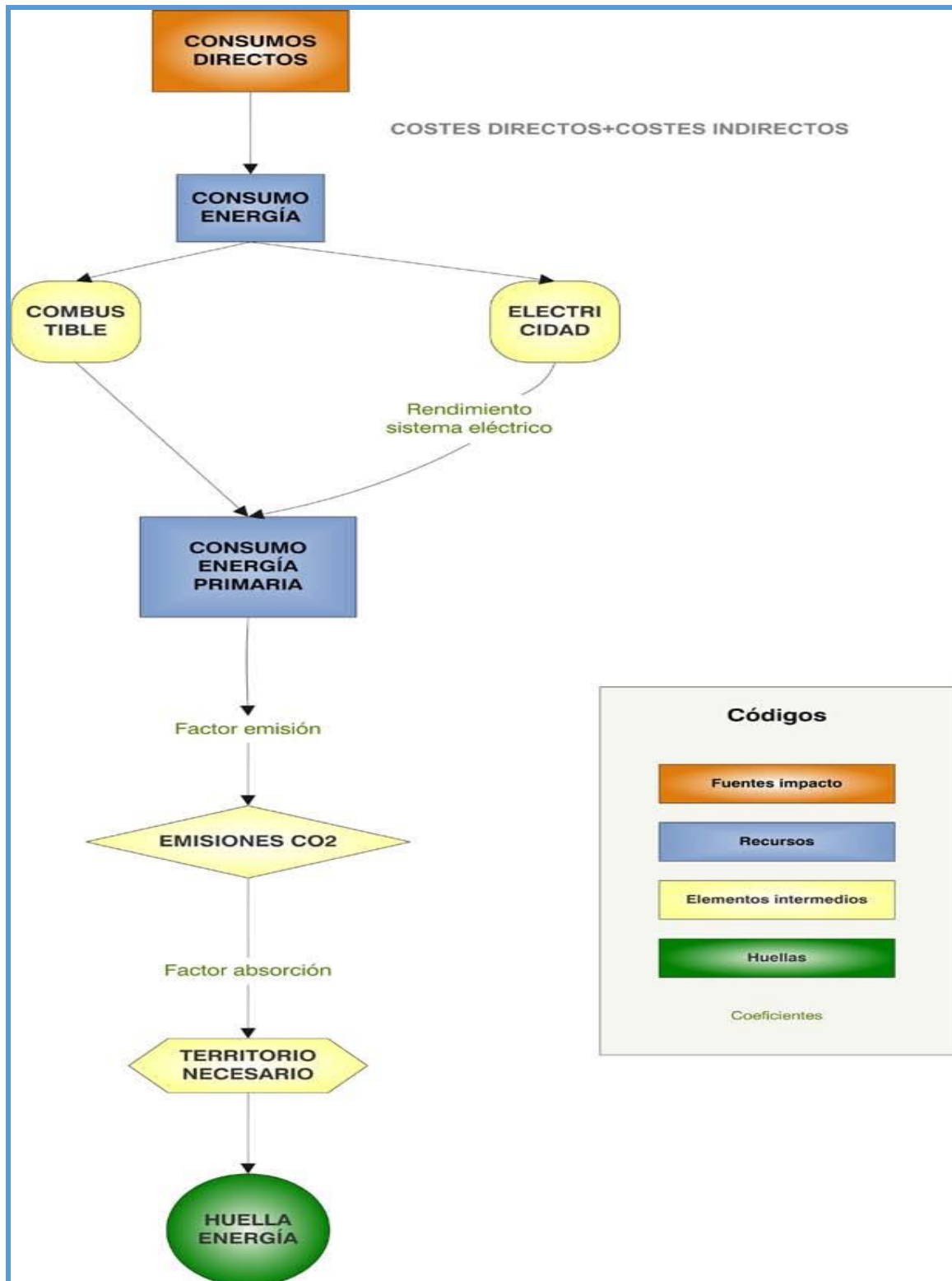
HEpee: Huella ecológica ponderada del consumo de energía eléctrica (hag)

Ci: Consumo de energía primaria (GJ)

PEi: Productividad energética (GJ/ha)

FEB: Factor de equivalencia de los bosques

**FIGURA 2: PROCEDIMIENTO PARA LA ESTIMACIÓN DE LA HUELLA ASOCIADA AL CONSUMO DE ENERGÍA**



**Fuente:** J. Solís Guzmán, «Evaluación de la Huella Ecológica del Sector Edificación (uso residencial) en la comunidad Andaluza(Tesis doctoral),» Sevilla, 2010.

En el esquema anterior se explica cómo se clasifica el consumo de energía en los cuales se deberá calcular la huella por separado para lo que corresponde al consumo de combustible y consumo de energía eléctrica. La productividad energética se refiere al consumo en términos de superficie o cantidad de superficie (ha) requeridos para generar 1 GJ de energía tanto para el consumo de combustible y para el consumo de energía eléctrica.

Para lo que corresponde al cálculo de la huella del consumo de combustible primero se consideró la productividad energética del petróleo el cual se muestra a continuación.

**TABLA 2: PRODUCTIVIDAD ENERGÉTICA DEL PETRÓLEO**

Recurso	Productividad	
	Natural [Kg/ha/año]	Energética [GJ/ha/año]
• Diésel		50
• Gasolina		
-Gasolina 84		50
-Gasolina 90		50
-Gasolina 95		50
-Gasolina 97		50
-Gasolina 98		50

**Fuente:** Extraído de (Doménech Quesada, 2010).

Después de conocer cuál es la productividad energética del petróleo se procedió a revisar el expediente técnico de cada uno de las dos instituciones educativas estatales separando los equipos que consumen combustible y sus horas de trabajo de cada uno de ellos durante toda la duración de la obra, se realizó un estudio de cada uno de dichos equipos para poder familiarizarse.

El procedimiento que se siguió para realizar el cálculo de la huella relacionada al consumo de combustible fue el siguiente:

- Cálculo del consumo de combustible (en litros)
- Se aplica el factor de conversión para poder transformar en unidades de energía (julios), el cual está dado por la siguiente fórmula:

$$\text{Intensidad energética del combustible} = 35 \text{ MJ/litro de combustible}$$

- Una vez encontrada la intensidad energética en MJ, conociendo el factor de equivalencia y la productividad energética se procede a calcular la huella relacionada al consumo de combustible la cual se muestra a continuación

$$HE_{cc} = \frac{C}{PE_i} \times FE_f$$

**Donde:**

**$HE_{cc}$ :** Huella ecológica ponderada del consumo de combustible en obra (hag)

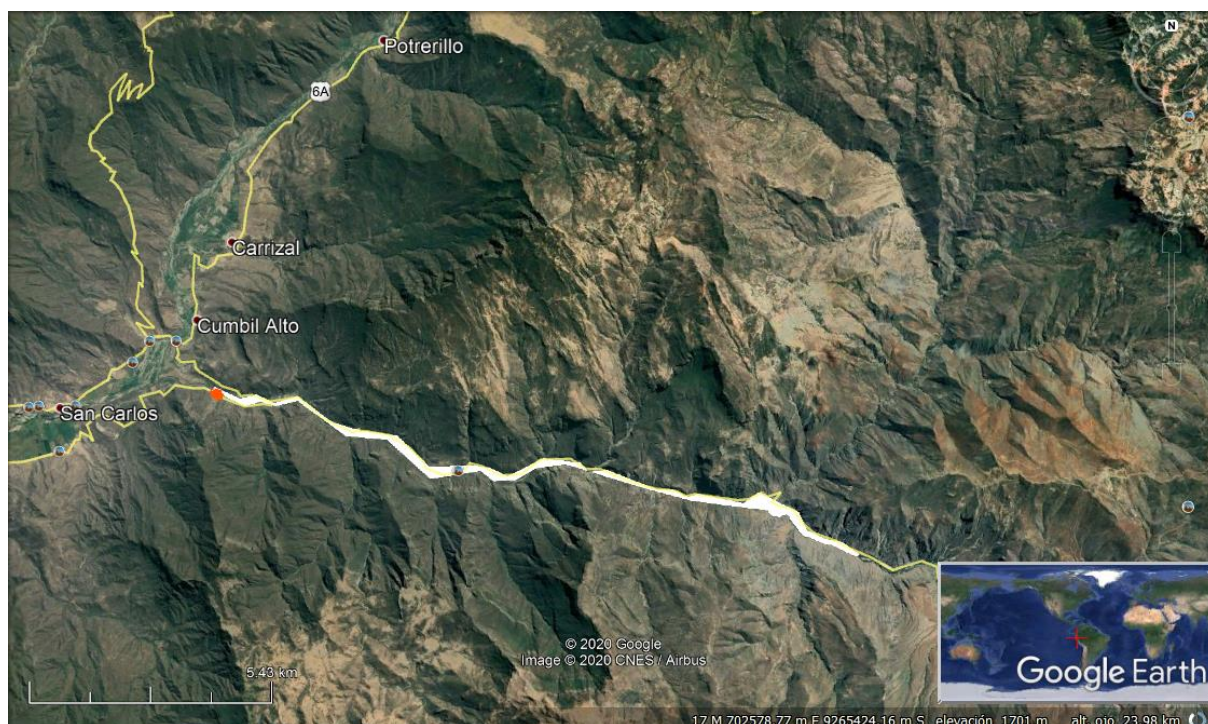
**$PE_i$ :** Productividad energética (GJ/ha)

**$C$ :** Consumo de combustible (GJ)

**$FE_f$ :** Factor de equivalencia forestal

Para lo que corresponde a la productividad energética de la energía eléctrica en nuestro caso como las dos instituciones educativas estatales anteriormente mencionadas se encuentra en el departamento de Lambayeque se procedió a realizar el cálculo de dicha productividad teniendo en cuenta la central hidroeléctrica Carhuaquero, que es la que nos proporciona la energía eléctrica que consumimos.

### VISTA SATELITAL – CH CARHUAQUERO



**Fuente:** Google Earth

**TABLA 3: PRODUCTIVIDAD ENERGÉTICA DEL AGUA**

<b>Productividad energética (GJ/ha)</b>	
<b>Producción</b>	<b>66.50 GWh</b>
<b>1 GWh = 3,600 GJ</b>	
<b>Producción en GWh =</b>	<b>239,400.00 GJ</b>
<b>Área</b>	<b>246.00 ha</b>
<b>Productividad energética (GJ/ha)=</b>	<b>973.17 GJ/ha</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

Para poder estimar el consumo de energía producido en lo que corresponde a la construcción de las dos infraestructuras hospitalarias por separado se partirá de las partidas encontradas en los análisis de costos unitarios, los cuales se encuentran dentro de los expedientes técnicos a analizar. Después de calcular la productividad energética del agua, se procede a separar todos los equipos utilizados en la construcción de cada una de las dos infraestructuras hospitalarias anteriormente mencionadas, para clasificarlas por consumo de energía eléctrica, para el cálculo de la huella se siguió el siguiente procedimiento.

- Una vez obtenido el consumo energético de todas las maquinarias en kWh procedemos a hacer la conversión a GJ, empleando el factor de conversión siguiente:

$$1\text{kWh} = 0.0036\text{GJ}$$

- Luego procedemos a calcular la huella generada por el consumo de energía energética con la siguiente fórmula:

$$HE_{ce} = \frac{C}{PE_i} \times FE_f$$

**Donde:**

<b>HE<sub>ce</sub>:</b>	<i>Huella ecológica ponderada del consumo de energía eléctrica (hag)</i>
<b>PE<sub>i</sub>:</b>	<i>Productividad energética (GJ/ha)</i>
<b>C:</b>	<i>Consumo de combustible (GJ)</i>
<b>FE<sub>f</sub>:</b>	<i>Factor de equivalencia forestal</i>

### 3.3.2. Huella del consumo de agua en obra

El procedimiento que se sigue para el desarrollo de la huella asociada al consumo de agua en obra se desarrolla en función a lo estipulado por Julio Solís en [9].

En el Figura 3 se describe el orden de procedimiento para la estimación e la huella asociada al consumo de agua, la cual una vez obtenido el consumo de agua y por medio de la productividad de agua de los bosques se calcula la huella forestal, luego a partir de la utilización de los factores de equivalencia se obtiene el territorio ocupado que, con los factores de productividad se logra tener finalmente la huella asociada al consumo de agua en obra.

Para su desarrollo se tendrá que aplicar la siguiente fórmula:

$$HE_{pa} = \frac{C}{PB} * FE_B$$

Donde:

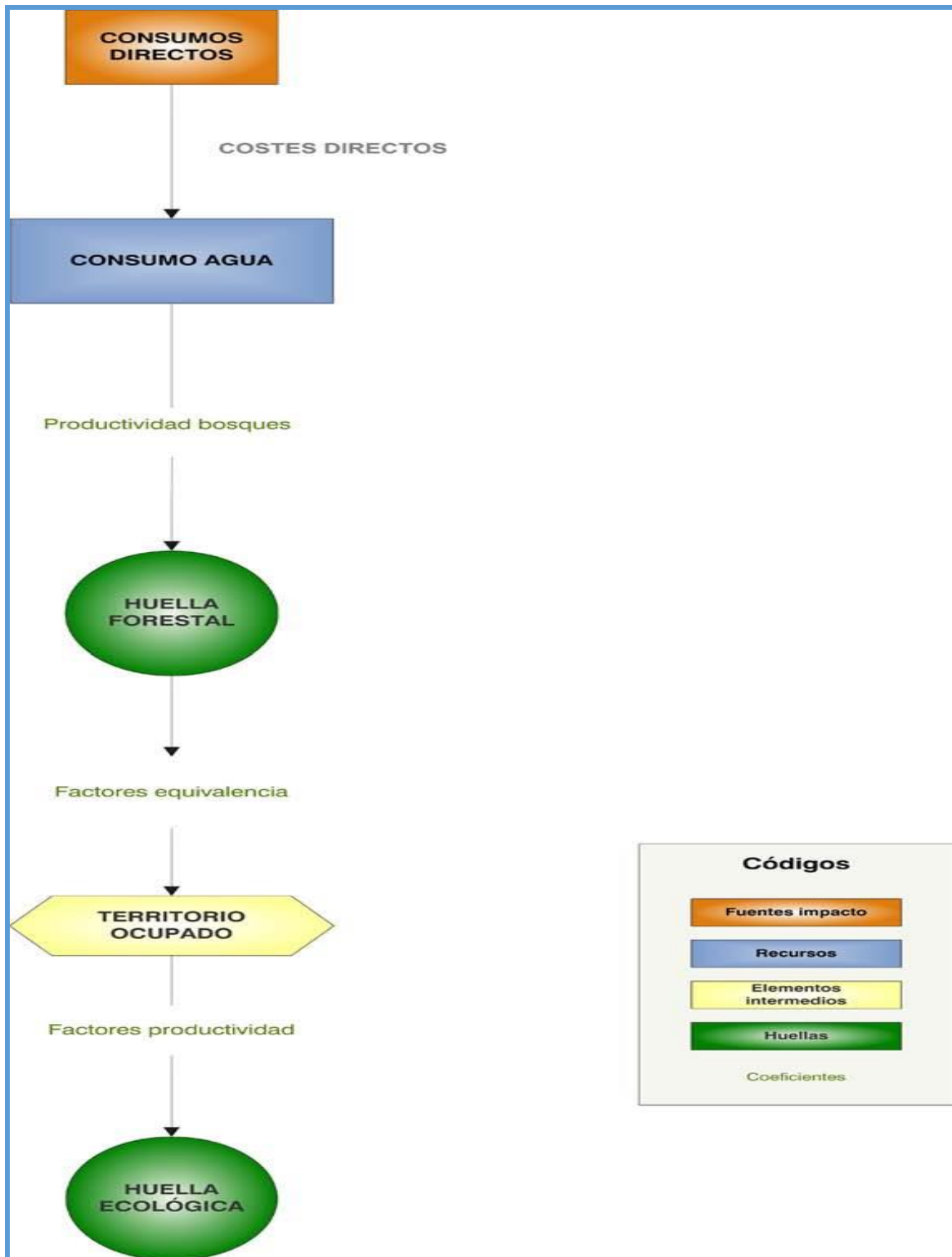
HEpa: huella ecológica ponderada del agua (hag)

C: consumo de agua (m3)

Pb: productividad de bosques (m3/ha).

FEb: factor de equivalencia para los bosques.

**FIGURA 3: PROCEDIMIENTO PARA LA ESTIMACIÓN DE LA HUELLA ASOCIADA AL CONSUMO DE AGUA**



**Fuente:** J. Solís Guzmán, «Evaluación de la Huella Ecológica del Sector Edificación (uso residencial) en la comunidad Andaluza(Tesis doctoral),» Sevilla, 2010.

Se determinó los rangos en lo que corresponde al consumo de agua con los expedientes técnicos de las dos infraestructuras hospitalarias para ver cuál es el consumo, haciendo un análisis de cada una de las partidas anteriormente mencionadas.

Para el cálculo de la huella generado por el consumo de agua en obra se tomó en cuenta al bosque como generador de agua, por esta razón el uso de agua se deberá incluir área forestal y también se consideró el factor de equivalencia foresta mencionado anteriormente. Para el cálculo de lo que corresponde a la productividad de agua que esta dado (m<sup>3</sup>/ha/año), se considera la hipótesis, una zona forestal en zona acuosa produce 1500 m<sup>3</sup> de agua por hectárea y por año.

Para lo que corresponde al consumo de agua en obra, se tuvo en cuenta el consumo tanto para lo que corresponde a las especialidades de estructuras, arquitectura, eléctricas y sanitarias, además se consideró un consumo de agua de 15 litros por trabajador al día para el aseo personal, también se consideró un porcentaje de desperdicio de agua del 10% adicional para cada una de las especialidades anteriormente mencionadas. Luego de haber abarcado en su mayor totalidad lo que es el consumo de agua en obra se procede al cálculo de la huella la cual está dada por la siguiente fórmula:

$$HE_{pa} = \frac{C}{Pb} \times FE_B$$

**Donde:**

<b><math>HE_{pa}</math>:</b>	<i>Huella ecológica ponderada del agua (hag)</i>
<b><math>FE_B</math>:</b>	<i>Factor de equivalencia para los bosques</i>
<b><math>C</math>:</b>	<i>Consumo de agua (m<sup>3</sup>)</i>
<b><math>Pb</math>:</b>	<i>Productividad (m<sup>3</sup>/ha)</i>

### 3.3.3. Huella del consumo de alimentos

El desarrollo que se sigue para la estimación de la huella asociada al consumo de alimentos se desarrolla en función a lo estipulado por Julio Solís en [9].

En el Figura 4 se describe el orden de procedimiento para la estimación e la huella asociada al consumo de alimentos, la cual comienza a funcionar obteniendo, por medio de cálculos hipotéticos, el consumo de alimentos de la mano de obra, a esta se le aplica el factor de rendimiento con lo cual se obtiene la huella de los alimentos, luego se utiliza el factor de

equivalencia obteniendo el territorio ocupado. Finalmente, por acción de los factores de productividad se logra sumar a la huella total del caso analizado.

La huella ecológica de los alimentos se calcula utilizando la siguiente expresión:

$$HE_{pal} = \frac{HE_c}{h_c} * N_h$$

Donde:

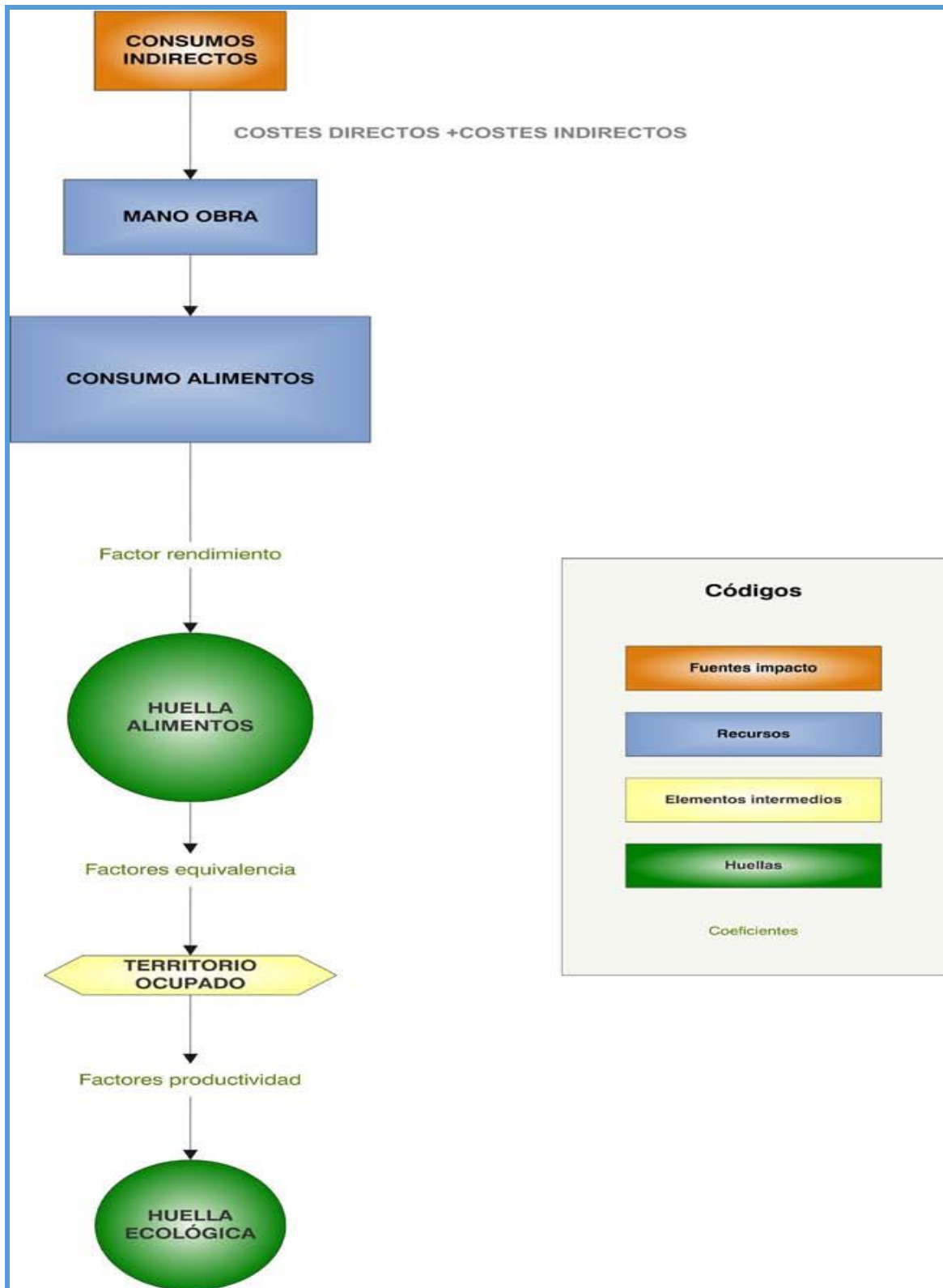
HE<sub>pal</sub>: huella ecológica ponderada de los alimentos (hag)

HE<sub>c</sub>: huella ecológica expresada como hag/comida

h<sub>c</sub>: 8 horas/comida

N<sub>h</sub>: número total de horas trabajadas

**FIGURA 4: PROCEDIMIENTO PARA LA ESTIMACIÓN DE LA HUELLA ASOCIADA AL CONSUMO DE ALIMENTOS**

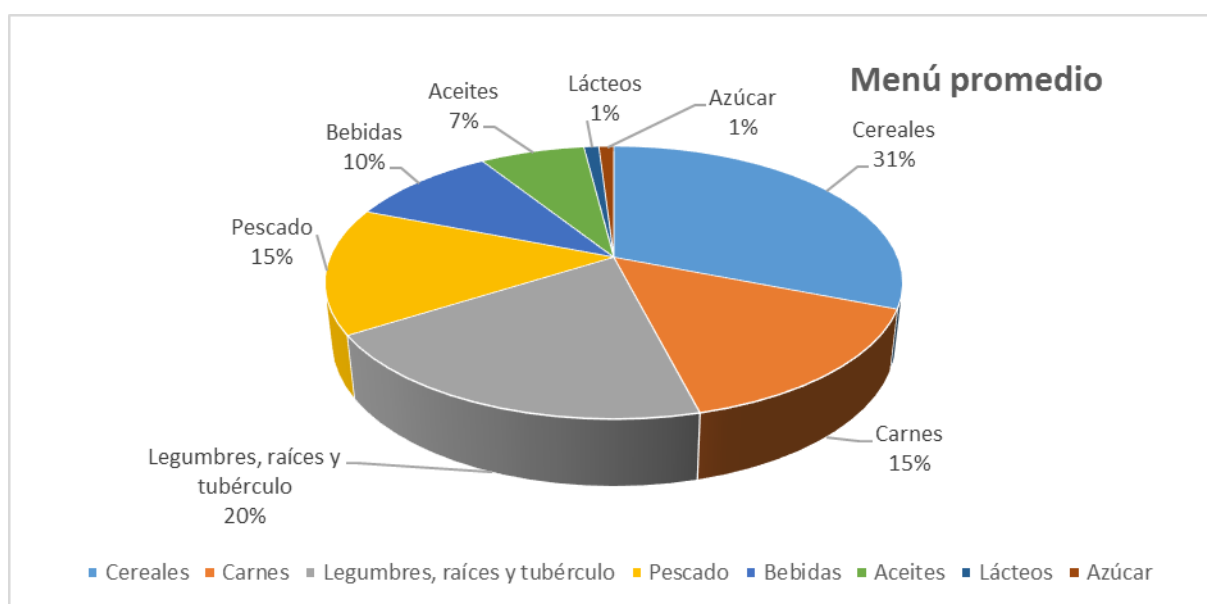


**Fuente:** J. Solís Guzmán, «Evaluación de la Huella Ecológica del Sector Edificación (uso residencial) en la comunidad Andaluza(Tesis doctoral),» Sevilla, 2010.

Para determinar la huella relacionada al consumo de alimentos de la mano de obra estipulada en los expedientes técnicos analizados, es necesario contabilizar los consumos de alimentos necesarios para que un trabajador pueda realizar su jornada de obra, los cuales se deben tener en cuenta los índices de consumo para el sector construcción. Lo que corresponde al consumo de alimentos normalmente se expresa en toneladas consumidas, por lo cual se hizo la transformación a hectáreas para poder así calcular dicha huella.

Cada uno de los alimentos que se consideraron en el cálculo tienen su impacto huella por lo cual se clasifico cada uno de ellos según la productividad global de los territorios o suelos que generan los distintos bienes a consumirse. En nuestro proyecto a estudiar, las jornadas de trabajo son de 8 horas diarias por lo cual se tiene que dentro de esas 8 horas de trabajo todo el personal que trabaje de manera directa como indirecta en la construcción de las dos instrucciones educativas estatales tienen un menú promedio (almuerzo), teniendo como premisa ese enunciado se procedió a clasificar los porcentajes de alimentos que representa un menú promedio (almuerzo), la cual se muestra en el siguiente cuadro:

**FIGURA 5: PORCENTAJES DE INGREDIENTES DE MENÚ PROMEDIO (ALMUERZO).**



**Fuente:** Elaboración Propia

Se consideró los alimentos de los trabajadores en el cálculo de la huella ecológica, pues esta actividad ha de realizarse dentro de las dos obras, de forma parecida a la metodología aplicada por el autor Juan Domenech Quesada, por esta razón luego de saber los porcentajes de alimentos en un menú promedio se procedió a conocer cuales la intensidad energética

(GJ/Tn) de cada uno de los alimentos que integran ese menú, se tomaron en cuenta los siguientes valores:

**TABLA 4: INTENSIDAD ENERGÉTICA DE LOS ALIMENTOS.**

<b>Alimentos</b>	<b>Intensidad energética (GJ/t)</b>
<b>Cereales</b>	15.00
<b>Carnes</b>	80.00
<b>Legumbres, raíces y tubérculo</b>	10.00
<b>Pescado</b>	100.00
<b>Bebidas</b>	7.00
<b>Aceites</b>	40.00
<b>Lácteos</b>	37.00
<b>Azúcar</b>	15.00

**Fuente:** Solís Guzmán, 2010

Es necesario también conocer cuál es la productividad de cada alimento (Tn), para eso se buscó en la base de datos del plan nacional de cultivos 2018-2019 para poder así acercarnos más a la realidad de nuestro país con lo que corresponde al cálculo de la huella, en el siguiente cuadro de muestra la información mencionada anteriormente:

**TABLA 5: PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS EN TONELADAS POR CADA S/.1000**

<b>Alimentos</b>	<b>Consumo (Tn/( S/. 1,000 ))</b>
<b>Cereales</b>	1.12
<b>Carnes</b>	0.15
<b>Legumbres, raíces y tubérculo</b>	1.43
<b>Pescado</b>	0.14
<b>Bebidas</b>	0.82
<b>Aceites</b>	0.20
<b>Lácteos</b>	1.11
<b>Azúcar</b>	0.90

**Fuente:** Solís Guzmán, 2010

Para el cálculo de la huella relacionada al consumo de alimentos se debe considerar la huella fósil en cada uno de los alimentos que se han tenido en cuenta, ya que todos de alguna manera tiene este tipo de huella, y se debe a que todos los alimentos se encuentran de manera natural y es necesario de un transporte para poder llegar a su destino final y por ende ser consumidos, es por esta razón que para cada uno de ellos se aplica la siguiente fórmula para calcular su huella fósil:

$$HE_{cf} = \frac{C_s}{4220} \left[ \sum_i \left( \frac{\%alim}{100} \times C_i \times IE_i \right) \right] \frac{FE_B}{P_c}$$

**Donde:**

$HE_{cf}$ :	Huella Fósil total (hag/comida)
$\%alim$ :	Porcentaje que representa los alimentos de un plato promedio (Chiclayo)
$C_s$ :	Costo promedio de un plato de comida en Chiclayo.
$C_i$ :	Consumo en toneladas por cada
$IE_i$ :	Intensidad energética (GJ/t)
$FE_B$ :	Factor de equivalencia bosque
$P_c$ :	Productividad del petróleo

Para nuestro caso se tienen alimentos que son producidos por tierras de pastoreo por lo cual se procedió a realizar el cálculo respectivo para cada uno de ellos, se deben tener en cuenta los factores de conversión mencionados. Para poder estimar la huella de pastos se hizo previamente una agrupación a criterio tomando como base los libros mencionados anteriormente, y se procedió a calcular su huella de pastos con la siguiente fórmula.

$$HE_{cp} = \frac{C \times (IE)}{P_n} \times FE_{pas}$$

**Donde:**

$HE_{pas}$ :	Huella Ecológica de pastos (hag/comida)
$C$ :	Consumo (t)
$P_n$ :	Productividad natural (t/ha)
$FE_{pas}$ :	Factor de equivalencia de pastos

$$HE_{cf} = \frac{C \times (IE)}{P_c} \times F$$

**Donde:**

<b><math>HE_{cf}</math>:</b>	<i>Huella Ecológica Fósil (hag/comida)</i>
<b><math>IE</math>:</b>	<i>Intensidad de energía (GJ/t)</i>
<b><math>C</math>:</b>	<i>Consumo (t)</i>
<b><math>FE_i</math>:</b>	<i>Factor de equivalencia forestal</i>
<b><math>P_c</math>:</b>	<i>Productividad del petróleo (GJ/ha)</i>

### 3.3.4. Huella de movilidad

Como parte de la huella producida por la mano de obra encontramos la huella asociada al uso de movilidad de los trabajadores, para lograr esto se desarrolla en relación al procedimiento formulado por Julio Guzmán en su tesis doctoral [9].

Este procedimiento se ve explicado en el Figura 5, el cual nos menciona que por medio del uso de los factores de movilidad se logra obtener el combustible utilizado, este alimenta al consumo de energía primaria. Seguidamente por medio de la utilización de los factores de emisión de CO<sub>2</sub> y de los factores de absorción se logra determinar las emisiones y el territorio necesario para su absorción. Finalmente, con el factor de equivalencia de territorio se obtiene el valor de la huella asociada a la movilidad.

El procedimiento de la huella ecológica ponderada del consumo de combustible de movilidad de los trabajadores, queda sustentada bajo la siguiente fórmula:

$$HE_{pc} = \frac{C}{PC} * FE_B$$

Donde:

HEpc: huella ecológica ponderada del consumo de combustible (hag)

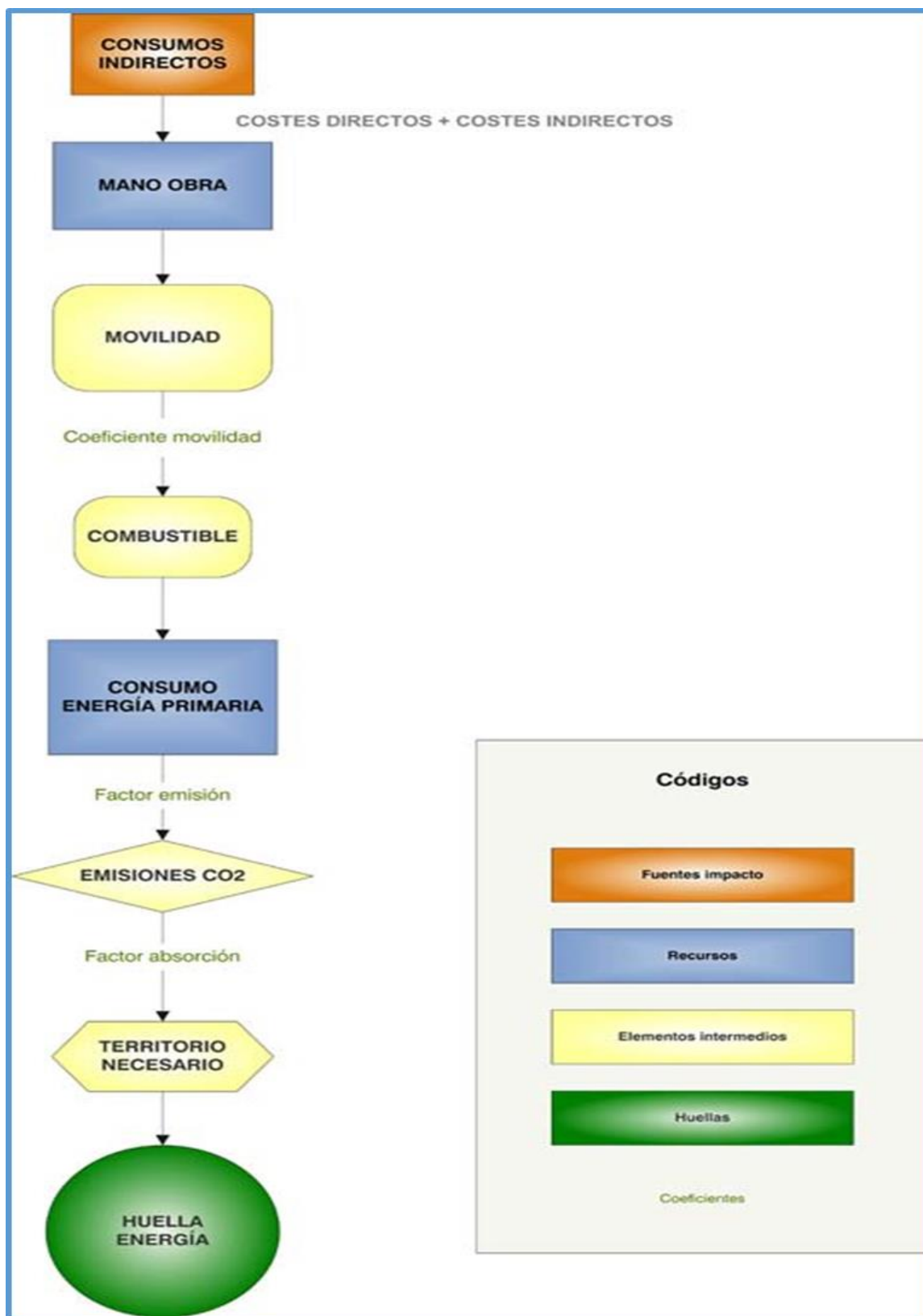
C: consumo (GJ)

Pc: productividad energética del combustible (GJ/ha)

Nh: factor de equivalencia de los bosques (hag/ha)

FE<sub>B</sub>: factor de equivalencia para los bosques.

**FIGURA 6: PROCEDIMIENTO PARA LA ESTIMACIÓN DE LA HUELLA ASOCIADA AL USO DE MOVILIDAD**



**Fuente:** J. Solís Guzmán, «Evaluación de la Huella Ecológica del Sector Edificación (uso residencial) en la comunidad Andaluza(Tesis doctoral),» Sevilla, 2010.

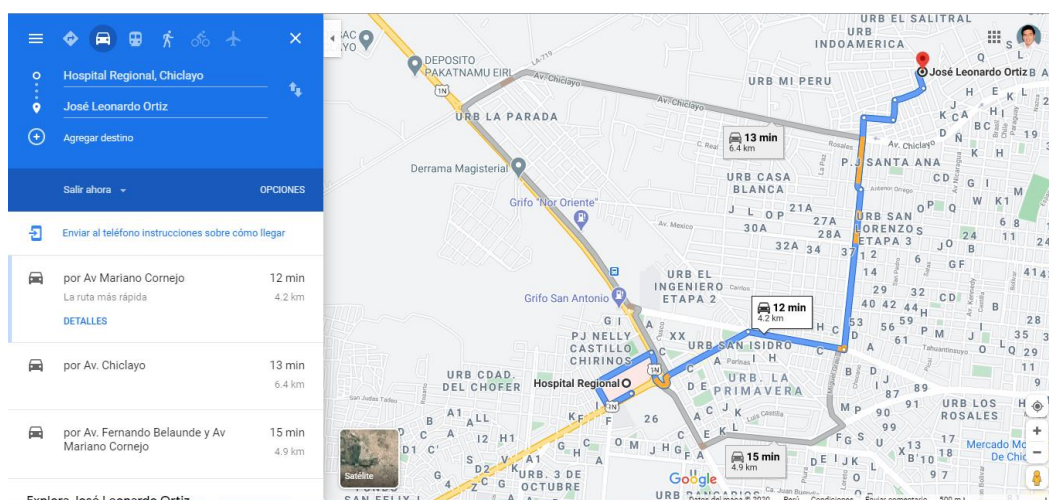
Para lo que corresponde al cálculo de la huella relacionada a movilidad se tuvo en cuenta de donde proviene la mayoría de los trabajadores y los porcentajes de cada uno de ellos en qué tipo de vehículo se movilizan para poder tener un cálculo más acertado con referente a la huella.

Los primeros estudios importantes se localizan dentro del departamento de Lambayeque, donde se analizó la movilidad de los trabajadores de la obra hacia sus domicilios. Se tuvo en cuenta la cantidad de kilómetros recorridos por día tanto de ida al trabajo y de regreso a sus domicilios y posteriormente se calculó el total de kilómetros recorridos por año y por el tipo de vehículo considerados, para poder calcular la energía consumida. Estos datos son requeridos para conocer el impacto de la movilidad en hectáreas globales de ecosistema.

De los cuales se hizo un análisis de las posibles rutas a donde los trabajadores de la obra viven, teniendo en cuenta el tipo de movilidad y las personas que pueden ser transportadas en cada una de ellas, se tomó en cuenta cuatro puntos a los cuales los trabajadores se podrían desplazar desde el trabajo a su casa y viceversa los cuales fueron: José Leonardo Ortiz, La Victoria, San Antonio y Cruz de la Esperanza. Se consideró 4 rutas y dos tipos de movilidad tanto privada como pública, para poder hacer un promedio y así abarcar la mayoría de posibilidades a continuación se muestra los cuadros realizados.

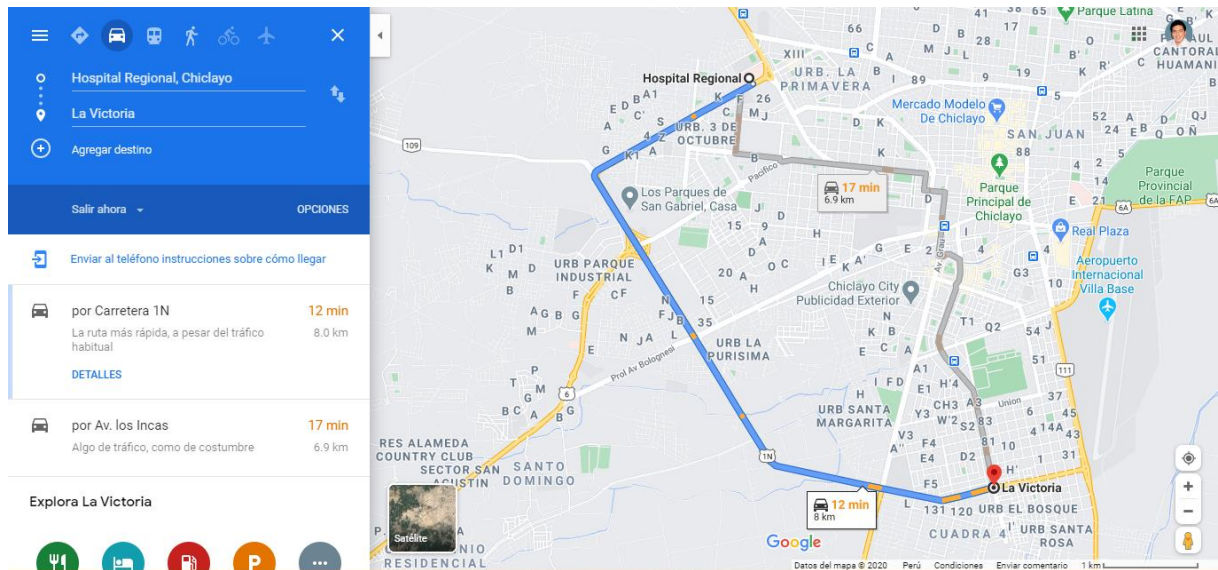
<b>VEHICULO EN EL QUE SE DESPLAZA</b>	<b>% (PORCENTAJE)</b>	<b>OCUPACIÓN DE INDIVIDUOS</b>
<i>MOTO LINEAL</i>	30	2 personas
<i>MOTOTAXI</i>	50	4 personas
<i>SERVICIO PÚBLICO</i>	15	3 personas
<i>AUTO</i>	5	4 personas

### *Distancia desde Jose Leonardo Ortiz hacia Hospital Regional de Lambayeque*



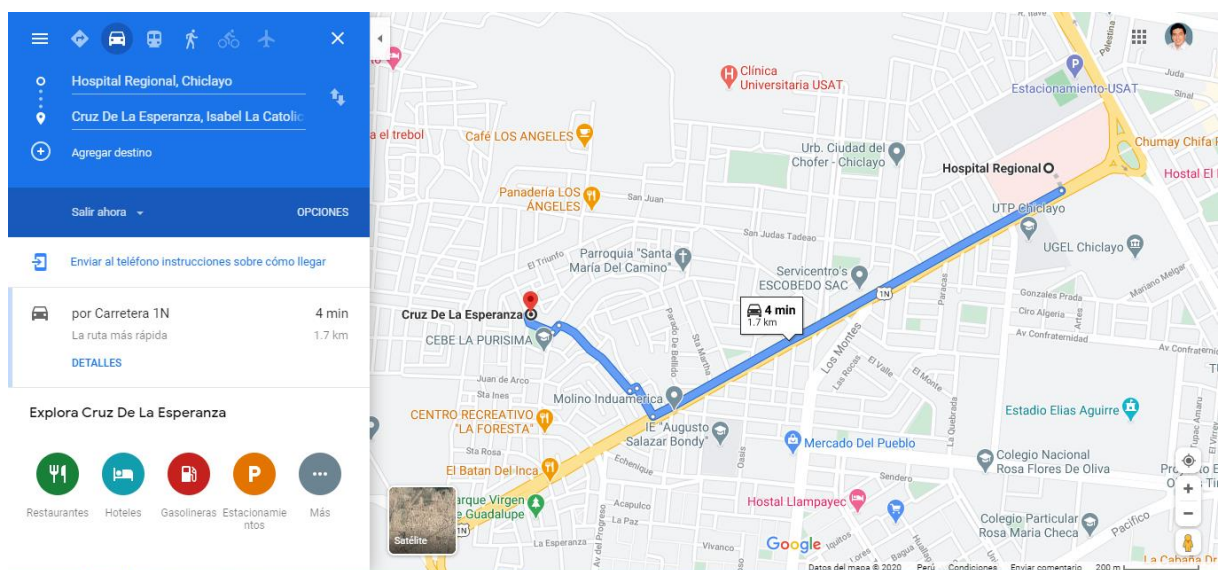
Fuente: Google Maps

***Distancia desde La Victoria hacia Hospital Regional de Lambayeque***



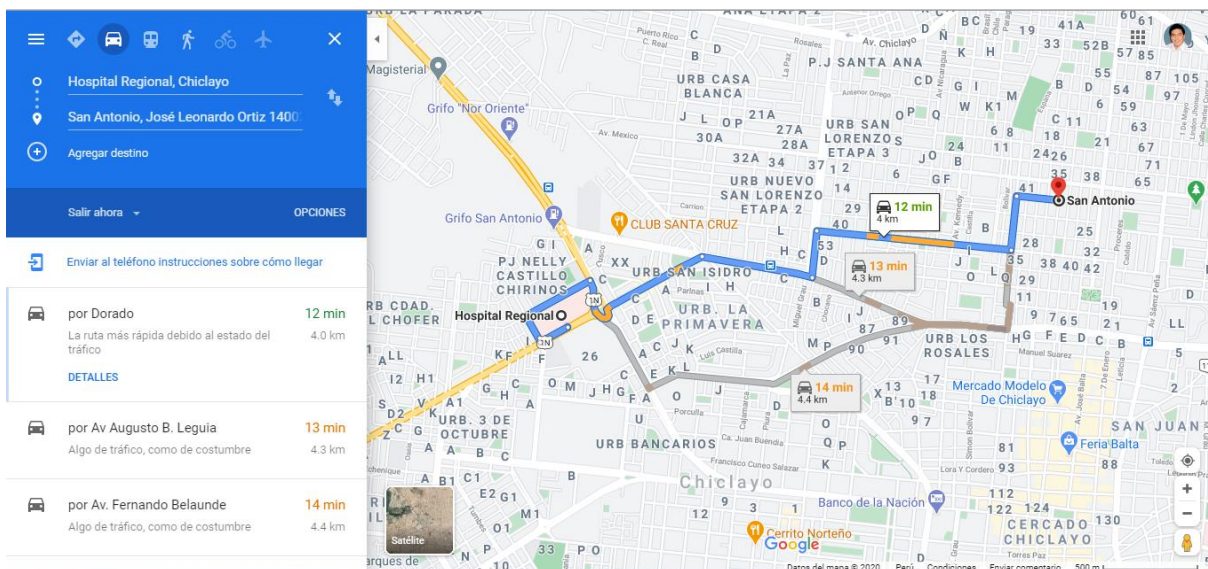
Fuente: Google Maps

***Distancia desde Cruz de la Esperanza hacia Hospital Regional de Lambayeque***



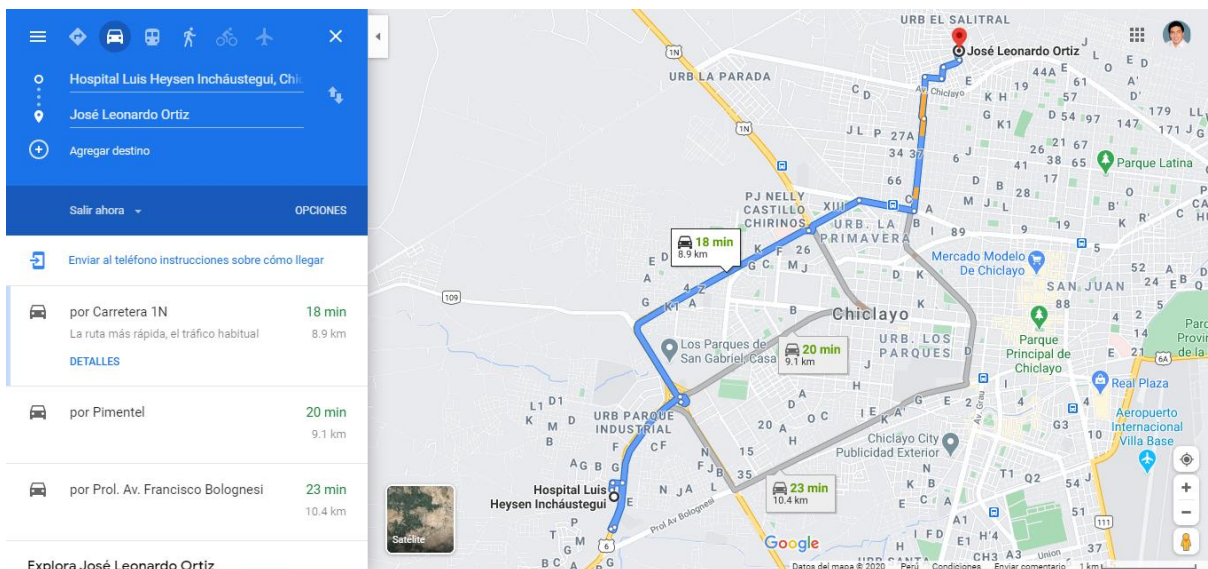
Fuente: Google Maps

***Distancia desde San Antonio hacia Hospital Regional de Lambayeque***



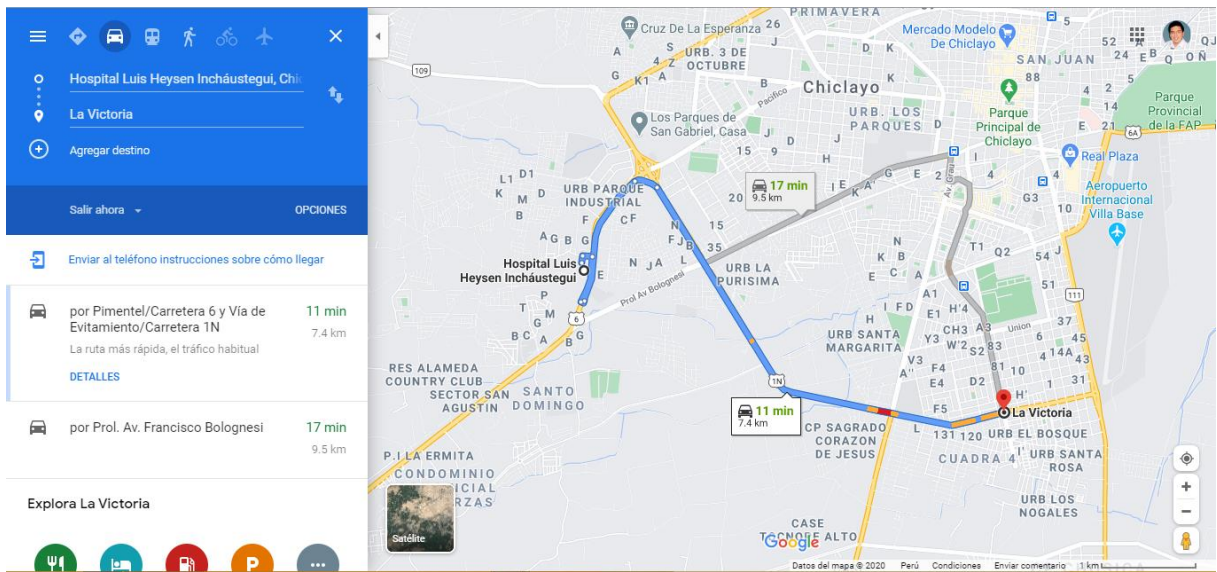
Fuente: Google Maps

***Distancia desde José Leonardo Ortiz hacia Hospital Luis Heysen Inchaustegui***



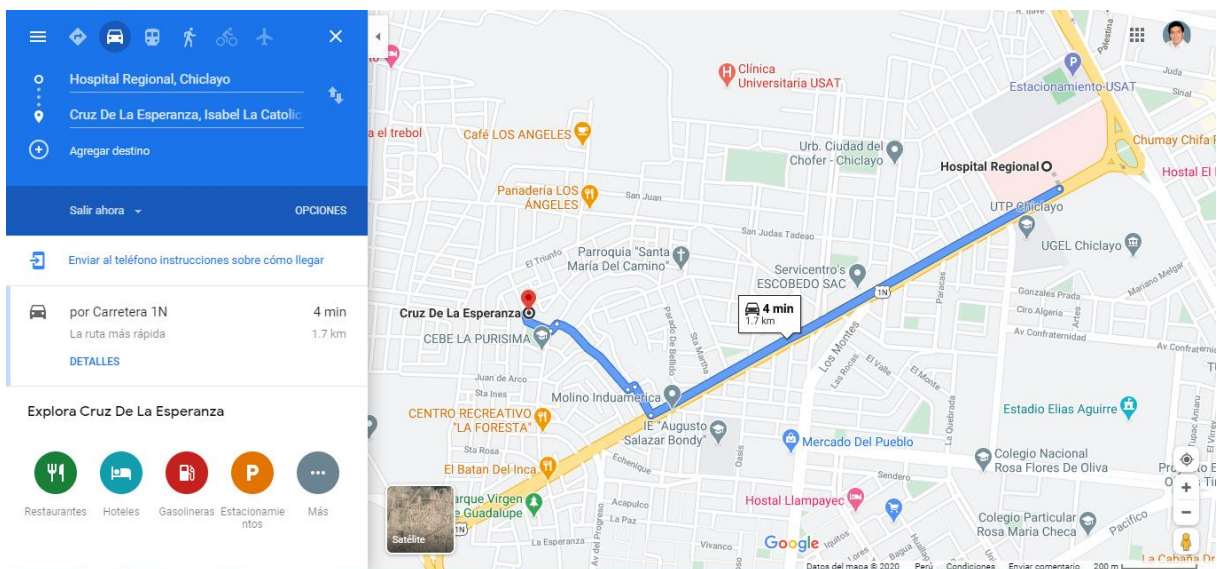
Fuente: Google Maps

***Distancia desde La Victoria hacia Hospital Luis Heysen Inchaustegui***



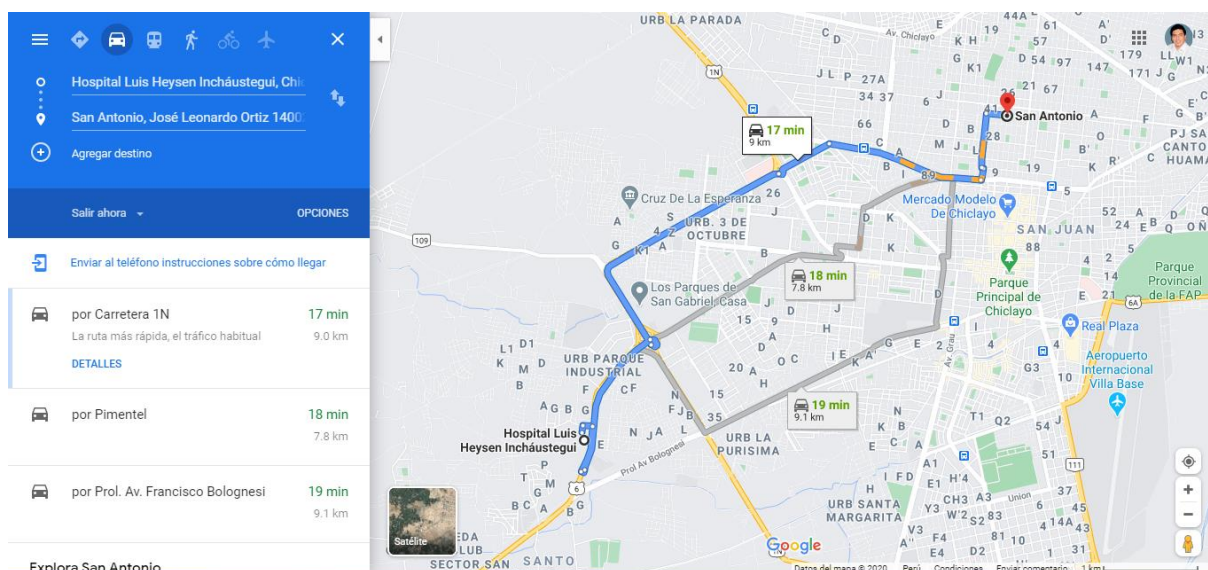
Fuente: Google Maps

***Distancia desde Cruz de la Esperanza hacia Hospital Luis Heysen Inchaustegui***



Fuente: Google Maps

### *Distancia desde San Antonio hacia Hospital Luis Heysen Inchaustegui*



Fuente: Google Maps

Se ha tenido en cuenta la huella de movilidad compuesta por distintos términos mencionados anteriormente, los cuales fueron detallados el proceso a usarse en el análisis. Es indiscutible para calcular el impacto generado por los desplazamientos de los trabajadores hacia las obras se considera el uso de combustible de los vehículos. Por ende, es importante conocer datos de consumo de combustible para cada tipo de vehículo que se analizó para calcular la huella de movilidad. Resumiendo, el cálculo de la huella relacionada a la movilidad tenemos los siguientes pasos

Las hipótesis a seguir serán:

1. Se consideró los distintos tipos de transporte según la necesidad de cada persona, se supondrá los trabajadores se encuentran relativamente alejados del núcleo urbano.
2. Se trazó las posibles rutas tomando como base Google Maps, las cuales a cada uno de ellos se tomaron distintas rutas alternativas para poder considerar un promedio de las mismas.
3. Se consideró la ocupación media por cada tipo de vehículo a considerar en el análisis para las dos instituciones educativas estatales, teniendo en cuenta la realidad en la cual nos encontramos.

4. Para calcular el gasto de combustible no se tomó en cuenta como base fundamental el tipo de vehículo utilizado. Se agregará un consumo extra del 10% (mantenimiento del vehículo).
5. La huella de movilidad se calculará usando el método del apartado de energía, el cual se muestra a continuación.

$$HE_{pc} = \frac{C}{P_c} \times FE_B \times T_t$$

**Donde:**

$P_c$ :	<i>Productividad energética del combustible</i>
$C$ :	<i>Consumo en GJ</i>
$FE_B$ :	<i>Factor de equivalencia de los bosques</i>
$HE_{pc}$ :	<i>Huella Ecológica relacionada a movilidad hag</i>
$T_t$ :	<i>Tiempo total de duración de la obra en días</i>

### 3.3.5. Huella de materiales de construcción

El procedimiento para la estimación de la huella asociada a los materiales de construcción se sigue los lineamientos dados mencionados en [9], estos lineamientos se ven descritos en el Figura 6.

El consumo de materiales se encuentra dentro de la fuente de impacto denominado: consumos indirectos, estos consumos involucra la energía incorporada para la fabricación, transporte y puesta en obra. Esta energía mediante la aplicación de sus factores se sumará al consumo de energía primaria, para luego encontrar el territorio necesario para la absorción de la emisión de CO2 a través del uso de sus respectivos factores, tanto de emisión como de absorción de CO2 que finalmente nos dará como resultado la huella asociada al consumo de materiales de construcción.

El cálculo de la huella ecológica ponderada de materiales de construcción queda definido de la siguiente manera:

$$HE_{pm} = \frac{\sum_i C m_i * E i e m_i}{PE} * FE_B$$

Donde:

HEpm: huella ecológica ponderada de materiales de construcción (hag)

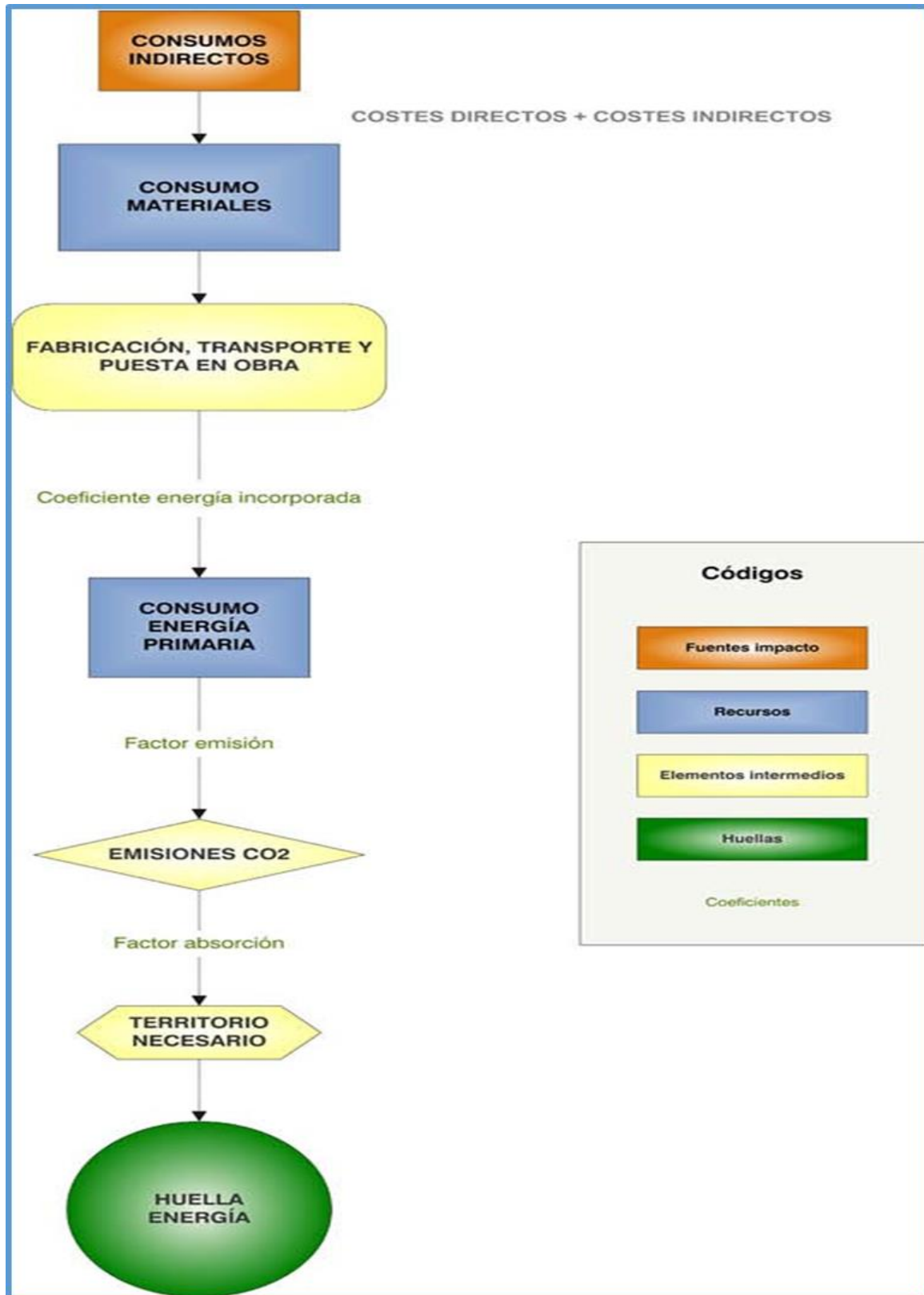
Cmi: consumo del material (kg)

Eimi: energía incorporada específica del material i (MJ/kg)

PE: productividad energética del petróleo (MJ/ha)

FEB: factor de equivalencia para los bosques.

**FIGURA 7: PROCEDIMIENTO PARA LA ESTIMACIÓN DE LA HUELLA ASOCIADA AL CONSUMO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**



**Fuente:** J. Solís Guzmán, «Evaluación de la Huella Ecológica del Sector Edificación (uso residencial) en la comunidad Andaluza(Tesis doctoral),» Sevilla, 2010.

Para el cálculo de la huella relacionada al consumo de materiales de construcción es obligatorio tener el expediente técnico del mismo ya que se tendrá que contabilizar todos los materiales que se emplearan en la construcción de dichas edificaciones desde el material más simple como puede ser un clavo, una tuerca, tornillos, crucetas para los cerámicos, etc. hasta los materiales que se contabilizan en grandes volúmenes como el cemento, acero, ladrillo, madera, etc. Es por este motivo que se debe conocer cada una de las partidas a ejecutarse en ambos proyectos.

Para poder realizar el cálculo de la huella relacionada al consumo de materiales es necesario tener en cuenta una serie de características las cuales se tuvo en cuenta la energía incorporada utilizada en la creación de cada material en la cual después de hacer una revisión de las bibliografías bases para el desarrollo de esta tesis se consideró que es necesario de manera precisa los siguientes términos: “de la cuna hasta la puerta” nos referimos a la etapa de fabricación del material iniciando en la obtención como materia prima, atravesando por los procesos de manufactura y transporte en las plantas de procesado, hasta obtener el producto manufacturado a las puertas de la fábrica. Al referirnos “de la cuna hasta el sitio”, se incluirá los datos del transporte hacia la construcción. Al mencionar “de la cuna a la tumba” se incluirá todas las fases del ciclo de vida del material: fabricación, utilización y reciclado de los materiales. Para finalizar hablar de “la cuna de la cuna”, donde se encuentran los materiales cuyo ciclo de vida se prolonga, incluyéndose otra vez en el proceso de fabricación. En nuestro caso en particular para el desarrollo de esta tesis se consideró la energía incorporada “de cuna al sitio”, ya que está dentro del cálculo de la huella que se quiere analizar.

Cabe resaltar la confiabilidad de los valores obtenidos de la energía utilizada por un material específico se relaciona con probabilidades de tener acceso a las fuentes de información confiables, no siempre disponibles y teniendo en cuenta cambios probables en función del grupo de ámbitos de aplicación (local, regional, nacional e internacional). En el desarrollo de esta tesis se consideraron los datos obtenidos de la energía incorporada en la tesis doctoral de Solís Guzmán como base fundamental para el cálculo.

Se puede apreciar el parecido de las definiciones, no son coincidentes. A partir de estos momentos se correctó los datos provenientes del ITEC aunque los verifiquemos con otras fuentes, estando al tanto de los datos obtenidos en cada concepto. Otras fuentes no se han considerado pues sus rangos de datos son extensos.

A continuación, se muestran los datos más relevantes de energía incorporada específica (en MJ/kg) de los materiales de construcción importantes, según diversas fuentes a fin de apreciar las diferencias:

Codigo	MATERIAL	Energía incorporada específica (MJ/kg)						Promedio
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	
<b>Materiales Simples</b>								
01	Acero comercial (20% reciclado)	35.00	43.00	43.00	39.00	30.13	25.00	35.86
02	Acero 100% reciclado (teórico)	17.00					9.00	13.00
03	Acero inoxidable				177.00			177.00
04	Aluminio primario	215.00	160.00	180.00	205.00	180.00	200.00	190.00
05	Aluminio 100% reciclado (teórico)	23.00						23.00
06	Aluminio 85% reciclado						45.00	45.00
07	Aluminio comercial (30% reciclado)	160.00						160.00
08	Arcilla cocida, ladrillo y tejas	4.50				2.90	2.00	3.13
09	Arcilla cocida, materiales cerámicos vitrificados	10.00			7.20		8.00	8.40
10	Arcilla cocida. Sanitarios	27.50						27.50
11	Arena (áridos)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.08	0.50	0.16
12	Árido reciclados				0.10			0.10
13	Asfalto en tela (oxiasfalto)	10.00		10.00	10.00			10.00
14	Cal				3.43		4.5-5	3.43
15	Cartón-yeso				7.90	5.73	5.00	6.21
16	Cemento	7.00	7.20	7.20	7.00		3.6-4	7.10
17	Cerámica				2.30	2.50		2.40
18	Cerámica esmaltada				13.00			13.00
19	Cobre primario	90.00	90.00	90.00	150.00		85.00	101.00
20	Fibrocemento (de amianto)	6.00			9.50			7.75
21	Fibrocemento (de fibras sintéticas o madera)	9.00			9.50			9.25
22	Fibra natural				1.70			1.70
23	Fibra mineral				2.35	18.40		10.38
24	Fibra sintética				30.00			30.00
25	Fibra de vidrio	30.00		30.00	22.00		35.00	29.25
26	Grava	0.10	0.10	0.10				0.10
27	Gres				10.90			10.90
28	Madera de clima templado	3.00	3.00	3.00	2.10			2.78
29	Madera tropical	3.00						3.00
30	Madera, tablero aglomerado sin formaldehídos	14.00	14.00	14.00	14.00			14.00
31	Madera, tablero aglomerado con formaldehídos	14.00						14.00
32	Madera, tablero contrachapado	5.00	5.00	5.00				5.00
33	Papel				31.10			31.10
34	Pintura plástica (de base acuosa) que cumple la norma ecológica	20.00						20.00
35	Pintura plástica (de base acuosa)	20.00	20.00	20.00	20.00	42.23		24.45
36	Pintura y barnices sintéticos (esmaltes) de base de disolventes orgánicos	100.00			90.00			95.00
37	Pintura y barnices sintéticos (esmaltes) de base de disolventes orgánicos	100.00	100.00	100.00				100.00
38	Piedra				0.18		0.50	0.34
39	Plomo				190.00		22.00	106.00
40	Policarbonato				79.00			79.00
41	Policloropreno (neopreno)	100.00	120.00	120.00	100-120			113.33
42	Poliestireno expandido (EPS)	100.00	100.00	100.00	100-115		125.00	106.25
43	Poliestireno extruido (XPS) con agente hinchante tipo HCFC	100.00			100-115		133.00	116.50
44	Poliestireno extruido (XPS) con agente hinchante tipo CO <sub>2</sub>	100.00					130.00	115.00
45	Poliétileno (PE) primario	77.00	75.00		85.00		110.00	86.75
46	PE reciclado (más del 70%)			75.00				75.00
47	Polipropileno (PP) primario	80.00		77.00			115.00	90.67
48	Poliuretano (PUR) con agente hinchante tipo HCFC o diclorometano	70.00			70.00	82.33	135.00	89.33
49	PUR con agente hinchante tipo CO <sub>2</sub> o similar	70.00	70.00	70.00			135.00	86.25
50	PVC primario	80.00	80.00	80.00	70.00	53.82	85.00	74.80
51	Terrazo				2.30		1.50	1.90
52	Vidrio plano	19.00	19.00	19.00	19.00	16.20		18.44
53	Yeso-escayola	3.30	3.30	3.30	2.57	2.45	1.00	2.65
<b>Materiales Compuestos</b>								
54	Fábrica ladrillo hueco	2.96		2.80		2.90		2.89
55	Fábrica ladrillo perforado	2.85						2.85
56	Fábrica ladrillo macizo	2.86						2.86
57	Hormigón H-150	0.99						0.99
58	Hormigón H-175	1.03						1.03
59	Hormigón H-200	1.10						1.10
60	Hormigón prefabricado				2.30		1.50	1.90
61	Mortero M-40/a	1.00						1.00
62	Mortero M-80/a	1.34						1.34
63	Mortero prefabricado				2-2.5	2.25	1.00	1.63
64	Ventanas / puertas aluminio					218.00		218.00
65	Ventanas / puertas madera					26.85		26.85

De los valores antes mostrados se aprecia que los materiales de construcción impactan en la ejecución de la obra. Se aprecia al aluminio como un material de gran impacto energético, aun cuando por su pequeño peso hace que la repercusión sobre las instituciones educativas estatales sea menor. También poseen un elevado grado de reciclabilidad, pues permiten ser

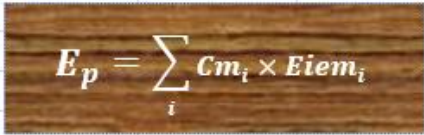
reciclado en varias ocasiones sin perder calidad y aun bajo costo para el medio ambiente. En Perú se estima el nivel de reciclaje del aluminio alrededor del 30%, lo cual se tendrá en cuenta para el cálculo de la huella.

Los metales asimismo agregan cantidades considerables de energía en la etapa de fabricación aun cuando tienen una capacidad mayor de reciclado con energía baja. El metal con mayor relevancia es el acero, pues posee un bajo consumo de energía por kilogramos a comparación del aluminio, aunque es mayor en total por grandes cantidades consumidas en la construcción de las dos instituciones educativas estatales en mención. En realidad, su impacto es muy importante en las instituciones educativas estatales. El reciclaje del acero es elevado, pero menor al aluminio con porcentaje del 30% aproximadamente y por lo general su vida útil excede a la vida útil en comparación con otros materiales.

El plástico a pesar de tener un peso pequeño posee un alto consumo de energía, aunque debido a su poco peso permite que la repercusión sobre el total sea baja. El concreto armado es responsable de manera directa en la construcción de cualquier edificación en nuestra realidad, asimismo de su presencia recurrente en las construcciones en la actualidad y por ende son los dos materiales de construcción que tienen mayor porcentaje en comparación con los demás y por debajo de ellos el consumo de ladrillo de todos los tipos. Por ende, los pasos a seguir para calcular la huella ecológica del material de construcción serán

1. **Usar los datos de energía integrada.** Se tendrán en cuenta las medias de los datos disponibles, siempre que carezcan de disparidad entre los mismos. En caso existan valores dispares se excluirán del cálculo. La energía incorporada engloba la fabricación, transporte y puesta en obra de los materiales.
2. Calcular los consumos de materiales (en peso) mediante mediciones en proyecto estudiado. Asimismo, considerar las fórmulas polinómicas en caso determinados datos del consumo de material no estuviese disponible e igualmente verificar los resultados.

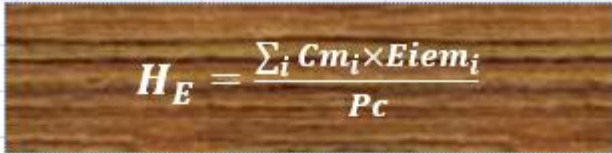
**TABLA 6: FORMULA PARA EL CÁLCULO DE LA ENERGÍA PRIMARIA**

 $E_p = \sum_i C m_i \times E i e m_i$	
$E_p$ :	Energía primaria (MJ)
$C m_i$ :	Consumo de material (Kg)
$E i e m_i$ :	Energía incorporada específica del material (Mj/Kg)

**Fuente:** Extraído de (Solís Guzmán, 2010)

3. Calcular la huella energética de los materiales de construcción. Se supone que las etapas de fabricación de los materiales son intensivas en energía y que esa energía procede del uso de combustibles fósiles derivados del petróleo. Considerando la productividad energética del petróleo de 50GJ/ha. Por ende, el cálculo de la huella ecológica de los materiales de construcción se hará utilizando la siguiente expresión.

**TABLA 7: FORMULA PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN HECTÁREAS.**

 $H_E = \frac{\sum_i C m_i \times E i e m_i}{P_c}$	
$H_E$ :	Huella Ecológica de materiales de construcción (ha)
$C$ :	Consumo de material (Kg)
$E i e m_i$ :	Energía incorporada específica del material (Mj/Kg)
$P_c$ :	Productividad energética del petróleo (Mj/ha)

**Fuente:** Extraído de (Solís Guzmán, 2010)

La superficie calculada será la huella ecológica total de los materiales de construcción, asumiendo las etapas de fabricación que usan en petróleo como energía de producción. En esta área se incluirá los consumos relacionados a los materiales integrados a costos indirectos de ejecución como instalación de accesorios entre otros.

El costo energético de fabricación de la maquinaria de construcción a usarse en las instituciones educativas estatales no se computa en la huella, pues dicha huella corresponde a las empresas de fabricación de maquinaria y no a las etapas de construcción.

Se calcula la huella ecológica de los materiales los cuales tiene origen fósil, se analizará todos los materiales empleado en la construcción de las dos instituciones educativas estatales y se calculará los pesos de cada material empleado, posteriormente la energía de cada uno de los materiales que incluye desde la fabricación del mismo hasta la puesta en obra de dichos materiales.

**TABLA 8: FORMULA PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN HAG (HECTÁREAS GLOBALES DE ECOSISTEMA).**

$H_E = \frac{\sum_i C m_i \times E_{i e m_i}}{P_c} \times F E_B$	
$H_E$ :	Huella Ecológica de materiales de construcción (hag)
$C$ :	Consumo de material (Kg)
$E_{i e m_i}$ :	Energía incorporada específica del material (Mj/Kg)
$P_c$ :	Productividad energética del petróleo (Mj/ha)
$F E_b$ :	Factor de equivalencia bosque

Fuente: Extraído de (Solís Guzmán, 2010)

### 3.3.6. Huella de los Residuos

El cómputo de la huella asociada a los residuos de obra se lleva a cabo bajo los lineamientos del procedimiento desarrollado en [9], que se ve explicada en el Figura 7.

Bajo esta premisa el procedimiento se calcula con los coeficientes de generación de residuos, el cual nos dará la cantidad de residuos generados que, por medio de factor de conversión llega para aportar a la energía primaria y que por consiguiente y a través del cálculo del territorio necesario para asimilar las emisiones que estos generan se llega a obtener su respectiva huella.

Para obtener los índices de conversión (IC) se sigue las fórmulas planteadas a continuación:

$$IC_{RNP_{XP}} = \frac{IE_X}{PE} * \left(1 - \frac{\%R_X}{100} * \frac{\%SE_X}{100}\right) * FE_F$$

Donde:

IC<sub>RNP<sub>XP</sub></sub> = Índice de conversión ponderado (ha/t)

IE<sub>X</sub> = Intensidad energética de producción del material que está fabricando el residuo.

PE = Productividad energética del residuo

% R<sub>X</sub> = Porcentaje de reciclaje de x

% SE<sub>X</sub> = Porcentaje de energía recuperada por reciclaje

FE<sub>X</sub> = porcentaje de energía recuperada por reciclaje

En el procedimiento para el cartón y papel se añade otro factor puesto que proviene de una huella de bosque. De esta manera la fórmula queda expresada de la siguiente manera:

$$IC_{RNP_{XP}} = \frac{IE_X}{PE} * \left(1 - \frac{\%R_X}{100} * \frac{\%SE_X}{100}\right) * FE_F + \frac{1}{PN} * \left(1 - \frac{\%R_X}{100} * 0.8\right) * FE_B$$

Donde:

PN = Productividad natural del papel (ver tabla 1.4)

FE<sub>B</sub> = factor de equivalencia del bosque

Finalmente, la estimación de la huella de los residuos es la sumatoria de los índices de conversión ponderados multiplicado por el consumo de cada residuo generado de acuerdo a su procedencia (huella energética o forestal), como se muestra:

$$HE_{pr} = \sum_i IC_{RNP_{iP}} * C_i$$

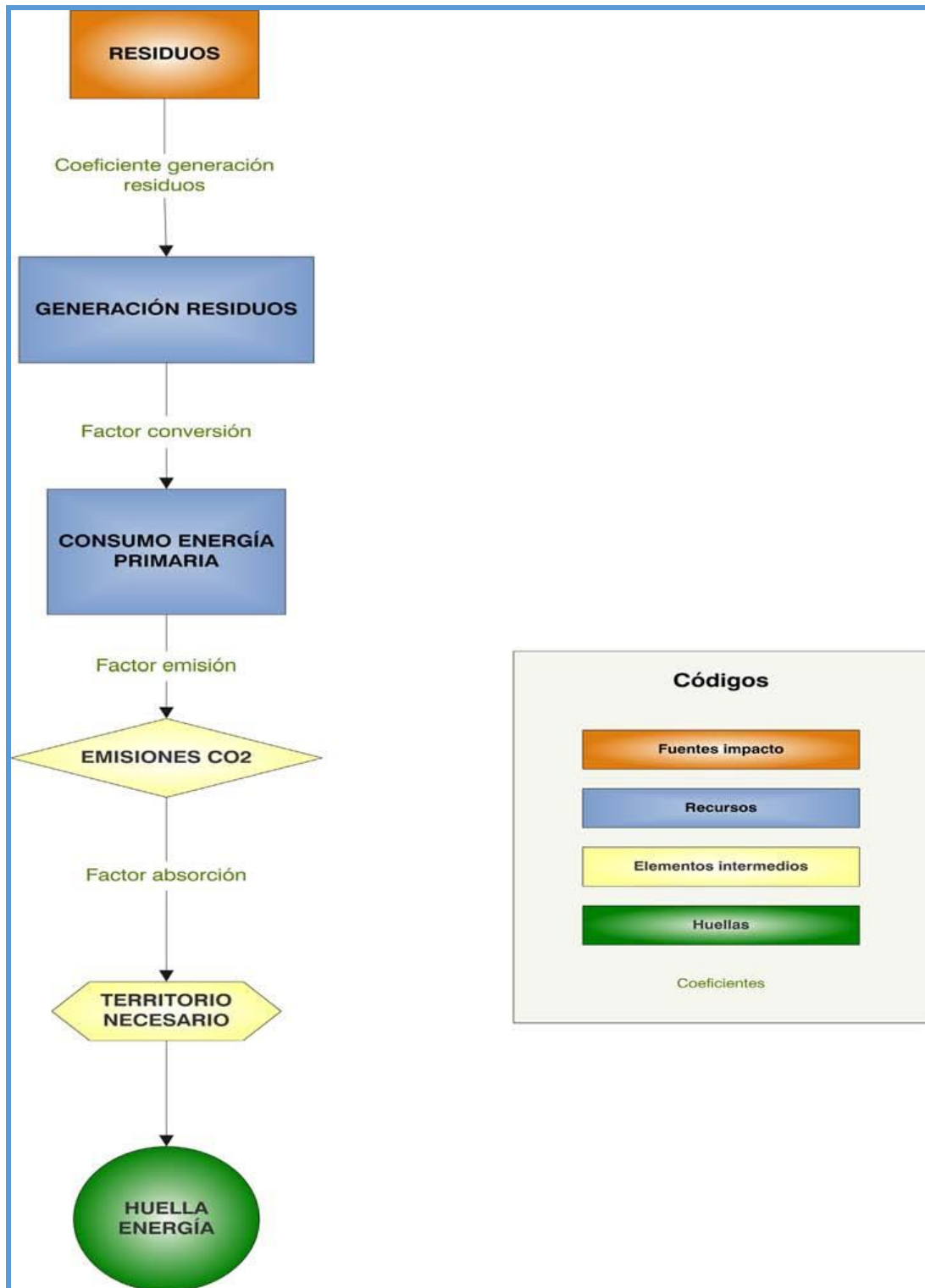
Donde:

HE<sub>pr</sub> = Huella ecológica ponderada de los residuos (hag)

IC<sub>RNP<sub>iP</sub></sub> = Índice de conversión ponderado (hag/t)

C<sub>i</sub> = Consumo (t)

**FIGURA 8: PROCEDIMIENTO PARA LA ESTIMACIÓN DE LA HUELLA ASOCIADA A LOS RESIDUOS**



**Fuente:** J. Solís Guzmán, «Evaluación de la Huella Ecológica del Sector Edificación (uso residencial) en la comunidad Andaluza(Tesis doctoral),» Sevilla, 2010.

### 3.3.7. Huella de la superficie construida

Para el calcular la Huella Ecológica de la ocupación de superficie construida de la edificación se tendrá como fuente de procedimiento de cálculo aquella llevada a cabo por Julio Solís [9] (ver Figura 8) y se aplicó las formulas siguientes para dicho cálculo (en términos globales), para ello se tiene que cambiar de unidades puesto que en los datos de los expedientes se muestra el área construida en m<sup>2</sup> y se tiene que pasar a ha por la aplicabilidad.

La superficie es transformada en huella de ocupación mediante el uso de coeficientes de superficie consumida, para que finalmente por medio de la utilización de factores de equivalencia y productividad se logre obtener el territorio ocupado y por ende la huella ecológica.

El cálculo de la HE en términos globales se verá expresado como:

$$HE_{PS} = S * FE_{SC}$$

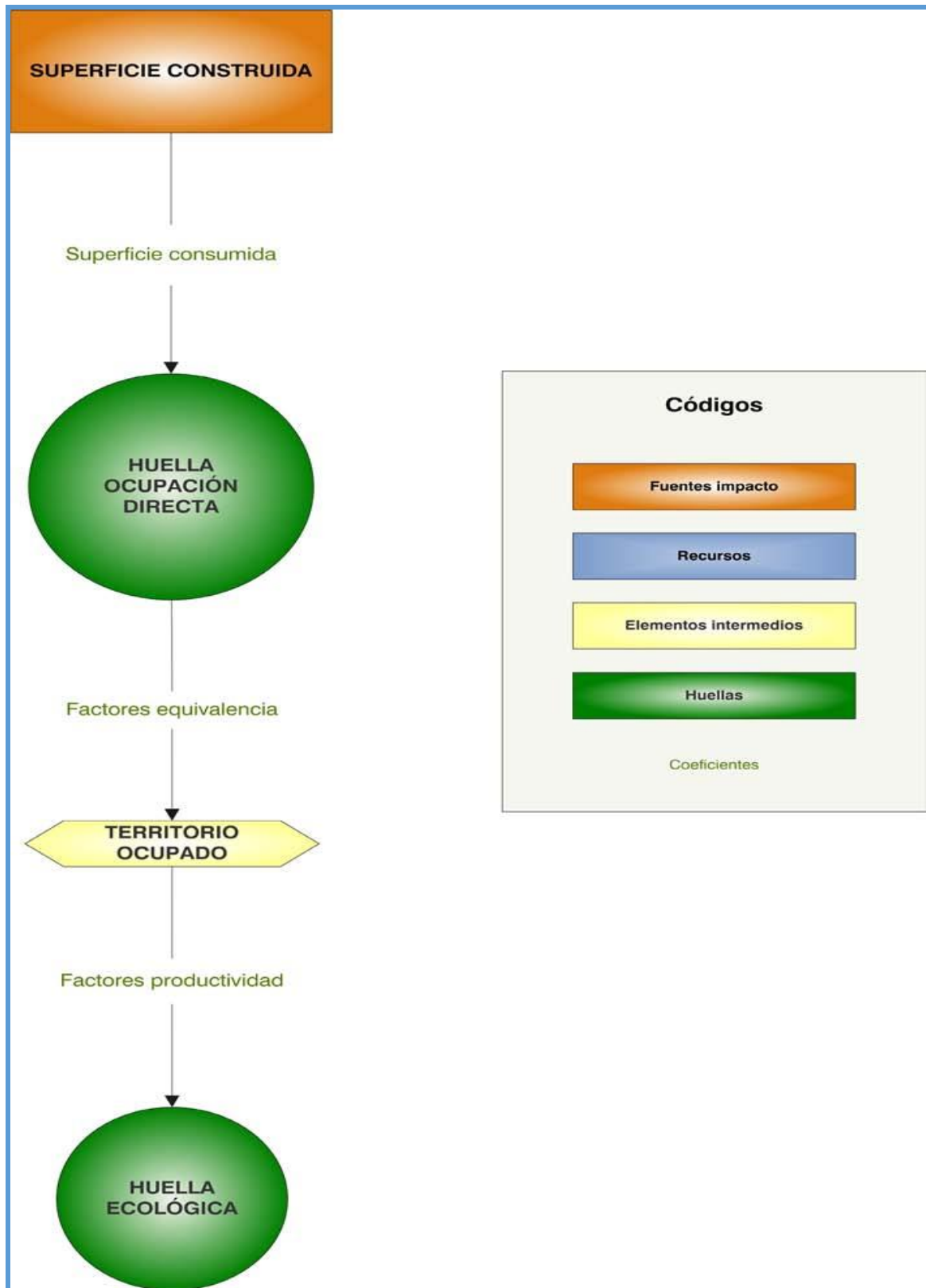
Dónde:

HEps: HE ponderada de ocupación directa (hag)

S: superficie consumida (ha)

FESC: factor de equivalencia de la superficie construida

**FIGURA 9: PROCEDIMIENTO PARA LA ESTIMACIÓN DE LA HUELLA ASOCIADA A LA SUPERFICIE CONSTRUIDA**



**Fuente:** J. Solís Guzmán, «Evaluación de la Huella Ecológica del Sector Edificación (uso residencial) en la comunidad Andaluza(Tesis doctoral),» Sevilla, 2010.

### **3.3.8. Huella Ecológica Total**

Para estimar la huella ecológica total el procedimiento es basado en el Figura 1, cuyo procedimiento resulta de la sumatoria de la huella forestal, huella de alimentos, de la energía primaria, y de ocupación directa.

La huella ecológica total está definida por la utilización de factores de equivalencia y de conversión para todas las huellas explicadas anteriormente de tal manera que nos resuelva un único resultado, utilizando para ello los factores de emisión y absorción de carbono., obteniéndose así la huella general de cada caso de aplicación.

### **3.4. Plan de procesamiento y análisis de datos**

#### **✓ FASE I: RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN**

1. Recopilación de información bibliográfica de proyectos similares.
2. Analizar la información de proyectos con características similares.

#### **✓ FASE II: CÁLCULO DE LA HUELLA ECOLÓGICA EN LAS DOS INSTITUCIONES HOSPITALARIAS**

1. Establecer el estado actual del método teórico de cálculo de la huella ecológica del sector construcción.
2. Analizar las fórmulas de cálculo empleando la huella ecológica.
3. Cálculo de la huella ecológica de los consumos directos.
4. Cálculo de la huella ecológica de los consumos indirectos.
5. Cálculo de la huella ecológica de la generación de residuos.
6. Cálculo de la huella ecológica de la superficie construida.
7. Cálculo de la huella ecológica total.

#### **✓ FASE III: ANÁLISIS DE RESULTADOS**

1. Análisis de resultados.
2. Conclusiones y recomendaciones.

### **3.5. Consideraciones éticas**

La presente investigación tiene como antecedentes y bases teórico-científicas a estudios de pre-grado y tesis doctorales, debidamente documentadas y referenciadas, lo cual nos ayuda a realizar un estudio muy analítico y realista de la huella ecológica.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Hospital Regional de Lambayeque

#### 4.1.1. Huella ecológica del consumo de energía

Luego de haber analizado todos los parámetros que implica el cálculo de la huella se puede obtener los siguientes resultados por separado ya que cada huella tiene distintos factores a analizar.

##### 4.1.1.1. Huella ecológica del consumo de combustible

Después de haber hecho el análisis por cada partida y obtener los resultados de las HM empleadas se puede observar en la siguiente tabla que la mayor concurrencia de la misma se da a la especialidad de estructuras.

EXPEDIENTE TÉCNICO HOSPITAL REGIONAL DE LAMBAYEQUE			
RESUMEN DE COMBUSTIBLE POR ESPECIALIDAD			
ESPECIALIDAD	Und	Cantidad	Parcial
Estructuras	HM	36,626.95	39,463.06 HM
Arquitectura	HM	2,239.00	
Instalaciones Eléctricas	HM	265.70	
Instalaciones Sanitarias	HM	331.41	

De todas las maquinarias que se utilizaron en obra algunas de ellas tienen una cantidad mucho mayor en lo que corresponde a horas máquina, pero esto no siempre es representativo a la hora de calcular el consumo de combustible total ya que depende mucho del consumo de cada una de ellas por hm

Recurso	Unidad	Cantidad	Consumo en litros	Consumo por recurso en L
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 9 p3	hm	1,140.76	3.30	3,764.50
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 11 p3	hm	4,960.82	3.50	17,362.85
VOLQUETE 6x4 330 HP 10 m3	hm	35.54	33.27	1,182.39
VOLQUETE 4x2 140-210 HP 6 m3	hm	26.56	33.27	883.63
COMPRESORA NEUMÁTICA 76 HP 125-175 PCM	hm	410.40	7.57	3,106.73
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1,595.83	1.50	2,393.75
CARGADOR FRONTAL S/LLANTAS 260-300 HP	hm	10.02	15.91	159.35
CARGADOR FRONTAL S/LLANTAS 125-155 HP	hm	7.72	15.91	122.84
MARTILLO NEUMÁTICO DE 24 kg	hm	410.40	1.40	574.56
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	7,214.84	1.40	10,100.78
BOMBA DE CONCRETO	hm	4,783.51	7.57	36,211.14
CAMION GRUA	hm	132.40	15.91	2,106.66
RODILLO LISO VIBRATORIO LISO MANUAL 0.8-1.1 TON	hm	18,734.27	7.57	141,818.42
			<b>Consumo total de gasolina en L</b>	<b>219,787.60 L</b>

El resultado final del cálculo de la huella ecológica del consumo de combustible es:

$$HE_{cc}: \quad 195.8 \text{ hag}$$

Cabe resaltar que las unidades finales están dadas en hag (hectáreas globales de ecosistema).

#### 4.1.1.2. Huella ecológica del consumo de energía eléctrica

De acuerdo al análisis mostrado, se observa que la especialidad de instalaciones eléctricas es la responsable del mayor consumo de energía eléctrica superando por mucho a las otras especialidades.

<b>EXPEDIENTE TÉCNICO HOSPITAL REGIONAL DE LAMBAYEQUE</b>			
<b>RESUMEN DE ELECTRICIDAD POR ESPECIALIDAD</b>			
<b>ESPECIALIDAD</b>	<b>Und</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Parcial</b>
Estructuras	HM	2,930.93	<b>14,086.66 HM</b>
Arquitectura	HM	4,245.40	
Instalaciones Eléctricas	HM	5,786.17	
Instalaciones Sanitarias	HM	1,124.17	

Después de hacer el análisis de cada una de las maquinarias que consumen energía eléctrica se pudo observar que el que genera mayor consumo de kWh, es el uso de la cizalla eléctrica tiene muchas horas empleada en obra, por lo tanto su consumo de kWh es la que genera más demanda de energía eléctrica.

<b>Recursos</b>		<b>Cantidad</b>	<b>Consumo KW</b>	<b>Consumo total de energía en KWH</b>
WINCHE ELÉCTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1,460.35	3.73 KW	5,444.92
TEODOLITO	hm	219.46	0.04 KW	8.12
NIVEL DE INGENIERO	hm	411.11	0.04 KW	15.21
SOLDADORA	hm	173.80	7.70 KW	1,338.26
CIZALLA ELÉCTRICA PARA CORTE DE FIERRO	hm	8,631.76	2.40 KW	20,716.21
PULIDORA ELÉCTRICA	hm	2,663.30	0.70 KW	1,864.31
EQUIPO DE BOMBEO	hm	110.73	0.10 KW	11.07
SIERRA CIRCULAR	hm	416.15	2.40 KW	998.75
<b>Consumo total en KWH</b>				<b>29,398.11 KWH</b>

Por último, se obtuvo el resultado final del cálculo de la huella ecológica del consumo de energía eléctrica es:

**$HE_{ce}$**

**0.14 hag**

Cabe resaltar que las unidades finales están dadas en hag (hectáreas globales de ecosistema).

#### 4.1.2. Huella ecológica del consumo de agua

De acuerdo a lo calculado con respecto al consumo de agua por especialidad se puede observar que el mayor consumo de este recurso se encuentra en la partida de estructura, en este apartado se tomó en cuenta el agua para el aseo de los trabajadores la cual tiene un consumo importante como se muestra a continuación.

<b>Total de agua - Estructuras</b>	4,600.96 m <sup>3</sup>
<b>Total de agua - Arquitectura</b>	3,275.42 m <sup>3</sup>
<b>Total de agua - Sanitarias</b>	179.01 m <sup>3</sup>
<b>Total de agua para el aseo de los trabajadores</b>	1,224.00 m <sup>3</sup>
<b>Agua para otros usos</b>	805.54 m <sup>3</sup>
<b>Agua total empleada en obra</b>	<b>10,084.94 m<sup>3</sup></b>

El resultado final del cálculo de la huella ecológica del consumo de agua es:

$$HE_{Pa}: \quad 8.47 \text{ hag}$$

Cabe resaltar que las unidades finales están dadas en hag (hectáreas globales de ecosistema).

#### 4.1.3. Huella ecológica del consumo de alimentos

De los cálculos realizados para encontrar la huella de los consumos de alimentos se obtuvo primero la huella fósil, para poder calcular la huella total del mismo, donde se puede observar que los cereales es la que tiene mayor impacto.

<b>Huella Fósil</b>	<b>hag/comida</b>
Cereales	0.00105
Carnes	0.00036
Legumbres, raíces y tubérculo	0.00058
Pescado	0.00042
Bebidas	0.00012
Aceites	0.00011
Lácteos	0.00008
Azúcar	0.00003

$$HE_{ft}: \quad 0.00275 \text{ hag/comida}$$

También se realizó el cálculo respectivo para la huella de pastos mostrados, los cuales en este apartado fueron considerados tanto las carnes como lácteos, teniendo como mayor impacto el consumo de carnes.

<b>Huella Fósil</b>	<b>hag/comida</b>
Carnes	0.00252132
Lácteos	0.00014800

$$HE_{pas}: \quad 0.00267 \text{ hag/comida}$$

Se realizó el cálculo respectivo para la huella de mar, en este apartado fueron considerado todos los alimentos marinos considerados en un plato promedio de comida en Chiclayo, del cual se observó que es la huella con menor impacto de todas las que se han analizado en este apartado.

**$HE_{pas}$ :****0.00214 hag/comida**

Para lo que corresponde a la huella de cultivos de acuerdo a lo analizado, se observa en los resultados que es el índice con más relevancia en este apartado. Donde los cereales son los que más aportan a este tipo de huella, reflejando lo que se consideró en un plato promedio de comida.

<b>Huella de tierras de cultivo</b>	<b>hag/comida</b>
Cereales	0.00307941
Legumbres, raíces y tubérculo	0.00085333
Bebidas	0.00007318
Aceites	0.00018931
Azúcar	0.00003693

 **$HE_{cul}$ :****0.00423 hag/comida**

Por ultimo de obtuvo los resultados de todas las huellas que forman parte del cálculo de la huella relacionada al consumo de alimentos mostrados, de la cual se puede observar que la huella de cultivo es la que más impacto tiene. Por último, se muestra el resultado total de huella ecológica del consumo de alimentos en hag (hectáreas globales de ecosistema).

<b>HE Fósil</b>	364.83 hag
<b>HE pastos</b>	353.95 hag
<b>HE mar</b>	284.22 hag
<b>HE cultivo</b>	561.19 hag

 **$HE_{alim}$** **1564.20 hag**

#### 4.1.4. Huella ecología de movilidad

Después de hacer un análisis de la mano de obra que se utilizó en la misma se puede observar la cantidad promedio de trabajadores en un día de obra los cuales se muestran. Se da como resultado el personal de mayor concurrencia en obra los cuales son: el peón, operario y el oficial.

<b>Mano de Obra</b>			
	<i>HH</i>	<i>Duración de la obra</i>	<i>Personas por día</i>
<i>Operario de equipo liviano</i>	2,517.18	20 meses	0.52
<i>Capataz</i>	43,177.4667		9.00
<i>Operario</i>	407,928.63		84.99
<i>Oficial</i>	132,361.95		27.58
<i>Peón</i>	225,893.60		47.06
<i>Operario Topógrafo</i>	604.21		0.13
<b>Numero de trabajadores en un día</b>			<b>214 Personas/Dia</b>

Se realizó el desplazamiento promedio de todos los trabajadores teniendo en cuenta el tipo de vehículo a utilizar, teniendo como resultado que en un desplazamiento promedio de se tiene 4.606 km de recorrido tanto de ida como de regreso a obra el cual se muestra a continuación.

<i>Zona</i>	<i>Tipo de movilidad</i>	<i>Distancia a obra</i>
<b>José Leonardo Ortiz</b>	<i>MOTO LINEAL</i>	4.2
	<i>MOTOTAXI</i>	4.2
	<i>SERVICIO PÚBLICO</i>	5.0
	<i>AUTO</i>	4.2
<b>La Victoria</b>	<i>MOTO LINEAL</i>	8
	<i>MOTOTAXI</i>	8
	<i>SERVICIO PÚBLICO</i>	8.8
	<i>AUTO</i>	8
<b>Cruz de la Esperanza</b>	<i>MOTO LINEAL</i>	1.7
	<i>MOTOTAXI</i>	1.7
	<i>SERVICIO PÚBLICO</i>	1.7
	<i>AUTO</i>	1.7
<b>San Antonio</b>	<i>MOTO LINEAL</i>	4
	<i>MOTOTAXI</i>	4
	<i>SERVICIO PÚBLICO</i>	4.5
	<i>AUTO</i>	4
<b>DESPLAZAMIENTO MEDIO (km)</b>		<b>4.606</b>

Haciendo el análisis correspondiente de cada una de las consideraciones anteriormente mencionadas se puede dar como resultado el cálculo de la huella ecológica de movilidad en el cual se muestra a continuación.

**$HE_{pc}$  :** **22.55 hag**

#### 4.1.5. Huella ecológica de materiales de construcción

Después de haber realizado el análisis correspondiente de todos los materiales que se utilizaron en obra se obtuvo la energía incorporada por cada uno de ellos, por lo cual se realizó un cuadro resumen en porcentajes para dar a conocer cuál de los materiales son los que tienen mayor concurrencia en el cálculo de la huella ecológica.

<b>CODIGO</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>%</b>
16	<i>Cemento</i>	36.67246 %
01	<i>Acero comercial (20% reciclado)</i>	24.24309 %
60	<i>Hormigón prefabricado</i>	11.64196 %
28	<i>Madera de clima templado</i>	6.16125 %
54	<i>Fábrica ladrillo hueco</i>	5.77467 %
37	<i>Pintura y barnices sintéticos (esmaltes) de base de disolventes orgánicos</i>	5.04063 %
26	<i>Grava</i>	3.54583 %
50	<i>PVC primario</i>	2.03205 %
19	<i>Cobre primario</i>	1.91353 %
11	<i>Arena (áridos)</i>	1.11679 %
17	<i>Cerámica</i>	0.89294 %
07	<i>Aluminio comercial (30% reciclado)</i>	0.49148 %
52	<i>Vidrio plano</i>	0.10526 %
64	<i>Ventanas / puertas aluminio</i>	0.08117 %
21	<i>Fibrocemento (de fibras sintéticas o madera)</i>	0.07379 %
23	<i>Fibra mineral</i>	0.04979 %
31	<i>Madera, tablero aglomerado con formaldehídos</i>	0.04249 %
24	<i>Fibra sintética</i>	0.04234 %
53	<i>Yeso-escayola</i>	0.03527 %
25	<i>Fibra de vidrio</i>	0.02651 %
13	<i>Asfalto en tela (oxiasfalto)</i>	0.01016 %
51	<i>Terrazo</i>	0.00324 %
33	<i>Papel</i>	0.00299 %
42	<i>Poliestireno expandido (EPS)</i>	0.00017 %
18	<i>Cerámica esmaltada</i>	0.00009 %
14	<i>Cal</i>	0.00005 %

Por último se obtuvo el resultado de la huella relacionada a los materiales empleados en obra, para poder obtener el resultado final de la huella se ha tenido que realizar metrados, y realizar transformaciones de algunos materiales que se tenían en otras unidades que no sea en kg los cuales han sido alrededor de 950 tipos de materiales empleados en la construcción del Hospital Regional, por ende es una de las huellas que tiene mayor impacto.

$H_E$  :

4,725.66

#### 4.1.6. Huella ecológica de residuos

Del análisis que se hizo para la huella de residuos se tomó en cuenta dos tipos los cuales son los RSU y los RCD. Para los RSU se obtuvieron los resultados de la generación de la misma en toneladas por toda la duración de la obra y todos los trabajadores, los cuales se obtuvo que de toda la clasificación de RSU lo que corresponde a materia orgánica son los residuos que más se generan en nuestra ciudad.

<i>RSU</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<i>MATERIA ORGANICA</i>	69 %
<i>PAPEL</i>	7 %
<i>PLÁSTICOS</i>	9 %
<i>VIDRIO</i>	2 %

Para los resultados de RCD, se observan que el área construida son los que más importancia tienen, en este apartado se consideró también la generación de residuos por m<sup>3</sup> de excavaciones, los cuales tiene un aporte significativo.

<i>RCD (Según el tipo de Construcción)</i>	
<i>Tipo</i>	<i>M3 RCD</i>
<i>Demolición</i>	0,000.00 m <sup>3</sup>
<i>Área Construida Total</i>	3,838.81 m <sup>3</sup>
<i>Tierras de Excavación</i>	1,583.68 m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>5,422.49 m<sup>3</sup></b>

Por último, los resultados de la huella relacionadas a la producción de residuos en obra, los cuales se parecía que tiene mucho mayor impacto los RCD con respecto a otros tipos de residuos. Los resultados finales están dados en hag (hectáreas globales de ecosistema).

<i>ORGÁNICO</i>	<i>PAPEL</i>	<i>PLÁSTICO</i>	<i>VIDRIO</i>	<i>RCD</i>
22.37 hag	4.04 hag	5.10 hag	2.72 hag	967.39 hag

**$HE_{pc}$  : 1,001.63 hag**

#### 4.1.7. Huella ecológica de superficie construida

Se realizó la revisión de los planos para poder diferenciar a los tipos de ambientes que se han construido , para así poder hacer el cálculo y obtener el resultado de la huella relacionada a la superficie construida mostrada que esta dado en hag (hectáreas globales de ecosistema).

Nivel	Superficie Construida
1	13275.51 m <sup>2</sup>
2	5888.52 m <sup>2</sup>
3	2355.98 m <sup>2</sup>
4	2355.98 m <sup>2</sup>
5	1913.78 m <sup>2</sup>
6	1443.08 m <sup>2</sup>
7 (Escaleras)	187.22 m <sup>2</sup>
Área Verde	1000.00 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>2.642 ha</b>

**HE<sub>pc</sub> : 6.63 hag**

## 4.2. Hospital Luis Heysen Inchaustegui

### 4.2.1. Huella ecológica del consumo de energía

Luego de haber analizado todos los parámetros que implica el cálculo de la huella se puede obtener los siguientes resultados por separado ya que cada huella tiene distintos factores a analizar.

#### 4.2.1.1. Huella ecológica del consumo de combustible

Después de haber hecho el análisis por cada partida y obtener los resultados de las HM empleadas se puede observar en la siguiente tabla que la mayor concurrencia de la misma se da a la especialidad de estructuras.

EXPEDIENTE TÉCNICO HOSPITAL LUIS HEYSEN INCHAUSTEGUI			
RESUMEN DE COMBUSTIBLE POR ESPECIALIDAD			
ESPECIALIDAD	Und	Cantidad	Parcial
Estructuras	HM	31,132.91	<b>33,969.01 HM</b>
Arquitectura	HM	2,239.00	
Instalaciones Eléctricas	HM	331.41	
Instalaciones Sanitarias	HM	265.70	

De todas las maquinarias que se utilizaron en obra algunas de ellas tienen una cantidad mucho mayor en lo que corresponde a horas máquina, pero esto no siempre es representativo a la hora de calcular el consumo de combustible total ya que depende mucho del consumo de cada una de ellas por hm

Recurso	Unidad	Cantidad	Consumo en litros	Consumo por recurso en L
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 9 p3	hm	969.64	3.30	3,199.83
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 11 p3	hm	4,216.69	3.50	14,758.42
VOLQUETE 6x4 330 HP 10 m3	hm	28.65	33.27	953.11
VOLQUETE 4x2 140-210 HP 6 m3	hm	22.58	33.27	751.08
COMPRESORA NEUMÁTICA 76 HP 125-175 PCM	hm	348.84	7.57	2,640.72
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1,356.46	1.50	2,034.69
CARGADOR FRONTAL S/LLANTAS 260-300 HP	hm	7.73	15.91	123.04
CARGADOR FRONTAL S/LLANTAS 125-155 HP	hm	6.56	15.91	104.41
MARTILLO NEUMÁTICO DE 24 kg	hm	348.84	1.40	488.38
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	5,746.58	1.40	8,045.21
BOMBA DE CONCRETO	hm	4,783.51	7.57	36,211.14
CAMION GRUA	hm	132.40	15.91	2,106.66
RODILLO LISO VIBRATORIO LISO MANUAL 0.8-1.1 TON	hm	15,924.13	7.57	120,545.66
<b>Consumo total de gasolina en L</b>				<b>191,962.34 L</b>

El resultado final del cálculo de la huella ecológica del consumo combustible es:

$$HE_{cc} = 171.0 \text{ hag}$$

Cabe resaltar que las unidades finales están dadas en hag (hectáreas globales de ecosistema).

#### 4.2.1.2. Huella ecológica del consumo de energía eléctrica

De acuerdo al análisis mostrado, se observa que la especialidad de instalaciones eléctricas es la responsable del mayor consumo de energía eléctrica superando por mucho a las otras especialidades.

EXPEDIENTE TÉCNICO HOSPITAL LUIS HEYSEN INCHAUSTEGUI			
RESUMEN DE ELECTRICIDAD POR ESPECIALIDAD			
ESPECIALIDAD	Und	Cantidad	Parcial
Estructuras	HM	2,491.29	<b>13,647.02 HM</b>
Arquitectura	HM	4,245.40	
Instalaciones Eléctricas	HM	1,124.17	
Instalaciones Sanitarias	HM	5,786.17	

Después de hacer el análisis de cada una de las maquinarias que consumen energía eléctrica se pudo observar que el que genera mayor consumo de kWh, es el uso de la cizalla eléctrica que tiene muchas horas empleada en obra, por lo tanto su consumo de kW es la que genera más demanda de energía eléctrica.

Recursos		Cantidad	Consumo KW	Consumo total de energía en KWH
WINCHE ELÉCTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1,241.30	3.73 KW	4,628.18
ESTACIÓN TOTAL	hm	186.54	0.04 KW	6.90
NIVEL DE INGENIERO	hm	349.45	0.04 KW	12.93
SOLDADORA	hm	147.73	7.70 KW	1,137.52
CIZALLA ELÉCTRICA PARA CORTE DE FIERRO	hm	7,336.99	2.40 KW	17,608.78
CEPILLADORA ELÉCTRICA	hm	2,263.81	0.70 KW	1,584.66
EQUIPO DE BOMBEO	hm	94.12	0.10 KW	9.41
<b>Consumo total en KWH</b>				<b>24,988.39 KWH</b>

Por último, se obtuvo el resultado final del cálculo de la huella ecológica del consumo de energía eléctrica es:

$$HE_{ce} = 0.12 \text{ hag}$$

Cabe resaltar que las unidades finales están dadas en hag (hectáreas globales de ecosistema).

#### 4.2.2. Huella ecológica del consumo de agua

De acuerdo a lo calculado con respecto al consumo de agua por especialidad se puede observar que el mayor consumo de este recurso se encuentra en la partida de estructura, en este apartado se tomó en cuenta el agua para el aseo de los trabajadores la cual tiene un consumo importante como se muestra a continuación.

<b>Total de agua - Estructuras</b>	4,600.96 m <sup>3</sup>
<b>Total de agua - Arquitectura</b>	3,275.42 m <sup>3</sup>
<b>Total de agua - Sanitarias</b>	179.01 m <sup>3</sup>
<b>Total de agua para el aseo de los trabajadores</b>	750.96 m <sup>3</sup>
<b>Agua para otros usos</b>	805.54 m <sup>3</sup>
<b>Agua total empleada en obra</b>	<b>9,611.90 m<sup>3</sup></b>

El resultado final del cálculo de la huella ecológica del consumo de agua es:

$$HE_{Pa} = 8.07 \text{ hag}$$

Cabe resaltar que las unidades finales están dadas en hag (hectáreas globales de ecosistema).

#### 4.2.3. Huella ecológica del consumo de alimentos

De los cálculos realizados para encontrar la huella de los consumos de alimentos se obtuvo primero la huella fósil, para poder calcular la huella total del mismo, donde se puede observar que los cereales es la que tiene mayor impacto.

<b>Huella Fósil</b>	<b>hag/comida</b>
Cereales	0.00105
Carnes	0.00036
Legumbres, raíces y tubérculo	0.00058
Pescado	0.00042
Bebidas	0.00012
Aceites	0.00011
Lácteos	0.00008
Azúcar	0.00003

**$HE_{ft}$ :**            **0.00275 hag/comida**

También se realizó el cálculo respectivo para la huella de pastos mostrados, los cuales en este apartado fueron considerados tanto las carnes como lácteos, teniendo como mayor impacto el consumo de carnes.

<b>Huella Fósil</b>	<b>hag/comida</b>
Carnes	0.00252132
Lácteos	0.00014800

**$HE_{pas}$ :**

**0.00267 hag/comida**

Se realizó el cálculo respectivo para la huella de mar, en este apartado fueron considerado todos los alimentos marinos considerados en un plato promedio de comida en Chiclayo, del cual se observó que es la huella con menor impacto de todas las que se han analizado en este apartado.

**$HE_{pas}$ :**

**0.00214 hag/comida**

Para lo que corresponde a la huella de cultivos de acuerdo a lo analizado, se observa en los resultados que es el índice con más relevancia en este apartado. Donde los cereales son los que más aportan a este tipo de huella, reflejando lo que se consideró en un plato promedio de comida.

<b>Huella de tierras de cultivo</b>	<b>hag/comida</b>
Cereales	0.00307941
Legumbres, raíces y tubérculo	0.00085333
Bebidas	0.00007318
Aceites	0.00018931
Azúcar	0.00003693

**HE<sub>cul</sub>:** 0.00423 hag/comida

Por ultimo de obtuvo los resultados de todas las huellas que forman parte del cálculo de la huella relacionada al consumo de alimentos mostrados, de la cual se puede observar que la huella de cultivo es la que más impacto tiene. Por último, se muestra el resultado total de huella ecológica del consumo de alimentos en hag (hectáreas globales de ecosistema).

<b>HE Fósil</b>	243.25 hag
<b>HE pastos</b>	236.00 hag
<b>HE mar</b>	189.51 hag
<b>HE cultivo</b>	374.17 hag

**HE<sub>alim</sub>** 1042.93 hag

#### 4.2.4. Huella ecológica de movilidad

Después de hacer un análisis de la mano de obra que se utilizó en la misma se puede observar la cantidad promedio de trabajadores en un día de obra los cuales se muestran. Se da como resultado el personal de mayor concurrencia en obra los cuales son: el peón, operario y el oficial.

<b>Mano de Obra</b>			
	<i>HH</i>	<i>Duración de la obra</i>	<i>Personas por día</i>
<i>Operario de equipo liviano</i>	1,854.32	14 meses	0.55
<i>Capataz</i>	28,065.3534		8.35
<i>Operario</i>	247,476.70		73.65
<i>Oficial</i>	74,563.90		22.19
<i>Peón</i>	146,830.84		43.70
<i>Operario Topógrafo</i>	445.10		0.13
<b>Numero de trabajadores en un día</b>			<b>190 Personas/Dia</b>

Se realizó el desplazamiento promedio de todos los trabajadores teniendo en cuenta el tipo de vehículo a utilizar, teniendo como resultado que en un desplazamiento promedio de se tiene 7.569 km de recorrido tanto de ida como de regreso a obra el cual se muestra a continuación.

<i>Zona</i>	<i>Tipo de movilidad</i>	<i>Distancia a obra</i>
<b>José Leonardo Ortiz</b>	MOTO LINEAL	8.900
	MOTOTAXI	8.900
	SERVICIO PÚBLICO	9.500
	AUTO	8.900
<b>La Victoria</b>	MOTO LINEAL	7.400
	MOTOTAXI	7.400
	SERVICIO PÚBLICO	8.000
	AUTO	7.400
<b>Cruz de la Esperanza</b>	MOTO LINEAL	4.400
	MOTOTAXI	4.400
	SERVICIO PÚBLICO	5.000
	AUTO	4.400
<b>San Antonio</b>	MOTO LINEAL	9.000
	MOTOTAXI	9.000
	SERVICIO PÚBLICO	9.500
	AUTO	9.000
<b>DESPLAZAMIENTO MEDIO (km)</b>		<b>7.569</b>

Haciendo el análisis correspondiente de cada una de las consideraciones anteriormente mencionadas se puede dar como resultado el cálculo de la huella ecológica de movilidad en el cual se muestra a continuación.

<b><math>HE_{pc}</math> :</b>	<b>24.26 hag</b>
-------------------------------	------------------

#### 4.2.5. Huella ecológica de materiales de construcción

Después de haber realizado el análisis correspondiente de todos los materiales que se utilizaron en obra se obtuvo la energía incorporada por cada uno de ellos, por lo cual se realizó un cuadro resumen en porcentajes para dar a conocer cuál de los materiales son los que tienen mayor concurrencia en el cálculo de la huella ecológica.

CÓDIGO	MATERIAL	%
16	Cemento	36.67246 %
01	Acero comercial (20% reciclado)	24.24309 %
60	Hormigón prefabricado	11.64196 %
28	Madera de clima templado	6.16125 %
54	Fábrica ladrillo hueco	5.77467 %
37	Pintura y barnices sintéticos (esmaltes) de base de disolventes orgánicos	5.04063 %
26	Grava	3.54583 %
50	PVC primario	2.03205 %
19	Cobre primario	1.91353 %
11	Arena (áridos)	1.11679 %
17	Cerámica	0.89294 %
07	Aluminio comercial (30% reciclado)	0.49148 %
52	Vidrio plano	0.10526 %
64	Ventanas / puertas aluminio	0.08117 %
21	Fibrocemento (de fibras sintéticas o madera)	0.07379 %
23	Fibra mineral	0.04979 %
31	Madera, tablero aglomerado con formaldehidos	0.04249 %
24	Fibra sintética	0.04234 %
53	Yeso-escayola	0.03527 %
25	Fibra de vidrio	0.02651 %
13	Asfalto en tela (oxiasfalto)	0.01016 %
51	Terrazo	0.00324 %
33	Papel	0.00299 %
42	Poliestireno expandido (EPS)	0.00017 %
18	Cerámica esmaltada	0.00009 %
14	Cal	0.00005 %

Por último se obtuvo el resultado de la huella relacionada a los materiales empleados en obra, para poder obtener el resultado final de la huella se ha tenido que realizar metrados, y realizar transformaciones de algunos materiales que se tenían en otras unidades que no sea en kg los cuales han sido alrededor de 950 tipos de materiales empleados en la construcción del Hospital Regional, por ende es una de las huellas que tiene mayor impacto.

$H_E$  : 3,780.53

#### 4.2.6. Huella ecología de residuos

Del análisis que se hizo para la huella de residuos se tomó en cuenta dos tipos los cuales son los RSU y los RCD. Para los RSU se obtuvieron los resultados de la generación de la misma en toneladas por toda la duración de la obra y todos los trabajadores, los cuales se obtuvo que de toda la clasificación de RSU lo que corresponde a materia orgánica son los residuos que más se generan en nuestra ciudad.

<i>RSU</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<i>MATERIA ORGANICA</i>	69 %
<i>PAPEL</i>	7 %
<i>PLÁSTICOS</i>	9 %
<i>VIDRIO</i>	2 %

Para los resultados de RCD, se observan que el área construida son los que más importancia tienen, en este apartado se consideró también la generación de residuos por m<sup>3</sup> de excavaciones, los cuales tiene un aporte significativo.

<i>RCD (Según el tipo de Construcción)</i>	
<i>Tipo</i>	<i>M3 RCD</i>
<i>Demolición</i>	0,000.00 m <sup>3</sup>
<i>Área Construida Total</i>	1,858.57 m <sup>3</sup>
<i>Tierras de Excavación</i>	2,879.25 m <sup>3</sup>
<b><i>TOTAL</i></b>	<b>4,737.82 m<sup>3</sup></b>

Por último, los resultados de la huella relacionadas a la producción de residuos en obra, los cuales se parecía que tiene mucho mayor impacto los RCD con respecto a otros tipos de residuos. Los resultados finales están dados en hag (hectáreas globales de ecosistema).

<i>ORGÁNICO</i>	<i>PAPEL</i>	<i>PLÁSTICO</i>	<i>VIDRIO</i>	<i>RCD</i>
13.91 hag	2.51 hag	3.17 hag	1.69 hag	845.25 hag

<b><i>HE<sub>pc</sub> :</i></b>	<b>866.52 hag</b>
---------------------------------	-------------------

#### 4.2.7. Huella ecología de superficie construida

Se realizó la revisión de los planos para poder diferenciar a los tipos de ambientes que se han construido , para así poder hacer el cálculo y obtener el resultado de la huella relacionada a la superficie construida mostrada que esta dado en hag (hectáreas globales de ecosistema).

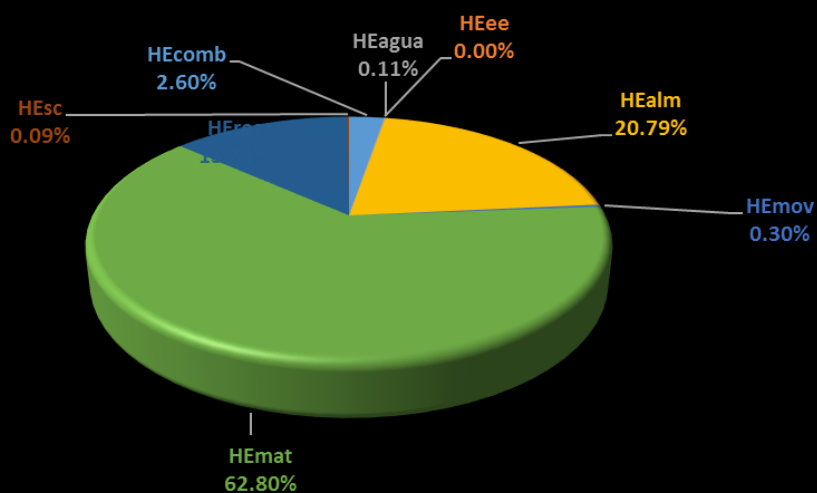
<i>Nivel</i>	<i>Superficie Construida</i>
<i>Área Construida</i>	13275.51 m <sup>2</sup>
<i>Área Verde</i>	0.00 m <sup>2</sup>
<i>Total</i>	1.328 ha

<b><i>HE<sub>pc</sub> :</i></b>	<b>3.33 hag</b>
---------------------------------	-----------------

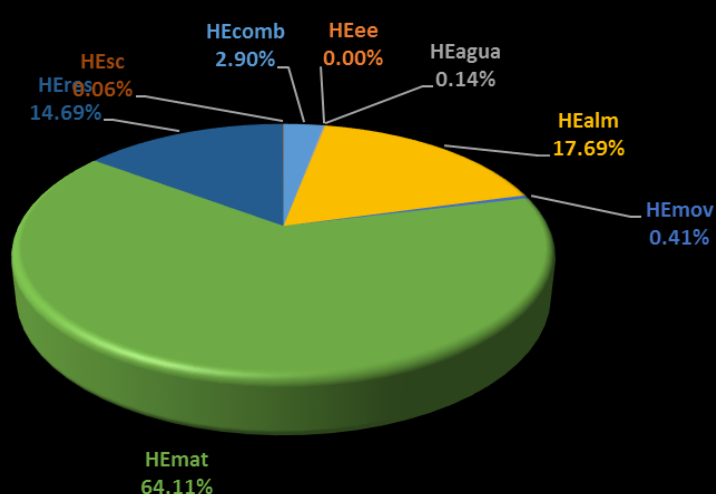
### Calculo de la huella ecologica total

ITEM		HOSPITAL REGIONAL	HOSPITAL LUIS HEYSEN
HE - Energia	HE - Energia - Combustible	195.79 hag	171.00 hag
	HE - Energia - Energia Electrica	0.14 hag	0.12 hag
HE - Agua		8.47 hag	8.07 hag
HE - Mano de Obra	HE - Alimentos	1,564.20 hag	1,042.93 hag
	HE - Movilidad	22.55 hag	24.26 hag
HE - Materiales		4,725.66 hag	3,780.53 hag
HE - Residuos		1,001.63 hag	866.52 hag
HE - Superficie Construida		6.63 hag	3.33 hag
<b>HE - Total</b>		<b>7,525.08 hag</b>	<b>5,896.78 hag</b>

### PORCENTAJE DE HE POR TIPO DE HUELLA DEL HOSPITAL REGIONAL



### PORCENTAJE DE HE POR TIPO DE HUELLA DEL HOSPITAL LUIS HEYSEN INCHAUSTEGUI



## **V. DISCUSIÓN**

### **Huella ecológica del consumo de combustible**

Según hace Jaime Solís, en el cálculo de la huella de este apartado en su caso el autor no ha considerado desperdicios de combustible, por lo cual debería considerarse ya que siempre se tienen horas muertas de trabajo en obra, en nuestro caso se consideró un gasto adicional del 1% para poder así abarcar más el tema del consumo de combustible por la maquinaria utilizada en obra.

### **Huella ecológica del consumo de energía eléctrica**

En este apartado de la huella relacionado al consumo de electricidad Jaime Solís no considera tiempos muerto del uso de la maquinaria que utiliza este recurso por el cual en nuestro trabajo si fue considerada del 5% ya que siempre se tiene hay cosas las cuales se tiene que solucionar o inconvenientes a reparar en lo que la construcción, por otro lado también las maquinas se dejan enchufadas eso se puede ver en obra, donde el personal no se mide ni toma precauciones.

### **Huella ecológica del consumo de agua**

En el apartado que corresponde a la huella del consumo de agua en el trabajo de Jaime Solís abarca muchos aspectos relacionado al consumo de agua pero en nuestro caso y en la realidad que vivimos hemos visto convenientes tomar otros aspectos en cuenta como es el consumo de agua por parte de los trabajadores que participan de manera directa en la misma en el cual en nuestro caso se consideró conveniente tener un gasto adicional de 15 litros por persona al día para lo que corresponde a su aseo personal ya que la mayoría de los trabajadores utilizan este recurso de manera continua a lo largo de la jornada de trabajo y esto tiene relación con el tipo de clima de Chiclayo en donde se encuentran las dos instituciones educativas estatales que se caracteriza por tener un clima cálido.

### **Huella ecológica del consumo de alimentos**

En este apartado de la huella según lo que nos recomienda Jaime Solís, se considera un palto promedio de comida según en donde se encuentre el proyecto a estudiar, en nuestro caso nosotros nos hemos acercado lo más que podamos a nuestra realidad tomando valores reales y datos de nuestra ciudad, por ende lo que nos recomienda Jaime Solís, nos sirve de mucho

porque abarca todos los aspectos posibles que se necesitan para realizar el cálculo de la huella relacionada al consumo de alimentos.

### **Huella ecología de movilidad**

Según lo que nos indica el autor Jaime Solís, en su caso en específico el considero durante toda la obra que todos los trabajadores se desplazarían solo dos veces una de ella es cuando van al inicio de la obra y otra al final de la misma y esta razón se debe a que todos los trabajadores han hecho campamento en la misma, pero para nuestro tema de investigación y en la realidad que vivimos y como se sabemos que se desarrolla una obra en Chiclayo nosotros hemos tenido que adaptar los criterios señalados de Juan Domenech, a nuestra realidad que viene a ser que todos los trabajadores que intervienes de manera directa como indirecta se desplazan en un día dos veces de sus domicilios a la obra y viceversa para así que los resultados se acerquen mucho más a nuestra realidad.

### **Huella ecología de materiales de construcción**

Para los cálculos respectivos con respecto a este apartado de la huella se consideraron los criterios de Jaime Solís como los de Juan Domenech, los cuales se deben analizar cada uno de los materiales a utilizar, en esta parte los autores señalan de manera muy detalla cuales son los tipo de materiales y clasificándolos lo más que se pueda para poder así tener un buen criterio de selección por lo cual es de gran ayuda tomar sus experiencias como base para este proyecto.

### **Huella ecología de residuos**

En este apartado de la huella lo que nos recomienda el autor Jaime Solís como los de Juan Domenech, son datos que importantes a considerar como la caracterización de los RSU y su porcentaje de reciclaje ya que siempre se tiene una cantidad a ser procesada para darle un posterior uso, en nuestro caso hemos adaptado los términos que nos menciona a la realidad de Chiclayo en donde se encuentran nuestros dos proyectos a estudiar, tomando como base la información mencionada por los autores referenciados y adaptando todo a nuestra realidad, se obtuvieron los datos que más se acercan al entorno donde vivimos.

Por otro lado lo que corresponde a los RCD también se tomaron en consideraciones lo que nos dice el autor y lo hemos extrapolado a nuestra realidad buscando información de la densidad de los RCD para el cálculo, se cabe resaltar que todos los aspectos que mencionan los autores abarcan todas las posibilidades para un buen cálculo de la huella de residuos.

### **Huella ecológica de superficie construida**

En este apartado de la huella según señalado por los autores Jaime Solís como los de Juan Doménech es un tema básicamente de calcular el área afectada por la construcción de la edificación a analizar, teniendo en cuenta que esta área una vez que sea construida no podrá volver a tu estado natural.

En líneas generales todos los procesos mencionados anteriormente en cada una de las huellas los autores Jaime Solís como los de Juan Domenech, tratan de abarcar en su totalidad y en todas las posibilidades que se puedan presentar, en mi trabajo de investigación siempre me he puesto en el peor de los casos y con esto me refiero que trato siempre de abarcar los mas que se pueda y llevarlo siempre a la realidad del proyecto en estudio. Por otro lado es de suma importancia que el estado logre hacer una investigación de los factores de equivalencia como lo tienen otros países desarrollados para poder obtener que se acerquen más al entorno donde se quiere analizar.

## VI. CONCLUSIONES

- La huella ecológica total estimada de la fase constructiva del Hospital Regional de Lambayeque mediante el análisis de su expediente técnico es de 7,525.08 Hag, en cambio la huella ecológica total estimada de la fase constructiva del Hospital Luis Heysen Incháustegui mediante el análisis de su expediente técnico es de 5,896.78 Hag. Esta diferencia de 1,628.29 Hag se da principalmente por la mayor duración de tiempo para la construcción del Hospital Regional, lo que significa una mayor cantidad de trabajadores ocupados y un mayor uso de recursos (materiales) y además, el Hospital Regional de Lambayeque es una infraestructura de mayor envergadura (área construida) con respecto al Hospital Luis Heysen Incháustegui.
- La huella ecológica del consumo directo en el apartado de energía combustible del Hospital Regional de Lambayeque es de 195.79 Hag, en cambio para el Hospital Luis Heysen Incháustegui es de 171.00 Hag., este resultado está directamente relacionado a la duración de la obra y a la cantidad de hm requeridas de los diversos equipos y herramientas, por ende el Hospital Regional de Lambayeque tiene una mayor huella ecológica.
- La huella ecológica del consumo directo en el apartado de energía eléctrica del Hospital Regional de Lambayeque es de 0.14 Hag, en cambio para el Hospital Luis Heysen Incháustegui es de 0.12 Hag este resultado está directamente relacionado a la duración de la obra y a la cantidad de hm requeridas de los diversos equipos y herramientas, por ende el Hospital Regional de Lambayeque tiene una mayor huella ecológica.
- La huella ecológica del consumo directo en el apartado de agua del Hospital Regional de Lambayeque es de 8.47 Hag, en cambio para el Hospital Luis Heysen Incháustegui es de 8.07 Hag, este resultado está directamente relacionado a la cantidad de trabajadores por día en la obra, por ende el Hospital Regional de Lambayeque tiene una mayor huella ecológica.
- La huella ecológica del consumo indirecto en el apartado de alimentos de la mano de obra del Hospital Regional de Lambayeque es de 1.564.20 Hag, en cambio para el Hospital Luis Heysen Incháustegui es de 1,042.93 Hag, este resultado está directamente relacionado a la cantidad de trabajadores por día en la obra, por ende el Hospital Regional de Lambayeque tiene una mayor huella ecológica.
- La huella ecológica del consumo indirecto en el apartado de movilidad de la mano de obra del Hospital Regional de Lambayeque es de 22.55 Hag, en cambio para el Hospital Luis Heysen Incháustegui es de 24.26 Hag, este resultado está directamente relacionado a la cantidad de trabajadores por día en la obra y a la distancia promedio recorrida por cada uno de ellos, por ende el Hospital Luis Heysen Incháustegui tiene una mayor huella ecológica.
- La huella ecológica del consumo indirecto en el apartado de materiales del Hospital Regional de Lambayeque es de 4,725.66 Hag, en cambio para el Hospital Luis Heysen Incháustegui es de 3,780.53 Hag, este resultado está directamente relacionado al sistema constructivo, cantidad de materiales y tipos de materiales utilizados en la

construcción, por ende el Hospital Regional de Lambayeque tiene una mayor huella ecológica.

- La huella ecológica del apartado de residuos del Hospital Regional de Lambayeque es de 1,001.63 Hag, en cambio para el Hospital Luis Heysen Incháustegui es de 866.52 Hag, este resultado está directamente relacionado al área techada construida y a la cantidad de trabajadores por día en la obra, por ende el Hospital Regional de Lambayeque tiene una mayor huella ecológica.
- La huella ecológica del apartado de superficie construida del Hospital Regional de Lambayeque es de 6.63 Hag, en cambio para el Hospital Luis Heysen Incháustegui es de 3.33 Hag, este resultado está directamente relacionado al área techada construida y a área verde sembrada, por ende el Hospital Regional de Lambayeque tiene una mayor huella ecológica.
- La necesidad e importancia de encontrar una nueva metodología para el planeamiento de las diversas obras civiles es cada vez más notoria, por ello la metodología BIM es un gran aporte para la industria de la construcción en el Perú, porque ayudaría a optimizar todos los aspectos importantes dentro de estas, como son los tiempos y los recursos (mano de obra y materiales), que como se concluye con este estudio, influyen de una manera muy significativa en los índices de sostenibilidad, en este caso la huella ecológica.
- Los elementos prefabricados tienen un control de calidad muy exhaustivo, que lleva a que se utilicen las materias primas de una manera más eficaz y eficiente comparados con los elementos contruidos in situ, por lo tanto los elementos prefabricados tienen una menor huella ecológica, además de tener una calidad elevada y garantizada.
- Teniendo en cuenta lo establecido por la ISO 50001, debemos mejorar el desempeño energético y de eficiencia energética de manera continua realizando un seguimiento a los operarios de maquinaria pesada y liviana y a los equipos y maquinarias utilizados, llevando un control de las horas de uso, combustible consumido, energía eléctrica utilizada, de esta manera podremos identificar los equipos que generan un mayor consumo energético e identificar oportunidades de reducción de utilización energética, como podrían ser el mantenimiento adecuado de los diversos equipos, charlas de capacitación a los operarios, comparación de equipos para ver costo vs consumo y así poder reducir el consumo eléctrico.

## VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la implementación de la metodología BIM, ya que con ella se podría reducir los desperdicios de materiales, los tiempos muertos de los trabajadores y las maquinarias, y por ende esto llevaría a una optimización de recursos, disminuyendo costos y la huella ecológica de las futuras construcciones.
- En la huella ecológica del consumo directo de energía combustible, se recomienda hacer un uso adecuado de la maquinaria pesada, para así evitar los tiempos muertos y el desperdicio de combustible sería el mínimo.
- En la huella ecológica del consumo directo de energía combustible, se recomienda realizar un mantenimiento y revisión técnica constante a la maquinaria y equipos, para así aumentar su rendimiento y productividad teniendo un bajo consumo de combustible.
- En la huella ecológica del consumo directo de energía eléctrica, se recomienda no tener equipos y herramientas conectadas cuando no se están utilizando en los trabajos, así reducimos el consumo eléctrico.
- En la huella ecológica del consumo directo de energía eléctrica, se recomienda una adecuada instalación eléctrica, con materiales de buena calidad y mano de obra calificada y así evitar conexiones de mala calidad, que representan un peligro potencial para los trabajadores y para los equipos y herramientas.
- Para el apartado de huella ecológica relacionada al consumo de agua se deberá tener en cuenta, el uso apropiado de este recurso, tratando de no desperdiciar dicho recurso que cada vez se hace más escaso.
- En el apartado de huella relacionada al consumo de materiales se observa en obra que siempre se malgasta material de manera innecesaria sin tomar en cuenta las cosas que se quieren realizar, por lo cual se recomienda que todo el personal debe estar en constante capacitación para poder desempeñarse de la mejor manera en las actividades que se realicen en obra.
- Para la huella de residuos es de suma importancia de no demoler de manera innecesaria estructuras las cuales podrían ser utilizadas posteriormente, en este apartado aún se tiene una deficiencia muy gran en lo que se corresponde a la disposición final de los RCD y también a su reutilización de los mismos, se invita a las próximas investigaciones a innovar en este tema ya que nos hace mucha falta la cultura del reciclaje y reutilización del mismo.

- Para las próximas investigaciones acerca de este tema se propone buscar otros tipos de construcciones para poder así tener un aproximado de la huella ecológica por tipo de edificación ya que es un tema nuevo en nuestro país y así poder generar conciencia en las personas de lo realmente estamos haciendo con la naturaleza si es que no se tiene el debido cuidado.

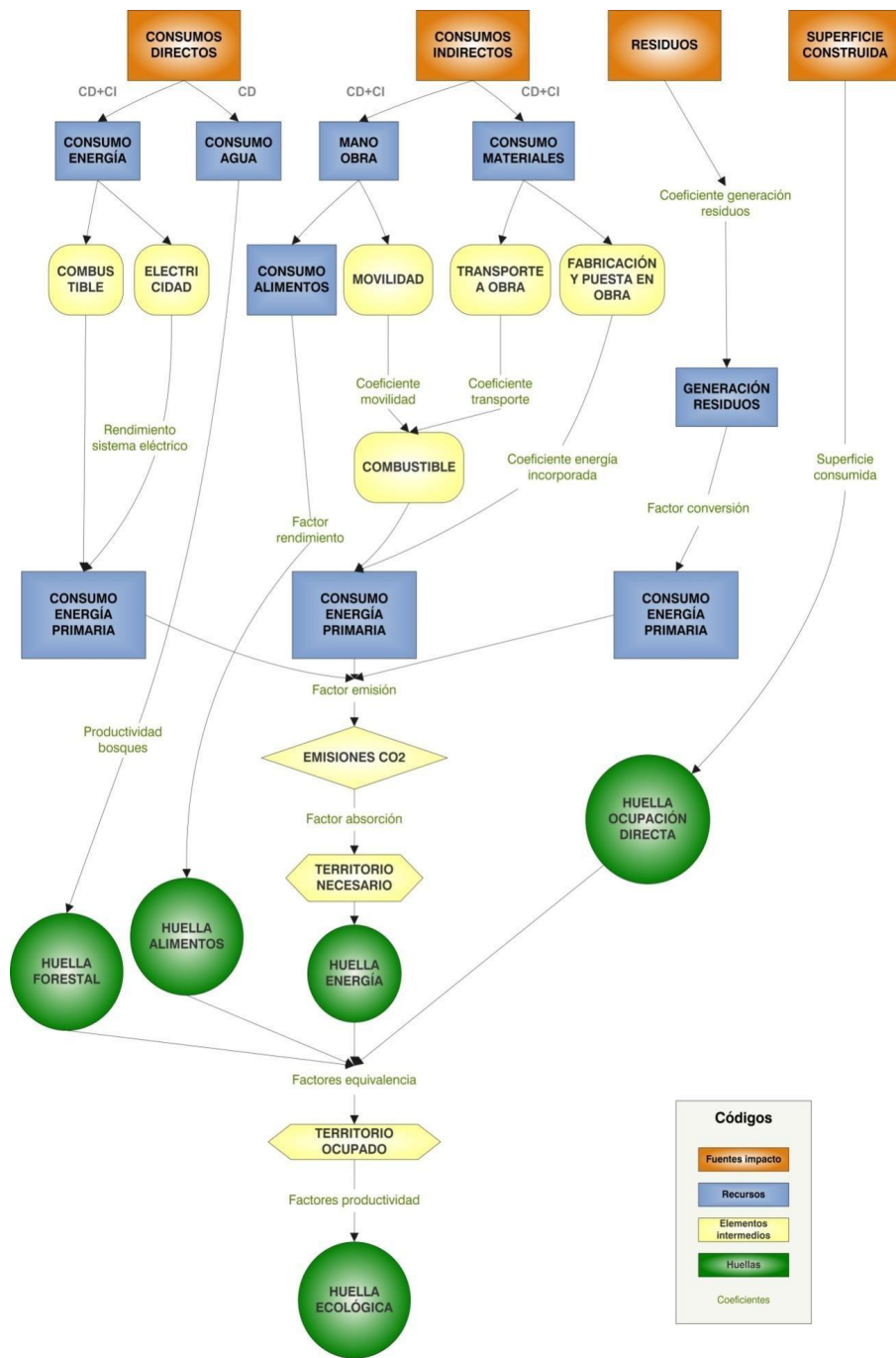
## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] J. L. Domenech, Huella ecológica y desarrollo sostenible, Madrid: AENOR, 2010.
- [2] «WWF,» [En línea]. Available: <https://www.wwf.org.pe/>.
- [3] MINAM, Huella Ecológica en el Perú, Lima, 2012.
- [4] MINAM, GLOSARIO DE TÉRMINOS PARA LA GESTIÓN, LIMA, 2012.
- [5] NACIONES UNIDAS, PROTOCOLO DE KYOTO DE LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO, 1998.
- [6] MINAM, LEY GENERAL DEL AMBIENTE, Lima, 2005.
- [7] A. Freire Guerrero, J. Muñoz Martín y M. Marrero, Incorporación de huella de carbono y huella ecológica en las bases de costes de construcción. Estudio de un caso de un proyecto de urbanización en Écija, España, Madrid, 2016.
- [8] D. Pérez Neira, O. Marco Larrauri y P. Álvarez Muñoz, La huella ecológica de las naciones. Reflexiones globales, particularidades ecuatorianas, 2015.
- [9] P. González Vallejo, J. Solís Guzmán, R. Llácer Pantión y M. Marrero, La construcción de edificios residenciales en España en el período 2007-2010 y su impacto según el indicador Huella Ecológica, 2015.
- [10] J. S. Guzmán, Evaluación de la huella ecológica del sector edificación (uso residencial) en la Comunidad Andaluza,, 2010.

IX. ANEXOS

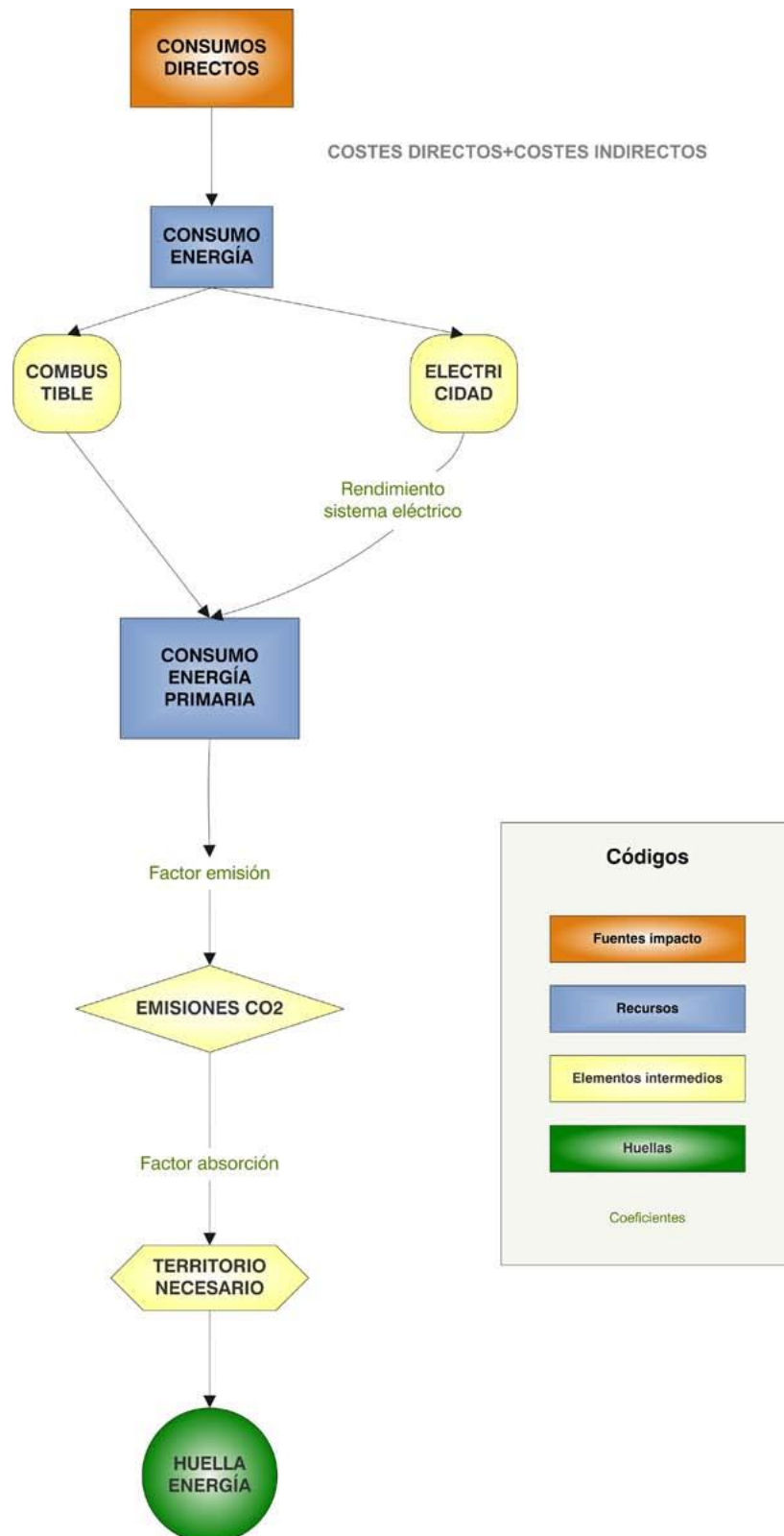
Anexos nº 01

Figura N°01: Esquema de Procedimientos para cálculo de Huella Ecológica



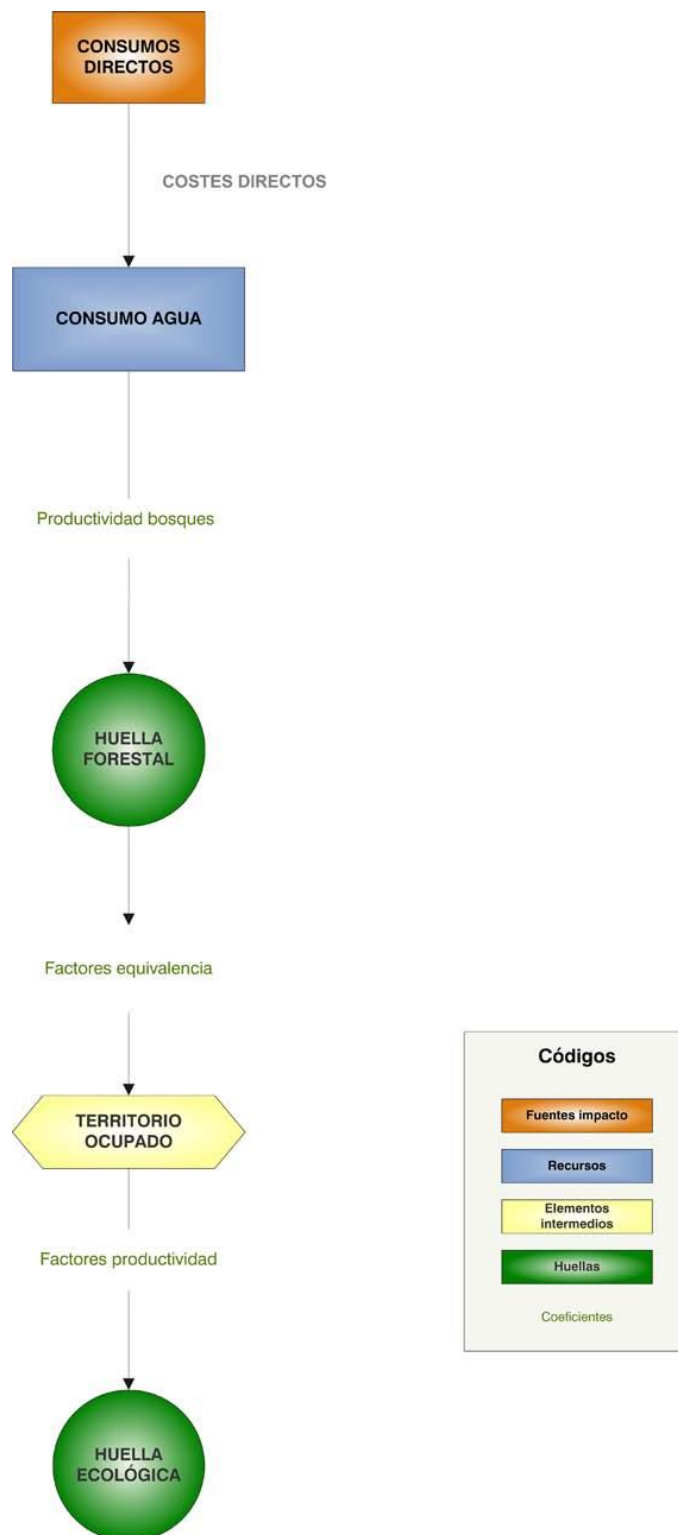
**Fuente:** Evaluación de la huella ecológica del sector edificación (uso residencial) en la comunidad de andaluz.

**Figura N°02: Esquema de Procedimientos para cálculo de Consumos Directos – Energía**



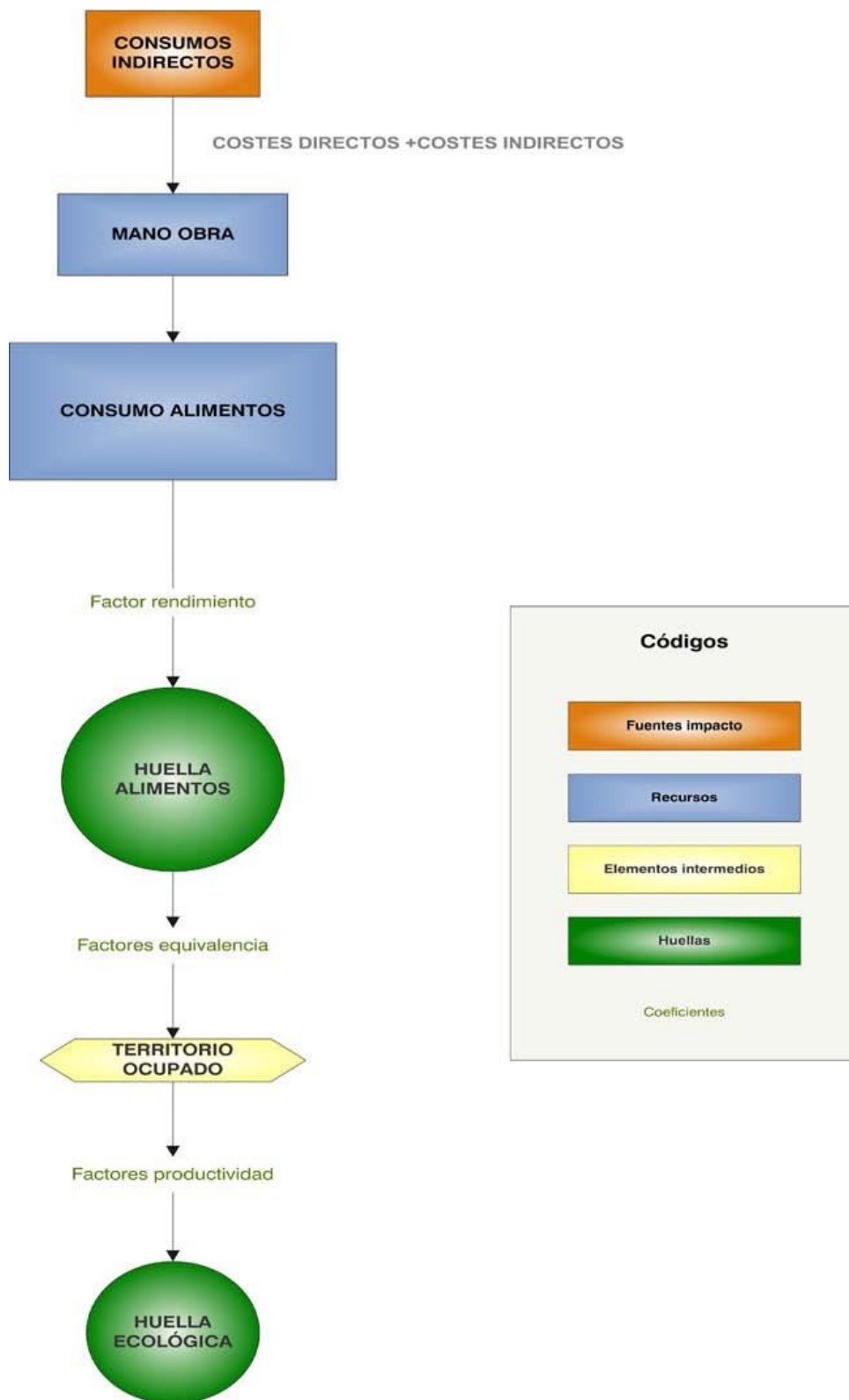
**Fuente:** Evaluación de la huella ecológica del sector edificación (uso residencial) en la comunidad de andaluz.

**Figura N°03: Esquema de Procedimientos para cálculo de Consumos Directos - Agua**



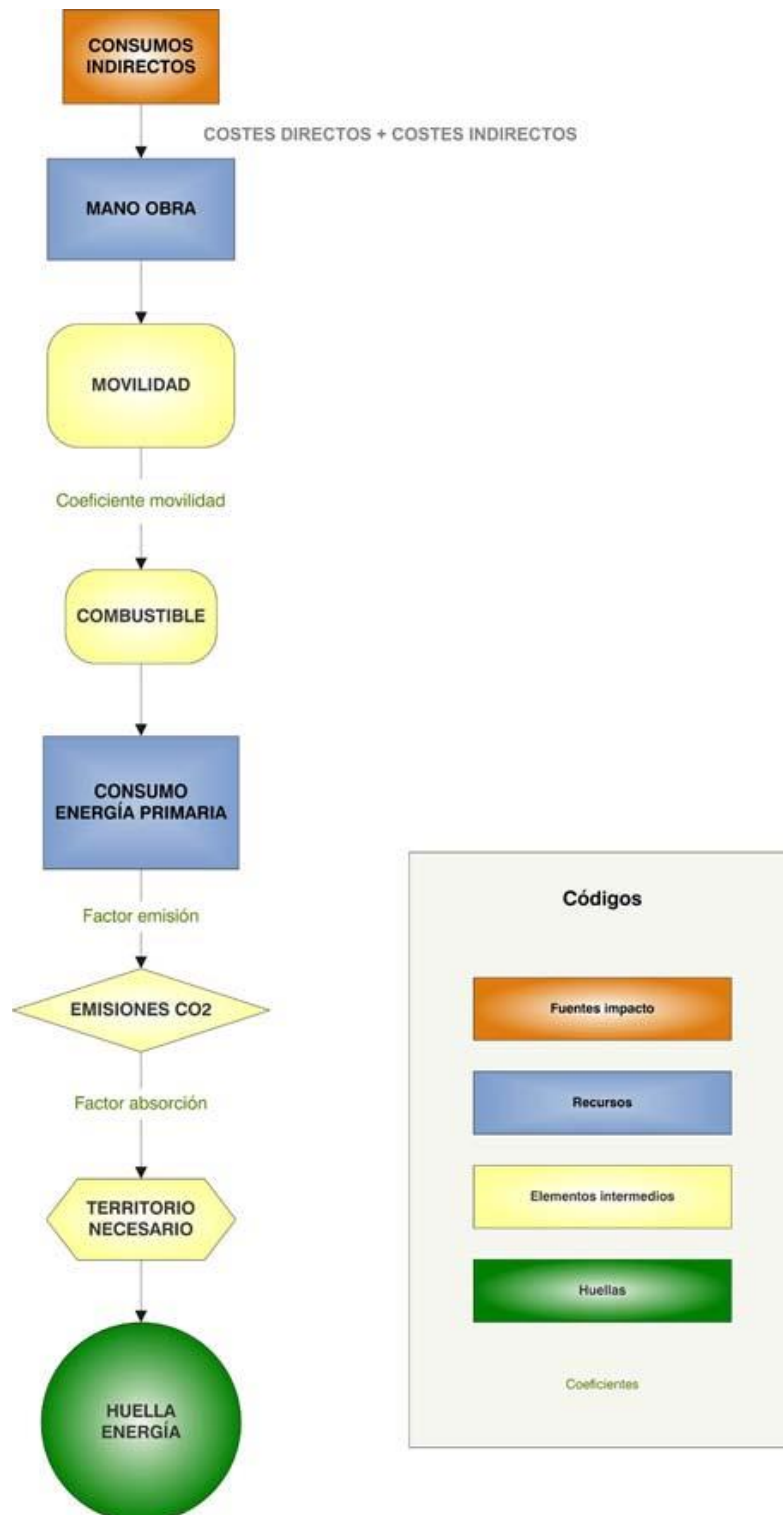
**Fuente:** Evaluación de la huella ecológica del sector edificación (uso residencial) en la comunidad de andaluza.

**Figura N°04: Esquema de Procedimientos para cálculo de Consumos Indirectos – Mano de Obra - Alimentos**



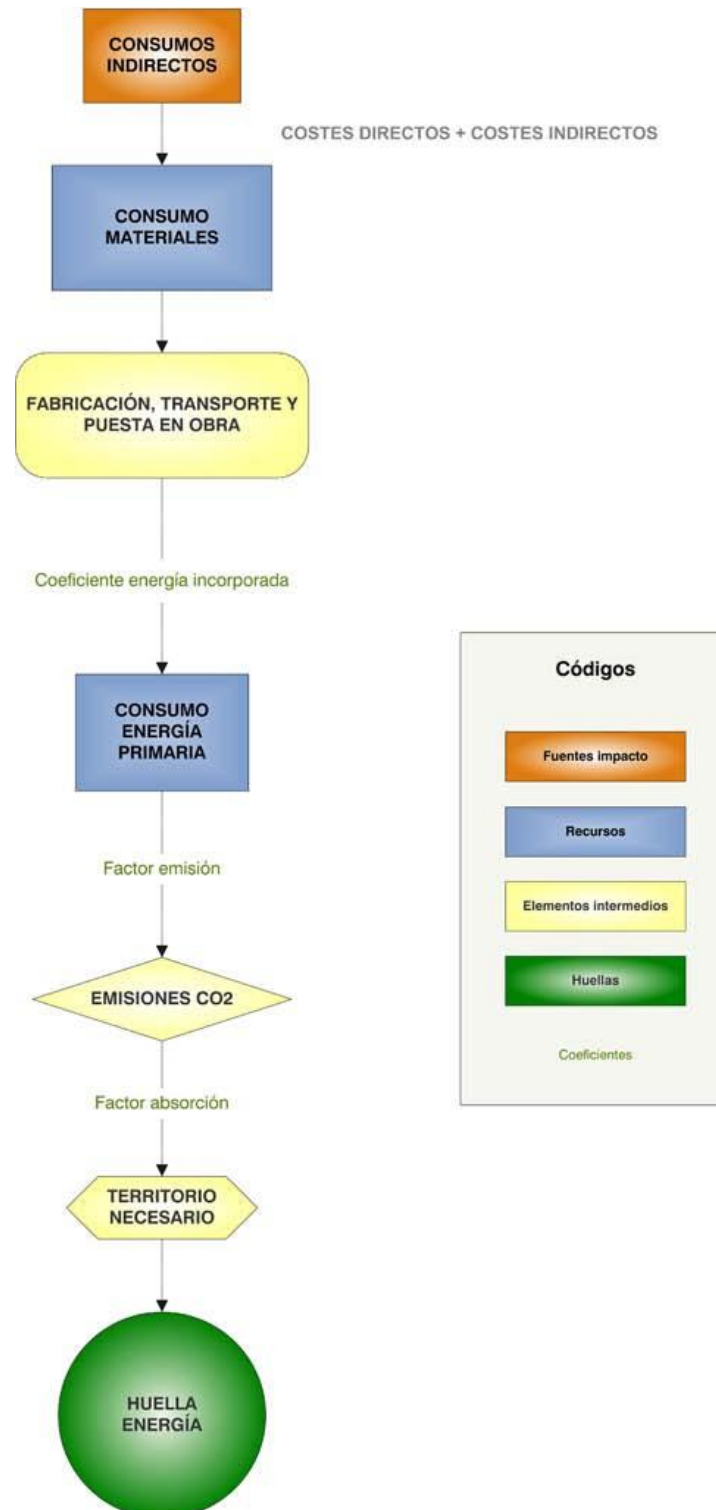
**Fuente:** Evaluación de la huella ecológica del sector edificación (uso residencial) en la comunidad de andaluza.

**Figura N°05: Esquema de Procedimientos para cálculo de Consumos Indirectos – Mano de Obra - Movilidad**



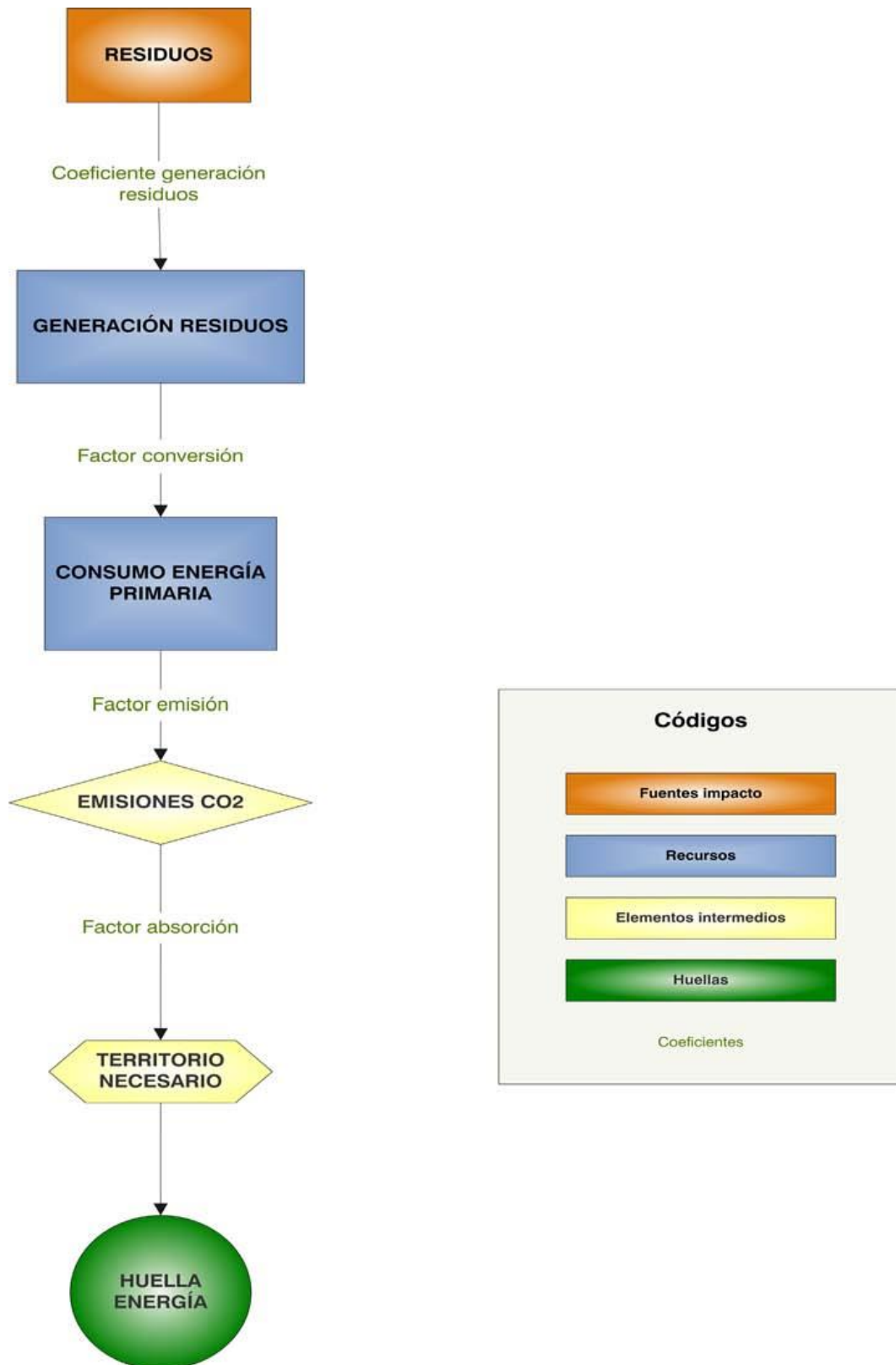
**Fuente:** Evaluación de la huella ecológica del sector edificación (uso residencial) en la comunidad de andaluza.

**Figura N°06: Esquema de Procedimientos para cálculo de Consumos Indirectos – Materiales**



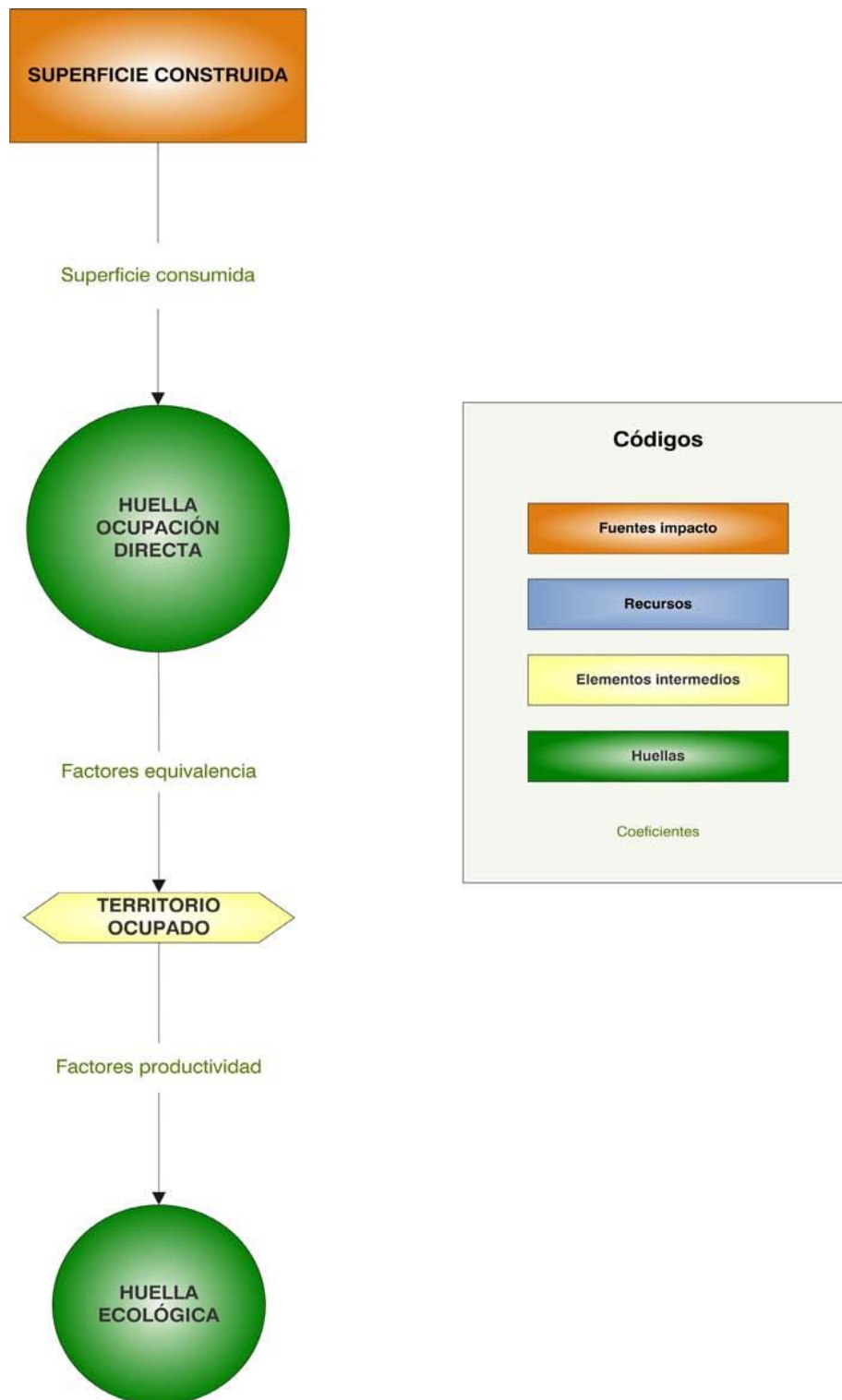
**Fuente:** Evaluación de la huella ecológica del sector edificación (uso residencial) en la comunidad de andaluz.

**Figura N°07: Esquema de Procedimientos para cálculo de Residuos**



**Fuente:** Evaluación de la huella ecológica del sector edificación (uso residencial) en la comunidad de andaluza.

**Figura N°08: Esquema de Procedimientos para cálculo de Superficie Construida**



**Fuente:** Evaluación de la huella ecológica del sector edificación (uso residencial) en la comunidad de andaluza.

**Anexo 09: Cálculo del Consumo Directo de Energía – HOSPITAL LUIS HEYSEN  
INCHAUSTEGUI**

**TABLA: LISTADO DE EQUIPOS - ESTRUCTURAS**

LISTADO DE EQUIPOS - HOSPITAL LUIS HEYSEN		
COMBUSTIBLE		
EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 11 p3	hm	3573.79
BOMBA DE CONCRETO	hm	4065.98
VOLQUETE 6x4 330 HP 10 m3	hm	28.65
RODILLO LISO VIBRATORIO LISO MANUAL 0.8-1.1 TON	hm	15924.13
CARGADOR FRONTAL S/LLANTAS 125-155 HP	hm	6.56
CARGADOR FRONTAL S/LLANTAS 260-300 HP	hm	7.73
VIBRADORA DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	5746.58
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1081.81
COMPRESORA NEUMATICA☒	hm	348.84
MARTILLO NEUMATICO☒	hm	348.84
<b>TOTAL =</b>		<b>31132.91</b>
ELECTRICOS		
EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD
WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1241.30
EQUIPO DE CORTE Y SOLDADURA☒	hm	714.00
ESTACIÓN TOTAL	hm	186.54
NIVEL (INC. MIRA Y 3 JALONES)	hm	349.45
<b>TOTAL =</b>		<b>2491.29</b>

**TABLA: LISTADO DE EQUIPOS - ARQUITECTURA**

LISTADO DE EQUIPOS - HOSPITAL LUIS HEYSEN		
COMBUSTIBLE		
EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 9 p3	hm	1140.76
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 11 p3	hm	655.53
VOLQUETE 4x2 140-210 HP 6 m3	hm	26.56
VIBRADORA DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	416.15
<b>TOTAL =</b>		<b>2239.00</b>
ELECTRICOS		
EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD
PULIDORA DE TERRAZO, MARMOL Y OTROS	hm	2663.30
EQUIPO DE CORTE Y SOLDADURA☒	hm	1165.95
SIERRA CIRCULAR	hm	416.15
<b>TOTAL =</b>		<b>4245.40</b>

**TABLA: LISTADO DE EQUIPOS – INST. SANITARIOS**

LISTADO DE EQUIPOS - HOSPITAL LUIS HEYSEN		
COMBUSTIBLE		
EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 11 p3	hm	55.82
VIBRADORA DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	9.81
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	200.06
<b>TOTAL =</b>		<b>265.70</b>
ELECTRICOS		
EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD
EQUIPO DE CORTE Y SOLDADURA	hm	5506.64
EQUIPO DE SOLDADURA	hm	168.80
EQUIPO DE BOMBEO	hm	110.73
<b>TOTAL =</b>		<b>5786.17</b>

**TABLA: LISTADO DE EQUIPOS – INST. ELÉCTRICOS**

LISTADO DE EQUIPOS - HOSPITAL LUIS HEYSEN		
COMBUSTIBLE		
EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 11 p3	hm	45.00
VOLQUETE 6x4 330 HP 10 m3	hm	1.84
CARGADOR FRONTAL S/LLANTAS 260-300 HP	hm	0.92
CAMION GRUA	hm	132.40
VIBRADORA DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	28.20
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	123.06
<b>TOTAL =</b>		<b>331.41</b>
ELECTRICOS		
EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD
EQUIPO DE CORTE Y SOLDADURA	hm	1119.17
EQUIPO DE SOLDADURA	hm	5.00
<b>TOTAL =</b>		<b>1124.17</b>

RESUMEN LISTADO DE EQUIPOS - HOSPITAL LUIS HEYSEN INCHAUSTEGUI		
COMBUSTIBLE		
EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD
BOMBA DE CONCRETO	hm	4783.51
CAMION GRUA	hm	132.40
CARGADOR FRONTAL S/LLANTAS 125-155 HP	hm	7.72
CARGADOR FRONTAL S/LLANTAS 260-300 HP	hm	9.10
CARGADOR FRONTAL S/LLANTAS 260-300 HP	hm	0.92
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1272.72
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	200.06
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	123.06
COMPRESORA NEUMATICA	hm	410.40
MARTILLO NEUMATICO	hm	410.40
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 11 p3	hm	4204.46
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 11 p3	hm	655.53
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 11 p3	hm	55.82
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 11 p3	hm	45.00
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 9 p3	hm	1140.76
RODILLO LISO VIBRATORIO LISO MANUAL 0.8-1.1 TON	hm	18734.27
VIBRADORA DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	6760.68
VIBRADORA DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	416.15
VIBRADORA DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	9.81
VIBRADORA DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	28.20
VOLQUETE 4x2 140-210 HP 6 m3	hm	26.56
VOLQUETE 6x4 330 HP 10 m3	hm	33.70
VOLQUETE 6x4 330 HP 10 m3	hm	1.84

RESUMEN LISTADO DE EQUIPOS - HOSPITAL LUIS HEYSEN INCHAUSTEGUI		
ELECTRICOS		
EQUIPO	UNIDAD	CANTIDA
EQUIPO DE BOMBEO	hm	110.73
EQUIPO DE CORTE Y SOLDADURA	hm	840.00
EQUIPO DE CORTE Y SOLDADURA	hm	1165.95
EQUIPO DE CORTE Y SOLDADURA	hm	5506.64
EQUIPO DE CORTE Y SOLDADURA	hm	1119.17
EQUIPO DE SOLDADURA	hm	168.80
EQUIPO DE SOLDADURA	hm	5.00
NIVEL (INC. MIRA Y 3 JALONES)	hm	411.11
PULIDORA DE TERRAZO, MARMOL Y OTROS	hm	2663.30
SIERRA CIRCULAR	hm	416.15
ESTACIÓN TOTAL	hm	219.46
WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1460.35

### CENTRAL HIDROELÉCTRICA CARHUAQUERO IV (10 MW)

<b>EMPRESA CONCESIONARIA</b>		ORAZUL ENERGY EGENOR	
La central tiene una capacidad de 10 MW, el proyecto aprovecha las aguas del río Chancay, con un caudal nominal de 2,5 m³/s.			
<b>UBICACIÓN</b>			
Departamento	Cajamarca		
Provincia	Chota		
Distrito	Llama		
Altitud	377 msnm		
<b>DATOS DE LA CENTRAL</b>			
Potencia Instalada	10 MW		
Tipo de Central	De pasada		
Salto Neto – Salto Bruto	-		
Caudal Nominal	2,5 m³/s		
Recurso Hídrico	Río Chancay. Reservorio Cirato		
<b>DATOS DE LA TURBINA</b>			
Tipo de Turbina	Pelton		
Potencia Nominal	10,773 MW		
Caudal Nominal	2,5 m³/s		
Marca	Vatech		
Año de Fabricación	-		
<b>DATOS DEL GENERADOR</b>			
Tipo	G4		
Potencia Nominal	10 MW		
Tensión de Generación	4,16 kV		
Factor de Potencia	0,8		
Marca	Leroy Somer		
Año de Fabricación	-		
<b>DATOS DEL TRANSFORMADOR</b>			
Tipo	T1		
Potencia Nominal	27 MVA		
Relación de Transformación	10/220 kV		
Marca	-		
Año de Fabricación	-		
<b>DATOS DE CONTRATO</b>		<b>HITOS</b>	
Tipo de Contrato	Suministro RER (1ra Subasta)		
Firma de Contrato	31.03.2010		
Energía Ofertada	66,5 GWh/año	POC	22.05.2008 (si)
Precio de la Energía Ofertada	7,00 US\$/MWh		
Puesta en Operación Comercial	22.05.2008		



Ubicación



Casa de Máquinas



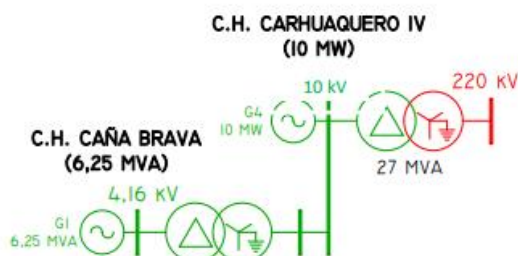
**INFORMACIÓN RELEVANTE**

- El 31.03.2010 se adjudicó a Duke Energy Egenor con el proyecto C.H. Carhuauquero IV, como parte de la Primera Subasta para el Suministro de Electricidad con Recursos Energéticos Renovables al SEIN.
- La central está ubicada en el flanco izquierdo del río Chancay, 80 km al este de la ciudad de Chiclayo, en el distrito de Llama, provincia de Chota, en el departamento de Cajamarca.
- La central emplea parte de la infraestructura de la C.H. Carhuauquero (90 MW), en operación, usando la misma estructura de captación, conducción y pique y aprovechando los recursos hídricos de Chancay, en la confluencia de las aguas del río Chancay y Cirato, devolviendo las aguas turbinadas nuevamente al río Chancay, aguas arriba de la captación Raca Rumi.
- La central tiene una producción anual de aproximadamente de 66,5 GWh.
- A partir de las 00:00 horas del 22.05.2008, el COES aprobó la Puesta en Operación Comercial de la Central Hidroeléctrica Carhuauquero IV, con una potencia efectiva de 10 MW
- Esta central estuvo en operación antes de la adjudicación de la primera subasta RER.
- La inversión aproximada indicada por la Concesionaria fue de 20,3 MM US\$.



Turbina Pelton

**DIAGRAMA UNIFILAR**



Generador de la Central

**Productividad energética (GJ/ha)**

**Producción 66.50 GWh**

**1 GWh = 3,600 GJ**

**Produccion en GWh = 239,400.00 GJ**

**Área 246.00 ha**

**Productividad energética (GJ/ha)= 973.17 GJ/ha**

**Calculo de la huella ecológica relacionada al consumo de energía**

**Huella relacionada al combustible**

EXPEDIENTE TÉCNICO HOSPITAL LUIS HEYSEN INCHAUSTEGUI			
RESUMEN DE COMBUSTIBLE POR ESPECIALIDAD			
ESPECIALIDAD	Und	Cantidad	Parcial
Estructuras	HM	31,132.91	33,969.01 HM
Arquitectura	HM	2,239.00	
Instalaciones Eléctricas	HM	331.41	
Instalaciones Sanitarias	HM	265.70	

Recurso	Unidad	Cantidad	Consumo en litros	Consumo por recurso en L
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 9 p3	hm	969.64	3.30	3,199.83
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 11 p3	hm	4,216.69	3.50	14,758.42
VOLQUETE 6x4 330 HP 10 m3	hm	28.65	33.27	953.11
VOLQUETE 4x2 140-210 HP 6 m3	hm	22.58	33.27	751.08
COMPRESORA NEUMÁTICA 76 HP 125-175 PCM	hm	348.84	7.57	2,640.72
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1,356.46	1.50	2,034.69
CARGADOR FRONTAL S/LLANTAS 260-300 HP	hm	7.73	15.91	123.04
CARGADOR FRONTAL S/LLANTAS 125-155 HP	hm	6.56	15.91	104.41
MARTILLO NEUMÁTICO DE 24 kg	hm	348.84	1.40	488.38
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	5,746.58	1.40	8,045.21
BOMBA DE CONCRETO	hm	4,783.51	7.57	36,211.14
CAMION GRUA	hm	132.40	15.91	2,106.66
RODILLO LISO VIBRATORIO LISO MANUAL 0.8-1.1 TON	hm	15,924.13	7.57	120,545.66
			<b>Consumo total de gasolina en L</b>	<b>191,962.34 L</b>

Consumo total de gasolina en L considerando desperdicio 193,881.97 L

Intensidad de energía del combustible = 35 MJ/ (Litro de Combustible)

Intensidad de energía total en MJ 6,785,868.8 MJ

Intensidad de energía total en GJ 6,785.87 GJ

**HUELLA RELACIONADA AL CONSUMO DE COMBUSTIBLE**

$$HE_{cc} = \frac{C}{PE_i} \times FE_f$$

Donde:

**HE<sub>cc</sub>:** Huella ecológica ponderada del consumo de combustible en obra (hag)

**PE<sub>i</sub>:** Productividad energética (GJ/ha) → 50 GJ/ha →

**C:** Consumo de combustible (GJ)

**FE<sub>f</sub>:** Factor de equivalencia forestal 1.26 hag/ha

Fuente: (Doménech, 2012); (IPCC, 2001); (REPSOL PERÚ 2007)

Recurso	Productividad Energética (GJ/ha)
Diesel	50
Gasolina	50

Tipo de área	Factor de equivalencia ( hag/ha )
Tierras de cultivo	2.51
<b>Tierras de bosque</b>	<b>1.26</b>
Tierras de pastoreo	0.46
Aguas marinas y continentales	0.37
Área construida	2.51

Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

**HE<sub>cc</sub>:** 171.0 hag

**Huella relacionada al consumo de energía eléctrica**

EXPEDIENTE TÉCNICO HOSPITAL LUIS HEYSEN INCHAUSTEGUI			
RESUMEN DE ELECTRICIDAD POR ESPECIALIDAD			
ESPECIALIDAD	Und	Cantidad	Parcial
Estructuras	HM	2,491.29	13,647.02 HM
Arquitectura	HM	4,245.40	
Instalaciones Eléctricas	HM	1,124.17	
Instalaciones Sanitarias	HM	5,786.17	

Recursos		Cantidad	Consumo KW	Consumo total de energía en KWH
WINCHE ELÉCTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1,241.30	3.73 KW	4,628.18
ESTACIÓN TOTAL	hm	186.54	0.04 KW	6.90
NIVEL DE INGENIERO	hm	349.45	0.04 KW	12.93
SOLDADORA	hm	147.73	7.70 KW	1,137.52
CIZALLA ELÉCTRICA PARA CORTE DE FIERRO	hm	7,336.99	2.40 KW	17,608.78
CEPILLADORA ELÉCTRICA	hm	2,263.81	0.70 KW	1,584.66
EQUIPO DE BOMBEO	hm	94.12	0.10 KW	9.41
<b>Consumo total en KWH</b>				<b>24,988.39 KWH</b>

Consumo total en KWH y otras consideraciones 26,237.8 KWH

1WKH = 0.0036 GJ

Intensidad de energía total en GJ 94.46 GJ

### HUELLA RELACIONADA AL CONSUMO DE ELECTRICIDAD

$$HE_{ce} = \frac{C}{PE_i} \times FE_f$$

Donde:

$HE_{ce}$ : Huella ecológica ponderada del consumo de energía eléctrica (hag)

$PE_i$ : Productividad energética (GJ/ha)  $\longrightarrow$  973.17 GJ/ha

$C$ : Consumo de combustible (GJ)

$FE_f$ : Factor de equivalencia forestal 1.26 hag/ha

Tipo de área	Factor de equivalencia ( hag/ha )
Tierras de cultivo	2.51
<b>Tierras de bosque</b>	<b>1.26</b>
Tierras de pastoreo	0.46
Aguas marinas y continentales	0.37
Área construida	2.51

Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

$HE_{ce}$

0.12 hag

**Anexo 10: Cálculo del Consumo Directo de Energía – HOSPITAL REGIONAL**

**TABLA: LISTADO DE EQUIPOS - ESTRUCTURAS**

LISTADO DE EQUIPOS - HOSPITAL REGIONAL		
COMBUSTIBLE		
EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 11 p3	hm	4204.46
BOMBA DE CONCRETO	hm	4783.51
VOLQUETE 6x4 330 HP 10 m3	hm	33.70
RODILLO LISO VIBRATORIO LISO MANUAL 0.8-1.1 TON	hm	18734.27
CARGADOR FRONTAL S/LLANTAS 125-155 HP	hm	7.72
CARGADOR FRONTAL S/LLANTAS 260-300 HP	hm	9.10
VIBRADORA DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	6760.68
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1272.72
COMPRESORA NEUMATICA☒	hm	410.40
MARTILLO NEUMATICO☒	hm	410.40
<b>TOTAL =</b>		<b>36626.95</b>
ELECTRICOS		
EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD
WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1460.35
EQUIPO DE CORTE Y SOLDADURA☒	hm	840.00
TEODOLITO	hm	219.46
NIVEL (INC. MIRA Y 3 JALONES)	hm	411.11
<b>TOTAL =</b>		<b>2930.93</b>

**TABLA: LISTADO DE EQUIPOS - ARQUITECTURA**

LISTADO DE EQUIPOS - HOSPITAL REGIONAL		
COMBUSTIBLE		
EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 9 p3	hm	1140.76
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 11 p3	hm	655.53
VOLQUETE 4x2 140-210 HP 6 m3	hm	26.56
VIBRADORA DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	416.15
<b>TOTAL =</b>		<b>2239.00</b>
ELECTRICOS		
EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD
PULIDORA DE TERRAZO, MARMOL Y OTROS	hm	2663.30
EQUIPO DE CORTE Y SOLDADURA☒	hm	1165.95
SIERRA CIRCULAR	hm	416.15
<b>TOTAL =</b>		<b>4245.40</b>

**TABLA: LISTADO DE EQUIPOS – INST. SANITARIOS**

LISTADO DE EQUIPOS - HOSPITAL REGIONAL		
COMBUSTIBLE		
EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 11 p3	hm	55.82
VIBRADORA DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	9.81
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	200.06
<b>TOTAL =</b>		<b>265.70</b>
ELECTRICOS		
EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD
EQUIPO DE CORTE Y SOLDADURA	hm	5506.64
EQUIPO DE SOLDADURA	hm	168.80
EQUIPO DE BOMBEO	hm	110.73
<b>TOTAL =</b>		<b>5786.17</b>

**TABLA: LISTADO DE EQUIPOS – INST. ELECTRICOS**

LISTADO DE EQUIPOS - HOSPITAL REGIONAL		
COMBUSTIBLE		
EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 11 p3	hm	45.00
VOLQUETE 6x4 330 HP 10 m3	hm	1.84
CARGADOR FRONTAL S/LLANTAS 260-300 HP	hm	0.92
CAMION GRUA	hm	132.40
VIBRADORA DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	28.20
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	123.06
<b>TOTAL =</b>		<b>331.41</b>
ELECTRICOS		
EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD
EQUIPO DE CORTE Y SOLDADURA	hm	1119.17
EQUIPO DE SOLDADURA	hm	5.00
<b>TOTAL =</b>		<b>1124.17</b>

LISTADO DE EQUIPOS - HOSPITAL REGIONAL		
COMBUSTIBLE		
EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD
BOMBA DE CONCRETO	hm	4783.51
CAMION GRUA	hm	132.40
CARGADOR FRONTAL S/LLANTAS 125-155 HP	hm	7.72
CARGADOR FRONTAL S/LLANTAS 260-300 HP	hm	9.10
CARGADOR FRONTAL S/LLANTAS 260-300 HP	hm	0.92
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1272.72
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	200.06
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	123.06
COMPRESORA NEUMATICA	hm	410.40
MARTILLO NEUMATICO	hm	410.40
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 11 p3	hm	4204.46
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 11 p3	hm	655.53
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 11 p3	hm	55.82
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 11 p3	hm	45.00
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 9 p3	hm	1140.76
RODILLO LISO VIBRATORIO LISO MANUAL 0.8-1.1 TON	hm	18734.27
VIBRADORA DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	6760.68
VIBRADORA DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	416.15
VIBRADORA DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	9.81
VIBRADORA DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	28.20
VOLQUETE 4x2 140-210 HP 6 m3	hm	26.56
VOLQUETE 6x4 330 HP 10 m3	hm	33.70
VOLQUETE 6x4 330 HP 10 m3	hm	1.84

LISTADO DE EQUIPOS - HOSPITAL REGIONAL		
COMBUSTIBLE		
EQUIPO	UNIDAD	CANTIDA
EQUIPO DE BOMBEO	hm	110.73
EQUIPO DE CORTE Y SOLDADURA	hm	840.00
EQUIPO DE CORTE Y SOLDADURA	hm	1165.95
EQUIPO DE CORTE Y SOLDADURA	hm	5506.64
EQUIPO DE CORTE Y SOLDADURA	hm	1119.17
EQUIPO DE SOLDADURA	hm	168.80
EQUIPO DE SOLDADURA	hm	5.00
NIVEL (INC. MIRA Y 3 JALONES)	hm	411.11
PULIDORA DE TERRAZO, MARMOL Y OTROS	hm	2663.30
SIERRA CIRCULAR	hm	416.15
TEODOLITO	hm	219.46
WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1460.35

### CENTRAL HIDROELÉCTRICA CARHUAQUERO IV (10 MW)

<b>EMPRESA CONCESIONARIA</b>		ORAZUL ENERGY EGENOR	
La central tiene una capacidad de 10 MW, el proyecto aprovecha las aguas del río Chancay, con un caudal nominal de 2,5 m³/s.			
<b>UBICACIÓN</b>			
Departamento	Cajamarca		
Provincia	Chota		
Distrito	Llama		
Altitud	377 msnm		
<b>DATOS DE LA CENTRAL</b>			
Potencia Instalada	10 MW		
Tipo de Central	De pasada		
Salto Neto – Salto Bruto	-		
Caudal Nominal	2,5 m³/s		
Recurso Hídrico	Río Chancay. Reservorio Cirato		
<b>DATOS DE LA TURBINA</b>			
Tipo de Turbina	Pelton		
Potencia Nominal	10,773 MW		
Caudal Nominal	2,5 m³/s		
Marca	Vatech		
Año de Fabricación	-		
<b>DATOS DEL GENERADOR</b>			
Tipo	G4		
Potencia Nominal	10 MW		
Tensión de Generación	4,16 kV		
Factor de Potencia	0,8		
Marca	Leroy Somer		
Año de Fabricación	-		
<b>DATOS DEL TRANSFORMADOR</b>			
Tipo	T1		
Potencia Nominal	27 MVA		
Relación de Transformación	10/220 kV		
Marca	-		
Año de Fabricación	-		
<b>DATOS DE CONTRATO</b>		<b>HITOS</b>	
Tipo de Contrato	Suministro RER (1ra Subasta)		
Firma de Contrato	31.03.2010		
Energía Ofertada	66,5 GWh/año	POC	22.05.2008 (si)
Precio de la Energía Ofertada	7,00 US\$/MWh		
Puesta en Operación Comercial	22.05.2008		



Ubicación



Casa de Máquinas



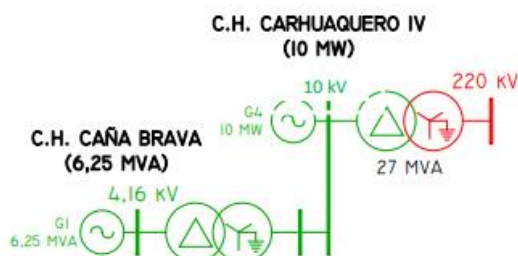
**INFORMACIÓN RELEVANTE**

- El 31.03.2010 se adjudicó a Duke Energy Egenor con el proyecto C.H. Carhuauquero IV, como parte de la Primera Subasta para el Suministro de Electricidad con Recursos Energéticos Renovables al SEIN.
- La central está ubicada en el flanco izquierdo del río Chancay, 80 km al este de la ciudad de Chiclayo, en el distrito de Llama, provincia de Chota, en el departamento de Cajamarca.
- La central emplea parte de la infraestructura de la C.H. Carhuauquero (90 MW), en operación, usando la misma estructura de captación, conducción y pique y aprovechando los recursos hídricos de Chancay, en la confluencia de las aguas del río Chancay y Cirato, devolviendo las aguas turbinadas nuevamente al río Chancay, aguas arriba de la captación Raca Rumi.
- La central tiene una producción anual de aproximadamente de 66,5 GWh.
- A partir de las 00:00 horas del 22.05.2008, el COES aprobó la Puesta en Operación Comercial de la Central Hidroeléctrica Carhuauquero IV, con una potencia efectiva de 10 MW
- Esta central estuvo en operación antes de la adjudicación de la primera subasta RER.
- La inversión aproximada indicada por la Concesionaria fue de 20,3 MM US\$.



Turbina Pelton

**DIAGRAMA UNIFILAR**



Generador de la Central

**Productividad energética (GJ/ha)**

**Producción 66.50 GWh**

**1 GWh = 3,600 GJ**

**Produccion en GWh = 239,400.00 GJ**

**Área 246.00 ha**

**Productividad energética (GJ/ha)= 973.17 GJ/ha**

**Calculo de la huella ecológica relacionada al consumo de energía**

**Huella relacionada al combustible**

EXPEDIENTE TÉCNICO HOSPITAL REGIONAL DE LAMBAYEQUE			
RESUMEN DE COMBUSTIBLE POR ESPECIALIDAD			
ESPECIALIDAD	Und	Cantidad	Parcial
Estructuras	HM	36,626.95	39,463.06 HM
Arquitectura	HM	2,239.00	
Instalaciones Eléctricas	HM	265.70	
Instalaciones Sanitarias	HM	331.41	

Recurso	Unidad	Cantidad	Consumo en litros	Consumo por recurso en L
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 9 p3	hm	1,140.76	3.30	3,764.50
MEZCLADORA DE CONCRETO TOLVA 11 p3	hm	4,960.82	3.50	17,362.85
VOLQUETE 6x4 330 HP 10 m3	hm	35.54	33.27	1,182.39
VOLQUETE 4x2 140-210 HP 6 m3	hm	26.56	33.27	883.63
COMPRESORA NEUMÁTICA 76 HP 125-175 PCM	hm	410.40	7.57	3,106.73
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1,595.83	1.50	2,393.75
CARGADOR FRONTAL S/LLANTAS 260-300 HP	hm	10.02	15.91	159.35
CARGADOR FRONTAL S/LLANTAS 125-155 HP	hm	7.72	15.91	122.84
MARTILLO NEUMÁTICO DE 24 kg	hm	410.40	1.40	574.56
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	7,214.84	1.40	10,100.78
BOMBA DE CONCRETO	hm	4,783.51	7.57	36,211.14
CAMION GRUA	hm	132.40	15.91	2,106.66
RODILLO LISO VIBRATORIO LISO MANUAL 0.8-1.1 TON	hm	18,734.27	7.57	141,818.42
			<b>Consumo total de gasolina en L</b>	<b>219,787.60 L</b>

Consumo total de gasolina en L considerando desperdicio **221,985.47 L**

Intensidad de energía del combustible = 35 MJ/ (Litro de Combustible)

Intensidad de energía total en MJ **7,769,491.6 MJ**

Intensidad de energía total en GJ **7,769.49 GJ**

**HUELLA RELACIONADA AL CONSUMO DE COMBUSTIBLE**

$$HE_{cc} = \frac{C}{PE_i} \times FE_f$$

Donde:

**HE<sub>cc</sub>**: Huella ecológica ponderada del consumo de combustible en obra (hag)

**PE<sub>i</sub>**: Productividad energética (GJ/ha) → **50 GJ/ha**

**C**: Consumo de combustible (GJ)

**FE<sub>f</sub>**: Factor de equivalencia forestal **1.26 hag/ha**

Fuente: (Doménech, 2012); (IPCC, 2001); (REPSOL PERÚ 2007)

Recurso	Productividad Energética (GJ/ha)
Diesel	50
Gasolina	50

Tipo de área	Factor de equivalencia ( hag/ha )
Tierras de cultivo	2.51
<b>Tierras de bosque</b>	<b>1.26</b>
Tierras de pastoreo	0.46
Aguas marinas y continentales	0.37
Área construida	2.51

Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

**HE<sub>cc</sub>**: **195.8 hag**

**Huella relacionada al consumo de energía eléctrica**

EXPEDIENTE TÉCNICO HOSPITAL REGIONAL DE LAMBAYEQUE			
RESUMEN DE ELECTRICIDAD POR ESPECIALIDAD			
ESPECIALIDAD	Und	Cantidad	Parcial
Estructuras	HM	2,930.93	<b>14,086.66 HM</b>
Arquitectura	HM	4,245.40	
Instalaciones Eléctricas	HM	5,786.17	
Instalaciones Sanitarias	HM	1,124.17	

Recursos	Cantidad	Consumo KW	Consumo total de energía en KWH
WINCHE ELÉCTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm 1,460.35	3.73 KW	5,444.92
TEODOLITO	hm 219.46	0.04 KW	8.12
NIVEL DE INGENIERO	hm 411.11	0.04 KW	15.21
SOLDADORA	hm 173.80	7.70 KW	1,338.26
CIZALLA ELÉCTRICA PARA CORTE DE FIERRO	hm 8,631.76	2.40 KW	20,716.21
PULIDORA ELÉCTRICA	hm 2,663.30	0.70 KW	1,864.31
EQUIPO DE BOMBEO	hm 110.73	0.10 KW	11.07
SIERRA CIRCULAR	hm 416.15	2.40 KW	998.75
<b>Consumo total en KWH</b>			<b>29,398.11 KWH</b>

Consumo total en KWH y otras consideraciones 30,868.0 KWH

1WKH = 0.0036 GJ

Intensidad de energía total en GJ 111.12 GJ

### HUELLA RELACIONADA AL CONSUMO DE ELECTRICIDAD

$$HE_{ce} = \frac{C}{PE_i} \times FE_f$$

Donde:

$HE_{ce}$ : Huella ecológica ponderada del consumo de energía eléctrica (hag)

$PE_i$ : Productividad energética (GJ/ha)  $\longrightarrow$  973.17 GJ/ha

$C$ : Consumo de combustible (GJ)

$FE_f$ : Factor de equivalencia forestal 1.26 hag/ha

Tipo de área	Factor de equivalencia ( hag/ha )
Tierras de cultivo	2.51
<b>Tierras de bosque</b>	<b>1.26</b>
Tierras de pastoreo	0.46
Aguas marinas y continentales	0.37
Área construida	2.51

Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

$HE_{ce}$

0.14 hag

## Anexo 11: Cálculo del Consumo Directo de Agua – HOSPITAL LUIS HEYSEN

### Cálculo de la huella ecológica relacionada al consumo de agua en obra

Mano de Obra			
Descripción	HH	Duración de la obra	Personas por día
Operario de equipo liviano	1,854.32	14 meses	0.55
Capataz	28,065.35		8.35
Operario	247,476.70		73.65
Oficial	74,563.90		22.19
Peón	146,830.84		43.70
Operario Topógrafo	445.10		0.13
Numero de trabajadores en un día			149 Personas/Día

Agua para el aseo 01 trabajador por día	0.015 m3
Agua por día para el aseo todos los trabajadores	2.24 m3

Total de agua - Estructuras	4,600.96 m3
Total de agua - Arquitectura	3,275.42 m3
Total de agua - Sanitarias	179.01 m3
Total de agua para el aseo de los trabajadores	750.96 m3
Agua para otros usos	805.54 m3
<b>Agua total empleada en obra</b>	<b>9,611.90 m3</b>

### Calculo de la Huella Ecológica del Agua (hag)

$$HE_{pa} = \frac{C}{Pb} \times FE_B$$

Donde:

$HE_{pa}$ :	Huella ecológica ponderada del agua (hag)
$FE_B$ :	Factor de equivalencia para los bosques
$C$ :	Consumo de agua (m3)
$Pb$ :	Productividad (m3/ha)

Tipo de área	Factor de equivalencia ( hag/ha )
Tierras de cultivo	2.51
<b>Tierras de bosque</b>	<b>1.26</b>
Tierras de pastoreo	0.46
Aguas marinas y continen	0.37
Área construida	2.51

ente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambien

$HE_{pa}$ :

8.07 hag

## Anexo 12: Cálculo del Consumo Directo de Agua – HOSPITAL REGIONAL

### Cálculo de la huella ecológica relacionada al consumo de agua en obra

Mano de Obra			
Descripción	HH	Duración de la obra	Personas por día
Operario de equipo liviano	2,517.18	20 meses	0.52
Capataz	43,177.47		9.00
Operario	407,928.63		84.99
Oficial	132,361.95		27.58
Peón	225,893.60		47.06
Operario Topógrafo	604.21		0.13
<b>Numero de trabajadores en un día</b>			<b>170 Personas/Día</b>

Agua para el aseo 01 trabajador por día	<b>0.015 m3</b>
Agua por día para el aseo todos los trabajadores	<b>2.55 m3</b>

Total de agua - Estructuras	4,600.96 m3
Total de agua - Arquitectura	3,275.42 m3
Total de agua - Sanitarias	179.01 m3
Total de agua para el aseo de los trabajadores	1,224.00 m3
Agua para otros usos	805.54 m3
<b>Agua total empleada en obra</b>	<b>10,084.94 m3</b>

### Calculo de la Huella Ecológica del Agua (hag)

$$HE_{pa} = \frac{C}{P_b} \times FE_B$$

Donde:

$HE_{pa}$ :	Huella ecológica ponderada del agua (hag)
$FE_B$ :	Factor de equivalencia para los bosques
$C$ :	Consumo de agua (m3)
$P_b$ :	Productividad (m3/ha)

Tipo de área	Factor de equivalencia ( hag/ha )
Tierras de cultivo	2.51
<b>Tierras de bosque</b>	<b>1.26</b>
Tierras de pastoreo	0.46
Aguas marinas y continentales	0.37
Área construida	2.51

Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

$HE_{pa}$ :

**8.47 hag**

### Anexo 13: Cálculo del Consumo Indirecto de Alimentos – HOSPITAL LUIS HEYSEN

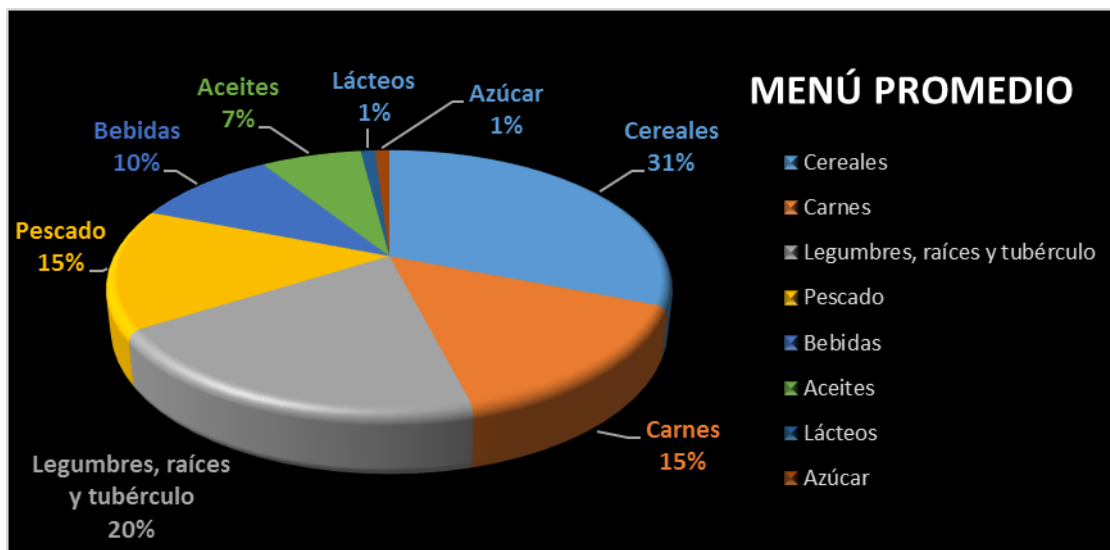
Calculo de la huella ecológica relacionada al consumo de energía

Parámetros para el calculo de la HE por el tipo de producción

Alimentos	% Alimentos	Consumo (t/(S/. 1,000))	Intensidad energética (GJ/t)	FE Bosque	Prod. Petróleo (GJ/ha)	Prod. Natural (t/ha)	FE Pastos	FE Mar	FE Cultivos
Cereales	31	1.12	15	1.26	50	2.264			2.51
Carnes	15	0.15	80	1.26	50	0.033	0.46		
Legumbres, raíces y tubérculo	20	1.43	10	1.26	50	6.730			2.51
Pescado	15	0.14	100	1.26	50	0.029		0.37	
Bebidas	10	0.82	7	1.26	50	22.500			2.51
Aceites	7	0.20	40	1.26	50	1.485			2.51
Lácteos	1	1.11	37	1.26	50	0.276	0.46		
Azúcar	1	0.90	15	1.26	50	4.893			2.51
	100%								

Considerando el precio promedio de un almuerzo

Hipótesis → S/ 8.00



Formula para el calculo de la Huella Fósil

$$HE_{cf} = \frac{C \times (IE)}{P_c} \times FE_B$$

Donde:

- HE<sub>cf</sub>:** Huella Ecológica Fósil (hag/comida)
- IE:** Intensidad de energía (GJ/t)
- C:** Consumo (t)
- FE<sub>i</sub>:** Factor de equivalencia forestal
- P<sub>c</sub>:** Productividad del petróleo (GJ/ha)

Recurso	Productividad Energética (GJ/ha)
Diésel	50
Gasolina	50

50 GJ/ha

Fuente: (Doménech, 2012); (IPCC, 2001); (REPSOL PERÚ 2007)

Formula general para el calculo de la huella fósil de todos los alimentos

$$HE_{cf} = \frac{C_s}{4220} \left[ \sum_i \left( \frac{\%alim}{100} \times C_i \times IE_i \right) \right] \frac{FE_B}{P_c}$$

Donde:

- HE<sub>cf</sub>:** Huella Fósil total (hag/comida)
- %alim:** Porcentaje que representa los alimentos de un plato promedio (Chiclayo)
- C<sub>s</sub>:** Costo promedio de un plato de comida en Chiclayo.
- C<sub>i</sub>:** Consumo en toneladas por cada  $\rightarrow$  S/. 1,000.00
- IE<sub>i</sub>:** Intensidad energética (GJ/t)
- FE<sub>B</sub>:** Factor de equivalencia bosque  $\rightarrow$  50 GJ/ha
- P<sub>c</sub>:** Productividad del petróleo

Tipo de área	Factor de equivalencia ( hag/ha )
Tierras de cultivo	2.51
<b>Tierras de bosque</b>	<b>1.26</b>
Tierras de pastoreo	0.46
Aguas marinas y continentales	0.37
Área construida	2.51

Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

Recurso	Productividad Energética (GJ/ha)
Diésel	50
Gasolina	50

Fuente: (Domínguez, 2012); (IPCC, 2001); (REPSOL-PERÚ 2007)

Calculo de la Huella Fósil total con los datos obtenidos:

Huella Fósil	hag/comida
Cereales	0.00105
Carnes	0.00036
Legumbres, raíces y tubérculo	0.00058
Pescado	0.00042
Bebidas	0.00012
Aceites	0.00011
Lácteos	0.00008
Azúcar	0.00003

**HE<sub>ft</sub>:** 0.00275 hag/comida

Huella Ecológica de pastos

$$HE_{cp} = \frac{Cx(IE)}{P_n} \times FE_{pas}$$

Donde:

- HE<sub>pas</sub>:** Huella Ecológica de pastos (hag/comida)
- C:** Consumo (t)
- P<sub>n</sub>:** Productividad natural (t/ha)
- FE<sub>pas</sub>:** Factor de equivalencia de pastos

Tipo de área	Factor de equivalencia ( hag/ha )
Tierras de cultivo	2.51
Tierras de bosque	1.26
<b>Tierras de pastoreo</b>	<b>0.46</b>
Aguas marinas y continentales	0.37
Área construida	2.51

Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

Formula general para el calculo de la huella ecológica de pastos

$$HE_{pas} = \frac{C_s}{4210} \left[ \sum_i \left( \frac{\%alim_i \times C_i}{P_{ni}} \right) \right] \times FE_p$$

Donde:

- HE<sub>pas</sub>:** Huella Ecológica de pastos (hag/comida)
- C<sub>s</sub>:** Costo promedio de un plato de comida en Chiclayo.
- C<sub>i</sub>:** Consumo en toneladas por cada  $\rightarrow$  S/. 1,000.00
- P<sub>ni</sub>:** Productividades naturales de cada alimento
- FE<sub>pas</sub>:** Factor de equivalencia de pasto  $\rightarrow$  50 GJ/ha

Tipo de área	Factor de equivalencia ( hag/ha )
Tierras de cultivo	2.51
Tierras de bosque	1.26
<b>Tierras de pastoreo</b>	<b>0.46</b>
Aguas marinas y continentales	0.37
Área construida	2.51

Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

**Calculo de la Huella Fósil total con los datos obtenidos:**

Huella Fósil	hag/comida
Carnes	0.00252132
Lácteos	0.00014800

**HE<sub>pas</sub>: 0.00267 hag/comida**

**Huella Ecológica de mar**

$$HE_{Cm} = \frac{Cx(IE)}{P_c} \times FE_{pas}$$

Donde:

- HE<sub>mar</sub>:** Huella Ecológica de pastos (hag/comida)
- C:** Consumo (t)
- Pn:** Productividad natural (t/ha)
- FE<sub>mar</sub>:** Factor de equivalencia de mar

Tipo de área	Factor de equivalencia ( hag/ha )
Tierras de cultivo	2.51
Tierras de bosque	1.26
Tierras de pastoreo	0.46
<b>Aguas marinas y continentales</b>	<b>0.37</b>
Área construida	2.51

Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

**Formula general para el calculo de la huella ecológica de mar**

$$HE_{mar} = \frac{C_s}{4210} \left[ \sum_i \frac{\%alim_i \times C_i}{Pn_i} \right] \times FE_m$$

Donde:

- HE<sub>mar</sub>:** Huella Ecológica de pastos (hag/comida)
- %alim:** Porcentaje que representa los alimentos de un plato promedio (Chiclayo), que pertenecen a pastos
- C<sub>s</sub>:** Costo promedio de un plato de comida en Chiclayo.
- C<sub>i</sub>:** Consumo en toneladas por cada **S/. 1,000.00**
- Pn<sub>i</sub>:** Productividades naturales de cada alimento
- FE<sub>mar</sub>:** Factor de equivalencia de mar

Tipo de área	Factor de equivalencia
Tierras de cultivo	2.51
Tierras de bosque	1.26
Tierras de pastoreo	0.46
<b>Aguas marinas y continentales</b>	<b>0.37</b>
Área construida	2.51

Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

**Calculo de la Huella de mar total con los datos obtenidos:**

**HE<sub>pas</sub>: 0.00214 hag/comida**

**Huella Ecológica de alimentos cultivados**

$$HE_{Cm} = \frac{Cx(IE)}{P_c} \times FE_{pas}$$

Donde:

- HE<sub>cul</sub>:** Huella Ecológica de pastos (hag/comida)
- C:** Consumo (t)
- Pn:** Productividad natural (t/ha)
- FE<sub>cul</sub>:** Factor de equivalencia de tierras de cultivo

Tipo de área	Factor de equivalencia
<b>Tierras de cultivo</b>	<b>2.51</b>
Tierras de bosque	1.26
Tierras de pastoreo	0.46
Aguas marinas y continentales	0.37
Área construida	2.51

Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

**Formula general para el calculo de la huella ecológica de alimentos cultivados**

$$HE_{cul} = \frac{c_s}{4210} \left[ \sum_i \frac{\%alim_i \times c_i}{Pn_i} \right] \times FE_c$$

**Donde:**

- HE<sub>cul</sub>:** Huella Ecológica de tierra de cultivo (hag/comida)
- %alim:** Porcentaje que representa los alimentos de un plato promedio (Chiclaya), que pertenecen a pastos
- C<sub>s</sub>:** Costo promedio de un plato de comida en Chiclaya.
- C<sub>i</sub>:** Consumo en toneladas por cada → S/. 1,000.00
- Pn<sub>i</sub>:** Productividades naturales de cada alimento
- FE<sub>cul</sub>:** Factor de equivalencia de tierras de cultivo →

Tipo de área	Factor de equivalencia
<b>Tierras de cultivo</b>	<b>2.51</b>
Tierras de bosque	1.26
Tierras de pastoreo	0.46
Aguas marinas y continentales	0.37
Área construida	2.51

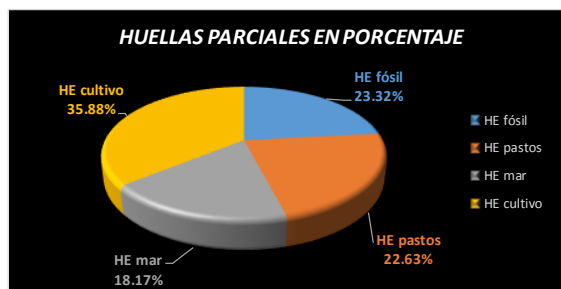
Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

**Calculo de la Huella de alimentos cultivados totales con los datos obtenidos:**

Huella de tierras de cultivo	hag/comida
Cereales	0.00307941
Legumbres, raíces y tubérculo	0.00085333
Bebidas	0.00007318
Aceites	0.00018931
Azúcar	0.00003693

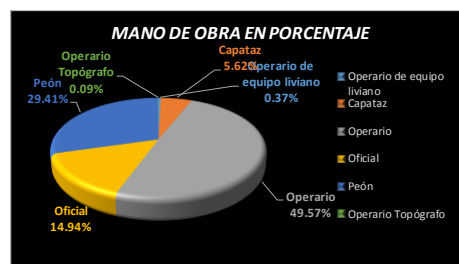
**HE<sub>cul</sub>:** 0.00423 hag/comida

Cuadro resumen de las Huellas Parciales	
HE fósil	0.0027514 hag/comida
HE pastos	0.0026693 hag/comida
HE mar	0.0021434 hag/comida
HE cultivo	0.0042322 hag/comida



**Horas totales trabajadas por la mano de obra**

Mano de Obra	
Operario de equipo liviano	1,854.32 HH
Capataz	28,065.35 HH
Operario	247,476.70 HH
Oficial	74,563.90 HH
Peón	146,830.84 HH
Operario Topógrafo	445.10 HH



GASTOS ADMINISTRATIVOS EN OBRA (Dirección técnica y adm.)	Tiempo (Meses)	%	CANTIDAD	Precio	Parcial	Horas Totales
GERENTE DE OBRA	14	1	1.00	S/ 18,000.00	252,000.00	3,360.00
ING. RESIDENTE DE OBRA	14	1	1.00	S/ 16,800.00	235,200.00	3,360.00
ING. ASISTENTE DE RESIDENTE	14	1	1.00	S/ 12,000.00	168,000.00	3,360.00
ARQUITECTO ESPECIALISTA EN ACABADOS	14	1	1.00	S/ 12,000.00	168,000.00	3,360.00
ESP. PLANEAMIENTO DE OBRA	14	1	1.00	S/ 12,000.00	168,000.00	3,360.00
ESP. METRADOS Y PRESUPUESTOS	14	1	1.00	S/ 12,000.00	168,000.00	3,360.00
ING. INSTALACIONES SANITARIAS	13	0.75	1.00	S/ 12,000.00	117,000.00	2,340.00
ING. INSTALACIONES ELECTRICAS	13	0.75	1.00	S/ 12,000.00	117,000.00	2,340.00
ING. INSTALACIONES MECANICAS	13	0.75	1.00	S/ 12,000.00	117,000.00	2,340.00
GERENTE DE EQUIPAMIENTO	11	1	1.00	S/ 14,400.00	158,400.00	2,640.00
ESPECIALISTA INSTALACIONES MECANICAS	11	0.5	1.00	S/ 12,000.00	66,000.00	1,320.00
ESPECIALISTA MEDICO	11	0.5	1.00	S/ 12,000.00	66,000.00	1,320.00
ESPECIALISTA INSTALACIONES MECANICAS	11	0.5	1.00	S/ 12,000.00	66,000.00	1,320.00
ESPECIALISTA EN INSTAL. VOZ Y DATA	10	0.5	1.00	S/ 12,000.00	60,000.00	1,200.00
<b>PERSONAL DE APOYO</b>						
INGENIEROS O BACHILLERES	14	1	5.00	S/ 5,400.00	378,000.00	16,800.00
MAESTRO GENERAL	13	1	1.00	S/ 4,800.00	62,400.00	3,120.00
MAESTROS AYUDANTES	13	1	2.00	S/ 4,200.00	109,200.00	6,240.00
TOPOGRAFO	8	1	1.00	S/ 4,200.00	33,600.00	1,920.00
ASISTENTE DE TOPOGRAFIA	8	1	2.00	S/ 3,000.00	48,000.00	3,840.00
SECRETARIA	14	1	1.00	S/ 4,200.00	58,800.00	3,360.00
ADMINISTRADOR	14	1	1.00	S/ 6,000.00	84,000.00	3,360.00
TÉCNICO ADMINISTRATIVO	14	1	2.00	S/ 3,000.00	84,000.00	6,720.00
JEFE DE ALMACÉN	14	1	1.00	S/ 4,200.00	58,800.00	3,360.00
ASISTENTE DE ALMACÉN	14	1	2.00	S/ 3,000.00	84,000.00	6,720.00
CONTROLADOR DE SEGURIDAD	13	1	4.00	S/ 3,000.00	156,000.00	12,480.00
TÉCNICO CONTROLADOR	13	1	3.00	S/ 3,000.00	117,000.00	9,360.00
VIGILANCIA	14	1	4.00	S/ 3,000.00	168,000.00	13,440.00
CHOFER	14	1	2.00	S/ 3,000.00	84,000.00	6,720.00
<b>Costo total</b>					<b>3,452,400.00</b>	<b>132,420.00</b>

Se necesita las hora de mano de obra, por lo cual se plantea la siguiente hipótesis:

**Hipótesis**

Cuadrilla	Precio/h	Costo medio de 01 Cuadrilla
01 Operario	20.10	16.59 Soles/hh
02 Peón	14.84	

	Precio	Costo medio de 01 Cuadrilla	Hora Hombre
<b>Mano de obra indirecta</b>	S/ 3,452,400.00	16.59 Soles/hh	<b>208,059.46 hh</b>

<b>Numero total de horas trabajadas:</b>	<b>707,295.68 h</b>
--	---------------------

**Calculo de la Huella Ecológica relacionada a la alimentación**

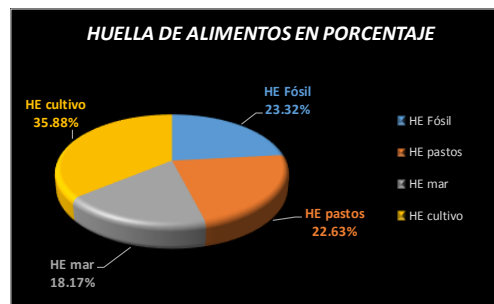
$$HE_{pal} = \frac{HE_c}{h_c} \times N_h$$

Donde:

- HE<sub>pal</sub>:** Huella ecológica ponderada de los alimentos (hag)
- HE<sub>c</sub>:** Huella ecológica expresada como hag/comida
- h<sub>c</sub>:** 8 horas/comida
- N<sub>h</sub>:** Numero de horas trabajadas

**Resultado de Huellas ponderadas**

HE Fósil	243.25 hag
HE pastos	236.00 hag
HE mar	189.51 hag
HE cultivo	374.17 hag



## Huella ecológica total producida por el consumo de alimentos

$HE_{alim}$

1042.93 hag

### Anexo 13: Cálculo del Consumo Indirecto de Alimentos – HOSPITAL REGIONAL

#### Calculo de la huella ecológica relacionada al consumo de energía

Parámetros para el calculo de la HE por el tipo de producción

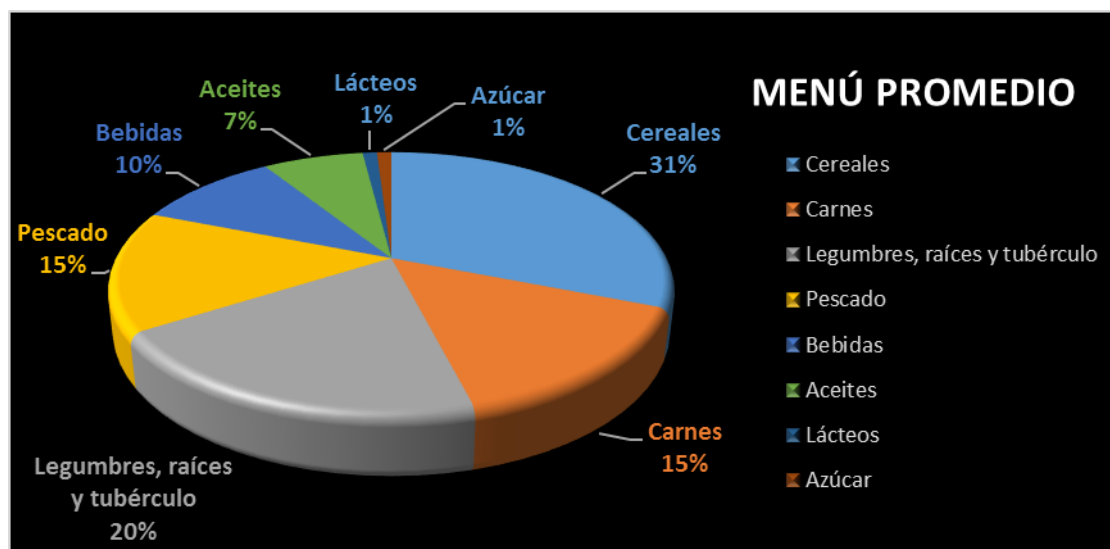
Alimentos	% Alimentos	Consumo (t/(S/. 1,000))	Intensidad energética (GJ/t)	FE Bosque	Prod. Petróleo (GJ/ha)	Prod. Natural (t/ha)	FE Pastos	FE Mar	FE Cultivos
Cereales	31	1.12	15	1.26	50	2.264			2.51
Carnes	15	0.15	80	1.26	50	0.033	0.46		
Legumbres, raíces y tubérculo	20	1.43	10	1.26	50	6.730			2.51
Pescado	15	0.14	100	1.26	50	0.029		0.37	
Bebidas	10	0.82	7	1.26	50	22.500			2.51
Aceites	7	0.20	40	1.26	50	1.485			2.51
Lácteos	1	1.11	37	1.26	50	0.276	0.46		
Azúcar	1	0.90	15	1.26	50	4.893			2.51
	100%								

#### Considerando el precio promedio de un almuerzo

Hipótesis



S/ 8.00



**Formula para el calculo de la Huella Fósil**

$$HE_{cf} = \frac{C \times (IE)}{P_c} \times FE_B$$

**Donde:**

- HE<sub>cf</sub>:** Huella Ecológica Fósil (hag/comida)
- IE:** Intensidad de energía (GJ/t)
- C:** Consumo (t)
- FE<sub>f</sub>:** Factor de equivalencia forestal
- PC:** Productividad del petróleo (GJ/ha)

Recurso	Productividad Energética (GJ/ha)
Diésel	50
Gasolina	50

50 GJ/ha

Fuente: (Doménech, 2012); (IPCC, 2001); (REPSOL PERÚ 2007)

**Formula general para el calculo de la huella fósil de todos los alimentos**

$$HE_{cf} = \frac{C_s}{4220} \left[ \sum_i \left( \frac{\%alim}{100} \times C_i \times IE_i \right) \right] \frac{FE_B}{P_c}$$

**Donde:**

- HE<sub>cf</sub>:** Huella Fósil total (hag/comida)
- %alim:** Porcentaje que representa los alimentos de un plato promedio (Chiclayo)
- C<sub>s</sub>:** Costo promedio de un plato de comida en Chiclayo.
- C<sub>i</sub>:** Consumo en toneladas por cada  $\rightarrow$  S/. 1,000.00
- IE<sub>i</sub>:** Intensidad energética (GJ/t)
- FE<sub>B</sub>:** Factor de equivalencia bosque
- P<sub>c</sub>:** Productividad del petróleo  $\rightarrow$  50 GJ/ha

Tipo de área	Factor de equivalencia ( hag/ha )
Tierras de cultivo	2.51
<b>Tierras de bosque</b>	<b>1.26</b>
Tierras de pastoreo	0.46
Aguas marinas y continentales	0.37
Área construida	2.51

Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

Recurso	Productividad Energética (GJ/ha)
Diésel	50
Gasolina	50

Fuente: (Doménech, 2012); (IPCC, 2001); (REPSOL PERÚ 2007)

**Calculo de la Huella Fósil total con los datos obtenidos:**

Huella Fósil	hag/comida
Cereales	0.00105
Carnes	0.00036
Legumbres, raíces y tubérculo	0.00058
Pescado	0.00042
Bebidas	0.00012
Aceites	0.00011
Lácteos	0.00008
Azúcar	0.00003

**HE<sub>ft</sub>:** 0.00275 hag/comida

**Huella Ecológica de pastos**

$$HE_{cp} = \frac{C \times (IE)}{P_n} \times FE_{pas}$$

**Donde:**

- HE<sub>pas</sub>:** Huella Ecológica de pastos (hag/comida)
- C:** Consumo (t)
- P<sub>n</sub>:** Productividad natural (t/ha)
- FE<sub>pas</sub>:** Factor de equivalencia de pastos

Tipo de área	Factor de equivalencia ( hag/ha )
Tierras de cultivo	2.51
Tierras de bosque	1.26
<b>Tierras de pastoreo</b>	<b>0.46</b>
Aguas marinas y continentales	0.37
Área construida	2.51

Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

**Formula general para el calculo de la huella ecológica de pastos**

$$HE_{pas} = \frac{c_s}{4210} \left[ \sum_i \frac{\%alim_i \times c_i}{Pn_i} \right] \times FE_p$$

**Donde:**

- HE<sub>pas</sub>:** Huella Ecológica de pastos (hag/comida)  
Porcentaje que representa los alimentos de un plato promedio (Chiclayo), que pertenecen a pastos
- C<sub>s</sub>:** Costo promedio de un plato de comida en Chiclayo.
- C<sub>i</sub>:** Consumo en toneladas por cada S/. 1,000.00
- Pn<sub>i</sub>:** Productividades naturales de cada alimento
- FE<sub>pas</sub>:** Factor de equivalencia de pasto

Tipo de área	Factor de equivalencia ( hag/ha )
Tierras de cultivo	2.51
Tierras de bosque	1.26
<b>Tierras de pastoreo</b>	<b>0.46</b>
Aguas marinas y continentales	0.37
Área construida	2.51

Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

**Calculo de la Huella Fósil total con los datos obtenidos:**

Huella Fósil	hag/comida
Carnes	0.00252132
Lácteos	0.00014800

**HE<sub>pas</sub>:** 0.00267 hag/comida

**Huella Ecológica de mar**

$$HE_{Cm} = \frac{C \times (IE)}{P_c} \times FE_{pas}$$

**Donde:**

- HE<sub>mar</sub>:** Huella Ecológica de pastos (hag/comida)
- C:** Consumo (t)
- Pn:** Productividad natural (t/ha)
- FE<sub>mar</sub>:** Factor de equivalencia de mar

Tipo de área	Factor de equivalencia ( hag/ha )
Tierras de cultivo	2.51
Tierras de bosque	1.26
Tierras de pastoreo	0.46
<b>Aguas marinas y continentales</b>	<b>0.37</b>
Área construida	2.51

Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

**Formula general para el calculo de la huella ecológica de mar**

$$HE_{mar} = \frac{c_s}{4210} \left[ \sum_i \frac{\%alim_i \times c_i}{Pn_i} \right] \times FE_m$$

**Donde:**

- HE<sub>mar</sub>:** Huella Ecológica de pastos (hag/comida)
- %alim:** Porcentaje que representa los alimentos de un plato promedio (Chiclayo), que pertenecen a pastos
- C<sub>s</sub>:** Costo promedio de un plato de comida en Chiclayo.
- C<sub>i</sub>:** Consumo en toneladas por cada S/. 1,000.00
- Pn<sub>i</sub>:** Productividades naturales de cada alimento
- FE<sub>mar</sub>:** Factor de equivalencia de mar

Tipo de área	Factor de equivalencia
Tierras de cultivo	2.51
Tierras de bosque	1.26
Tierras de pastoreo	0.46
<b>Aguas marinas y continentales</b>	<b>0.37</b>
Área construida	2.51

Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

**Calculo de la Huella de mar total con los datos obtenidos:**

**HE<sub>pas</sub>:**

**0.00214 hag/comida**

**Huella Ecológica de alimentos cultivados**

$$HE_{cm} = \frac{Cx(IE)}{P_c} x FE_{pas}$$

**Donde:**

- HE<sub>cul</sub>:** Huella Ecológica de pastos (hag/comida)
- C:** Consumo (t)
- Pn:** Productividad natural (t/ha)
- FE<sub>cul</sub>:** Factor de equivalencia de tierras de cultivo

Tipo de área	Factor de equivalencia
Tierras de cultivo	2.51
Tierras de bosque	1.26
Tierras de pastoreo	0.46
Aguas marinas y continentales	0.37
Área construida	2.51

Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

**Formula general para el calculo de la huella ecológica de alimentos cultivados**

$$HE_{cul} = \frac{c_s}{4210} \left[ \sum_i \frac{\%alm_i \times c_i}{Pn_i} \right] \times FE_c$$

**Donde:**

- HE<sub>cul</sub>:** Huella Ecológica de tierra de cultivo (hag/comida)
- %alm:** Porcentaje que representa los alimentos de un plato promedio (Chiclayo), que pertenecen a pastos
- C<sub>s</sub>:** Costo promedio de un plato de comida en Chiclayo.
- C<sub>i</sub>:** Consumo en toneladas por cada **S/. 1,000.00**
- Pn<sub>i</sub>:** Productividades naturales de cada alimento
- FE<sub>cul</sub>:** Factor de equivalencia de tierras de cultivo

Tipo de área	Factor de equivalencia
Tierras de cultivo	2.51
Tierras de bosque	1.26
Tierras de pastoreo	0.46
Aguas marinas y continentales	0.37
Área construida	2.51

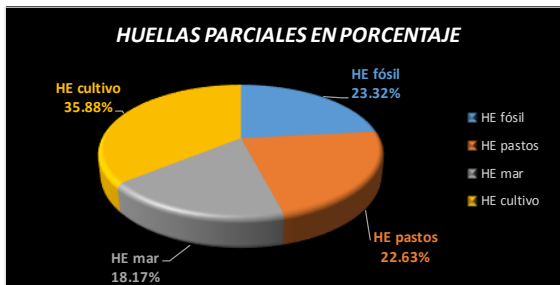
Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

**Calculo de la Huella de alimentos cultivados totales con los datos obtenidos:**

Huella de tierras de cultivo	hag/comida
Cereales	0.00307941
Legumbres, raíces y tubérculo	0.00085333
Bebidas	0.00007318
Aceites	0.00018931
Azúcar	0.00003693

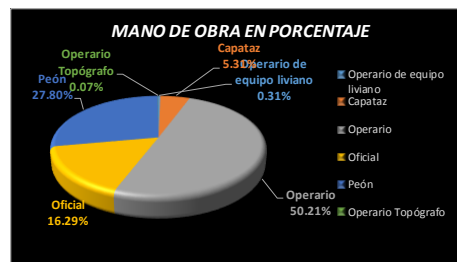
**HE<sub>cul</sub>:** **0.00423 hag/comida**

Cuadro resumen de las Huellas Parciales	
HE fósil	0.0027514 hag/comida
HE pastos	0.0026693 hag/comida
HE mar	0.0021434 hag/comida
HE cultivo	0.0042322 hag/comida



### Horas totales trabajadas por la mano de obra

Mano de Obra	
Operario de equipo liviano	2,517.18 HH
Capataz	43,177.47 HH
Operario	407,928.63 HH
Oficial	132,361.95 HH
Peón	225,893.60 HH
Operario Topógrafo	604.21 HH



GASTOS ADMINISTRATIVOS EN OBRA (Dirección técnica y adm.)	Tiempo (Meses)	%	CANTIDAD	Precio	Parcial	Horas Totales
GERENTE DE OBRA	20	1	1.00	S/ 15,000.00	300,000.00	4,800.00
ING. RESIDENTE DE OBRA	20	1	1.00	S/ 14,000.00	280,000.00	4,800.00
ING. ASISTENTE DE RESIDENTE	20	1	1.00	S/ 10,000.00	200,000.00	4,800.00
ARQUITECTO ESPECIALISTA EN ACABADOS	20	1	1.00	S/ 10,000.00	200,000.00	4,800.00
ESP. PLANEAMIENTO DE OBRA	20	1	1.00	S/ 10,000.00	200,000.00	4,800.00
ESP. METRADOS Y PRESUPUESTOS	20	1	1.00	S/ 10,000.00	200,000.00	4,800.00
ING. INSTALACIONES SANITARIAS	18	0.75	1.00	S/ 10,000.00	135,000.00	3,240.00
ING. INSTALACIONES ELECTRICAS	18	0.75	1.00	S/ 10,000.00	135,000.00	3,240.00
ING. INSTALACIONES MECANICAS	18	0.75	1.00	S/ 10,000.00	135,000.00	3,240.00
GERENTE DE EQUIPAMIENTO	16	1	1.00	S/ 12,000.00	192,000.00	3,840.00
ESPECIALISTA INSTALACIONES MECANICAS	16	0.5	1.00	S/ 10,000.00	80,000.00	1,920.00
ESPECIALISTA MEDICO	16	0.5	1.00	S/ 10,000.00	80,000.00	1,920.00
ESPECIALISTA INSTALACIONES MECANICAS	16	0.5	1.00	S/ 10,000.00	80,000.00	1,920.00
ESPECIALISTA EN INSTAL. VOZ Y DATA	14	0.5	1.00	S/ 10,000.00	70,000.00	1,680.00
<b>PERSONAL DE APOYO</b>						
INGENIEROS O BACHILLERES	20	1	5.00	S/ 4,500.00	450,000.00	24,000.00
MAESTRO GENERAL	19	1	1.00	S/ 4,000.00	76,000.00	4,560.00
MAESTROS AYUDANTES	19	1	2.00	S/ 3,500.00	133,000.00	9,120.00
TOPOGRAFO	12	1	1.00	S/ 3,500.00	42,000.00	2,880.00
ASISTENTE DE TOPOGRAFIA	12	1	2.00	S/ 2,500.00	60,000.00	5,760.00
SECRETARIA	20	1	1.00	S/ 3,500.00	70,000.00	4,800.00
ADMINISTRADOR	20	1	1.00	S/ 5,000.00	100,000.00	4,800.00
TÉCNICO ADMINISTRATIVO	20	1	2.00	S/ 2,500.00	100,000.00	9,600.00
JEFE DE ALMACÉN	20	1	1.00	S/ 3,500.00	70,000.00	4,800.00
ASISTENTE DE ALMACÉN	20	1	2.00	S/ 2,500.00	100,000.00	9,600.00
CONTROLADOR DE SEGURIDAD	19	1	4.00	S/ 2,500.00	190,000.00	18,240.00
TÉCNICO CONTROLADOR	19	1	3.00	S/ 2,500.00	142,500.00	13,680.00
VIGILANCIA	20	1	4.00	S/ 2,500.00	200,000.00	19,200.00
CHOFER	20	1	2.00	S/ 2,500.00	100,000.00	9,600.00
<b>Costo total</b>					<b>4,120,500.00</b>	<b>190,440.00</b>

Se necesita las hora de mano de obra, por lo cual se plantea la siguiente hipótesis:

#### Hipótesis

Cuadrilla	Precio/h	Costo medio de 01 Cuadrilla
01 Operario	20.10	16.59 Soles/hh
02 Peón	14.84	

	Precio	Costo medio de 01 Cuadrilla	Hora Hombre
Mano de obra indirecta	S/ 4,120,500.00	16.59 Soles/hh	248,322.62 hh

Numero total de horas trabajadas: 1,060,805.65 h

Calculo de la Huella Ecológica relacionada a la alimentación

$$HE_{pal} = \frac{HE_c}{h_c} \times N_h$$

Donde:

$HE_{pal}$ : Huella ecológica ponderada de los alimentos (hag)

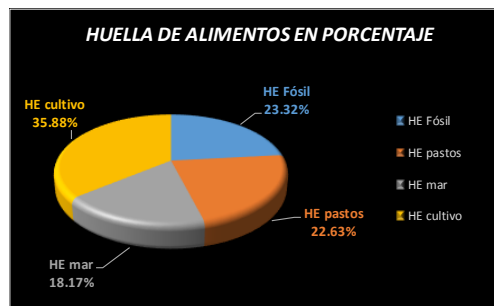
$HE_c$ : Huella ecológica expresada como hag/comida

$h_c$ : 8 horas/comida

$N_h$ : Numero de horas trabajadas

Resultado de Huellas ponderadas

HE Fósil	364.83 hag
HE pastos	353.95 hag
HE mar	284.27 hag
HE cultivo	561.19 hag



Huella ecológica total producida por el consumo de alimentos

$HE_{alim}$

1564.20 hag

## Anexo 14: Cálculo del Consumo Indirecto de Movilidad – HOSPITAL LUIS HEYSEN

Calculo de la huella ecológica relacionada a la movilidad			
Mano de Obra			
	HH	Duración de la obra	Personas por día
Operario de equipo liviano	1,854.32	14 meses	0.55
Capataz	28,065.3534		8.35
Operario	247,476.70		73.65
Oficial	74,563.90		22.19
Peón	146,830.84		43.70
Operario Topógrafo	445.10		0.13
<b>Numero de trabajadores en un día</b>			<b>190 Personas/Día</b>

GASTOS ADMINISTRATIVOS EN OBRA (Dirección técnica y adm.)	Tiempo (Meses)	CNT.	Precio	Parcial	Horas Totales
GERENTE DE OBRA	14	1	S/ 18,000.00	252,000.00	3,360.00
ING. RESIDENTE DE OBRA	14	1	S/ 16,800.00	235,200.00	3,360.00
ING. ASISTENTE DE RESIDENTE	14	1	S/ 12,000.00	168,000.00	3,360.00
ARQUITECTO ESPECIALISTA EN ACABADOS	14	1	S/ 12,000.00	168,000.00	3,360.00
ESP. PLANEAMIENTO DE OBRA	14	1	S/ 12,000.00	168,000.00	3,360.00
ESP. METRADOS Y PRESUPUESTOS	14	1	S/ 12,000.00	168,000.00	3,360.00
ING. INSTALACIONES SANITARIAS	13	0.75	S/ 12,000.00	117,000.00	2,340.00
ING. INSTALACIONES ELECTRICAS	13	0.75	S/ 12,000.00	117,000.00	2,340.00
ING. INSTALACIONES MECANICAS	13	0.75	S/ 12,000.00	117,000.00	2,340.00
GERENTE DE EQUIPAMIENTO	11	1	S/ 14,400.00	158,400.00	2,640.00
ESPECIALISTA INSTALACIONES MECANICAS	11	0.5	S/ 12,000.00	66,000.00	1,320.00
ESPECIALISTA MEDICO	11	0.5	S/ 12,000.00	66,000.00	1,320.00
ESPECIALISTA INSTALACIONES MECANICAS	11	0.5	S/ 12,000.00	66,000.00	1,320.00
ESPECIALISTA EN INSTAL. VOZ Y DATA	10	0.5	S/ 12,000.00	60,000.00	1,200.00
<b>PERSONAL DE APOYO</b>					
INGENIEROS O BACHILLERES	14	1	S/ 5,400.00	302,400.00	13,440.00
MAESTRO GENERAL	13	1	S/ 4,800.00	62,400.00	3,120.00
MAESTROS AYUDANTES	13	1	S/ 4,200.00	109,200.00	6,240.00
TOPOGRAFO	8	1	S/ 4,200.00	33,600.00	1,920.00
ASISTENTE DE TOPOGRAFIA	8	1	S/ 3,000.00	48,000.00	3,840.00
SECRETARIA	14	1	S/ 4,200.00	58,800.00	3,360.00
ADMINISTRADOR	14	1	S/ 6,000.00	84,000.00	3,360.00
TÉCNICO ADMINISTRATIVO	14	1	S/ 3,000.00	84,000.00	6,720.00
JEFE DE ALMACÉN	14	1	S/ 4,200.00	58,800.00	3,360.00
ASISTENTE DE ALMACÉN	14	1	S/ 3,000.00	84,000.00	6,720.00
CONTROLADOR DE SEGURIDAD	13	1	S/ 3,000.00	117,000.00	9,360.00
TÉCNICO CONTROLADOR	13	1	S/ 3,000.00	78,000.00	6,240.00
VIGILANCIA	14	1	S/ 3,000.00	126,000.00	10,080.00
CHOFER	14	1	S/ 3,000.00	84,000.00	6,720.00
			<b>Costo total</b>	<b>3,256,800.00</b>	<b>119,460.00</b>

Se necesita las hora de mano de obra, por lo cual se plantea la siguiente hipótesis:

### Hipótesis

Cuadrilla	Precio/h	Costo medio de 01 Cuadrilla
01 Operario	20.10	16.59 Soles/hh
02 Peón	14.84	

	Precio	Costo medio de 01 Cuadrilla	Horas total de trabajo
<b>Mano de obra indirecta</b>	3256800	16.59 Soles/hh	<b>196,271.60 hh</b>

<b>Numero total de horas trabajadas:</b>	<b>695,507.81 h</b>
--	---------------------

### HIPÓTESIS DE DESPLAZAMIENTO

DESPLAZAMIENTO MEDIO	
IDA (Km)	VUELTA (Km)
7.56875	7.56875

### OCUPACIÓN MEDIA POR VEHÍCULO

TOTAL DE HORAS TRABAJADAS	VEHÍCULO EN EL QUE SE DESPLAZA	% (PORCENTAJE)	OCUPACIÓN DE INDIVIDUOS
695,507.81 h	MOTO LINEAL	30	2 personas
	MOTOTAXI	50	4 personas
	SERVICIO PÚBLICO	15	3 personas
	AUTO	5	4 personas

#### Duración total de la obra en horas

$$D = d \times h_e$$

Donde:

$h_e$ : Horas efectivas trabajadas por mano de obra → 2280 horas/año

$d$ : Duración de obra en años → 1.17 años

$D$ : Duración de obra en horas por trabajador → 2660 h

#### Numero de trabajadores en obra

$$N_t = \frac{N_h}{D}$$

Donde:

$D$ : Duración de obra en horas → 2660 h

$N_h$ : Numero total de horas trabajadas → 695,507.81 h/Trabajadores

$N_t$ : Numero de trabajadores → 261 Trabajadores/Dia

#### Numero de vehículos empleados en obra

$$N_v = \frac{N_t}{O}$$

Donde:

$N_t$ : Número de trabajadores

$O$ : Ocupación media por vehículo

$N_v$ : Ocupación media por vehículo

#### Distancia total recorrida

$$D_t = N_v \times d_m$$

Donde:

$N_v$ : Número de vehículos en obra

$d_m$ : Distancia media recorrida por vehículo

$D_t$ : Distancia total recorrida

	VEHÍCULO EN EL QUE SE DESPLAZA	% (PORCENTAJE)	NÚMERO DE PERSONAS QUE VIAJAN	OCUPACIÓN DE INDIVIDUOS POR VEHÍCULO	NÚMERO DE VEHÍCULOS	DISTANCIA TOTAL RECORRIDA	CONSUMO (L/100km)	CONSUMO EN L	TIPO DE COMBUSTIBLE
261 trabajadores	MOTO LINEAL	30	78	2 personas	39.15	593 Km	3.031	17.96	gasolina
	MOTOTAXI	50	131	4 personas	32.625	494 Km	3.031	14.97	gasolina
	SERVICIO PÚBLICO	15	39	3 personas	13.05	198 Km	11.50	22.72	petróleo
	AUTO	5	13	4 personas	3.2625	49 Km	7.88	3.89	gasolina

#### Calculo de la Huella Ecológica relacionada a movilidad

$$HE_{pc} = \frac{c}{P_c} \times FE_B \times T_i$$

Recurso	Productividad Energética (GJ/ha)
Diesel	50
Gasolina	50

Fuente: (Domínguez, 2012); (IPCC,2001); (REPSOL PERÚ 2007)

72

#### Donde:

$P_c$ :	Productividad energética del combustible	→ 50 GJ/ha
$C$ :	Consumo en GJ	→ 2.29 GJ
$FE_B$ :	Factor de equivalencia de los bosques	→ 1.26
$HE_{pc}$ :	Huella Ecológica relacionada a movilidad hag	
$T_i$ :	Tiempo total de duración de la obra en días	

Combustible por concepto de mantenimiento	10%
---	-----

Tipo de área	Factor de equivalencia ( hag/ha )
Tierras de cultivo	2.51
<b>Tierras de bosque</b>	<b>1.26</b>
Tierras de pastoreo	0.46
Aguas marinas y continentales	0.37
Área construida	2.51

Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

**$HE_{pc}$  : 24.26 hag**

### Anexo 15: Cálculo del Consumo Indirecto de Movilidad – HOSPITAL REGIONAL

#### Calculo de la huella ecológica relacionada a la movilidad

Mano de Obra			
	HH	Duración de la obra	Personas por día
Operario de equipo liviano	2,517.18	20 meses	0.52
Capataz	43,177.4667		9.00
Operario	407,928.63		84.99
Oficial	132,361.95		27.58
Peón	225,893.60		47.06
Operario Topógrafo	604.21		0.13
<b>Numero de trabajadores en un día</b>			<b>214 Personas/Dia</b>

GASTOS ADMINISTRATIVOS EN OBRA (Dirección técnica y adm.)	Tiempo (Meses)		CNT.	Precio	Parcial	Horas Totales
GERENTE DE OBRA	20	1	1.00	S/ 15,000.00	300,000.00	4,800.00
ING. RESIDENTE DE OBRA	20	1	1.00	S/ 14,000.00	280,000.00	4,800.00
ING. ASISTENTE DE RESIDENTE	20	1	1.00	S/ 10,000.00	200,000.00	4,800.00
ARQUITECTO ESPECIALISTA EN ACABADOS	20	1	1.00	S/ 10,000.00	200,000.00	4,800.00
ESP. PLANEAMIENTO DE OBRA	20	1	1.00	S/ 10,000.00	200,000.00	4,800.00
ESP. METRADOS Y PRESUPUESTOS	20	1	1.00	S/ 10,000.00	200,000.00	4,800.00
ING. INSTALACIONES SANITARIAS	18	0.75	1.00	S/ 10,000.00	135,000.00	3,240.00
ING. INSTALACIONES ELECTRICAS	18	0.75	1.00	S/ 10,000.00	135,000.00	3,240.00
ING. INSTALACIONES MECANICAS	18	0.75	1.00	S/ 10,000.00	135,000.00	3,240.00
GERENTE DE EQUIPAMIENTO	16	1	1.00	S/ 12,000.00	192,000.00	3,840.00
ESPECIALISTA INSTALACIONES MECANICAS	16	0.5	1.00	S/ 10,000.00	80,000.00	1,920.00
ESPECIALISTA MEDICO	16	0.5	1.00	S/ 10,000.00	80,000.00	1,920.00
ESPECIALISTA INSTALACIONES MECANICAS	16	0.5	1.00	S/ 10,000.00	80,000.00	1,920.00
ESPECIALISTA EN INSTAL. VOZ Y DATA	14	0.5	1.00	S/ 10,000.00	70,000.00	1,680.00
<b>PERSONAL DE APOYO</b>						
INGENIEROS O BACHILLERES	20	1	5.00	S/ 4,500.00	450,000.00	24,000.00
MAESTRO GENERAL	19	1	1.00	S/ 4,000.00	76,000.00	4,560.00
MAESTROS AYUDANTES	19	1	2.00	S/ 3,500.00	133,000.00	9,120.00
TOPOGRAFO	12	1	1.00	S/ 3,500.00	42,000.00	2,880.00
ASISTENTE DE TOPOGRAFIA	12	1	2.00	S/ 2,500.00	60,000.00	5,760.00
SECRETARIA	20	1	1.00	S/ 3,500.00	70,000.00	4,800.00
ADMINISTRADOR	20	1	1.00	S/ 5,000.00	100,000.00	4,800.00
TÉCNICO ADMINISTRATIVO	20	1	2.00	S/ 2,500.00	100,000.00	9,600.00
JEFE DE ALMACÉN	20	1	1.00	S/ 3,500.00	70,000.00	4,800.00
ASISTENTE DE ALMACÉN	20	1	2.00	S/ 2,500.00	100,000.00	9,600.00
CONTROLADOR DE SEGURIDAD	19	1	4.00	S/ 2,500.00	190,000.00	18,240.00
TÉCNICO CONTROLADOR	19	1	3.00	S/ 2,500.00	142,500.00	13,680.00
VIGILANCIA	20	1	4.00	S/ 2,500.00	200,000.00	19,200.00
CHOFER	20	1	2.00	S/ 2,500.00	100,000.00	9,600.00
<b>Costo total</b>					<b>4,120,500.00</b>	<b>190,440.00</b>

**Se necesita las hora de mano de obra, por lo cual se plantea la siguiente hipótesis:**

#### Hipótesis

Cuadrilla	Precio/h	Costo medio de 01 Cuadrilla
01 Operario	20.10	16.59 Soles/hh
02 Peón	14.84	

	Precio	Costo medio de 01 Cuadrilla	Horas total de trabajo
<b>Mano de obra indirecta</b>	4120500	16.59 Soles/hh	<b>248,322.62 hh</b>

<b>Numero total de horas trabajadas:</b>	<b>1,060,805.65 h</b>
--	-----------------------

#### HIPÓTESIS DE DESPLAZAMIENTO

DESPLAZAMIENTO MEDIO	
IDA (Km)	VUELTA (Km)
4.60625	4.60625

#### OCUPACIÓN MEDIA POR VEHÍCULO

TOTAL DE HORAS TRABAJADAS	VEHÍCULO EN EL QUE SE DESPLAZA	% (PORCENTAJE)	OCUPACIÓN DE INDIVIDUOS
<b>1,060,805.65 h</b>	MOTO LINEAL	30	2 personas
	MOTOTAXI	50	4 personas
	SERVICIO PÚBLICO	15	3 personas
	AUTO	5	4 personas

**Duración total de la obra en horas**

$$D = d \times h_e$$

Donde:

- $h_e$ : Horas efectivas trabajadas por mano de obra → 2280 horas/año
- $d$ : Duración de obra en años → 1.67 años
- $D$ : Duración de obra en horas por trabajador → 3800 h

**Numero de trabajadores en obra**

$$N_t = \frac{N_h}{D}$$

Donde:

- $D$ : Duración de obra en horas → 3800 h
- $N_h$ : Numero total de horas trabajadas → 1,060,805.65 h/Trabajadores
- $N_t$ : Numero de trabajadores → 279 Trabajadores/Dia

**Numero de vehículos empleados en obra**

$$N_v = \frac{N_t}{O}$$

Donde:

- $N_t$ : Número de trabajadores
- $O$ : Ocupación media por vehículo
- $N_v$ : Ocupación media por vehículo

**Distancia total recorrida**

$$D_t = N_v \times d_m$$

Donde:

- $N_v$ : Número de vehículos en obra
- $d_m$ : Distancia media recorrida por vehículo
- $D_t$ : Distancia total recorrida

	VEHÍCULO EN EL QUE SE DESPLAZA	% (PORCENTAJE)	NÚMERO DE PERSONAS QUE VIAJAN	OCUPACIÓN DE INDIVIDUOS POR VEHÍCULO	NÚMERO DE VEHÍCULOS	DISTANCIA TOTAL RECORRIDA	CONSUMO (L/100km)	CONSUMO EN L	TIPO DE COMBUSTIBLE
279 trabajadores	MOTO LINEAL	30	84	2 personas	41.85	386 Km	3.031	11.69	gasolina
	MOTOTAXI	50	140	4 personas	34.875	321 Km	3.031	9.74	gasolina
	SERVICIO PÚBLICO	15	42	3 personas	13.95	129 Km	11.50	14.78	petróleo
	AUTO	5	14	4 personas	3.4875	32 Km	7.88	2.53	gasolina

**Calculo de la Huella Ecológica relacionada a movilidad**

$$HE_{pc} = \frac{C}{P_c} \times FE_B \times T_t$$

Recurso	Productividad Energética (GJ/ha)
Diesel	50
Gasolina	50

Fuente: (Doménech, 2012); (PCC,2001); (REPSOL PERU 2007)

72

Donde:

- $P_c$ : Productividad energética del combustible → 50 GJ/ha
- $C$ : Consumo en GJ → 1.49 GJ
- $FE_B$ : Factor de equivalencia de los bosques → 1.26
- $HE_{pc}$ : Huella Ecológica relacionada a movilidad hag
- $T_t$ : Tiempo total de duración de la obra en días

Combustible por concepto de mantenimiento	10%
<b>Tipo de área</b>	<b>Factor de equivalencia ( hag/ha )</b>
Tierras de cultivo	2.51
<b>Tierras de bosque</b>	<b>1.26</b>
Tierras de pastoreo	0.46
Aguas marinas y continentales	0.37
Área construida	2.51

Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

**HE<sub>pc</sub>****22.55 hag****Anexo 16: Cálculo del Consumo Indirecto de Materiales– HOSPITAL LUIS HEYSEN**

LISTADO DE INSUMOS		
MATERIAL	UND	CANTIDAD
PEGAMENTO FLEXIBLE	bls	136.68
YESO BOLSA DE 20 Kg	bol	342.91
TERRAZZO PREMEZCLADO (BOLSA DE 40 Kg)	bol	1591.40
MARMOLINA (BOLSA DE 40 Kg)	bol	159.81
GRANALLA (BOLSA DE 40 Kg)	bol	159.81
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 Kg)	bol	41352.44
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 Kg)	bol	63795.09
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 Kg)	bol	445.45
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 Kg)	bol	410.7998
CEMENTO BLANCO BOLSA 50 Kg	bol	2.40
CAL HIDRATADA	bol	5.40
BANCO DE CONDENSADORES AUTOMATICO 563.1 KVAR	cjt	1.0000
BANCO DE CONDENSADORES	cjt	1.0000
TRACJACK, TAPA CIEGA, BLANCO HUMO	cto	592.0000
ADITIVO SIKAFLEX 2C NS EZ MIX (env x 1.5 gln)	env	797.74
TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METALICA DE SOPORTE	est	1.0000
TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METALICA	est	1.00
MICROCEMENTO	est	1557.71
MATERIALES VARIOS (PERNOS DE FIJACION, TARUGOS, ETC)	est	874.41
AISLAMIENTO TERMICO P/TUBERIA E=1/2"	est	2130.00
AISLAMIENTO TERMICO P/TUBERIA E=1"	est	1816.00
TRANSPORTE DE EQUIPO, MATERIALES Y PERSONAL	glb	1.0000
TRANSPORTE DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS	glb	8.00
TOMA DE LLENADO Y RETORNO	glb	1.0000
PLANCHA LISA GALVANIZADA PARA CANALETA	glb	4.00
INSTALACION PROVISIONAL DE ELECTRICIDAD	glb	1.00
INSTALACION PROVISIONAL DE AGUA	glb	1.00
ESTRUCTURA METALICA PARA TERMOTECHO	glb	1.00
ESTRUCTURA METALICA PARA LONA TENSIONADA	glb	1.00
ESTRUCTURA METALICA PARA LONA TENSIONADA	glb	1.00
CELDAS COMPACTAS	glb	1.0000
CABLES Y ACCESORIOS PARA LONA TENSIONADA	glb	1.00
XILOL	gln	45.43
THINNER ACRILICO	gln	29.00
THINNER ACRILICO	gln	0.5000
SILICATO DE SODIO NEUTRO	gln	6.81
SELLADOR DE FRAGUA	gln	0.44

PINTURA OLEO MATE	gln	10475.37
PINTURA MACRO EPOXI 346	gln	5.80
PINTURA MACRO EPOXI 346	gln	0.1500
PINTURA LATEX	gln	422.77
PINTURA LATEX	gln	3.60
PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln	27.43
PINTURA ESMALTE	gln	391.00
PINTURA ESMALTE	gln	332.05
PINTURA ESMALTE	gln	155.31
PINTURA ESMALTE	gln	11.1176
PINTURA DE TRAFICO	gln	75.66
PINTURA ANTICORROSIVA	gln	782.00
PINTURA ANTICORROSIVA	gln	255.00
PINTURA ANTICORROSIVA	gln	85.48
PINTURA ANTICORROSIVA	gln	9.1800
PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC	gln	83.67
PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC	gln	285.6288
PEGAMENTO PARA FORMICA	gln	0.13
PASTA PARA MUROS	gln	518.22
IMPRIMANTE	gln	6250.75
FORMADOR DE EMPAQUETADURA	gln	17.08
FORMADOR DE EMPAQUETADURA	gln	0.3998
DISOLVENTE PARA EPOXI	gln	5.80
DISOLVENTE PARA EPOXI	gln	0.0750
COLA SINTETICA	gln	297.08
COLA SINTETICA	gln	1.80
CERA SELLADORA	gln	52.66
CATALIZADOR PARA MACRO EPOXI 346	gln	5.80
CATALIZADOR PARA MACRO EPOXI 346	gln	0.1500
ASFALTO RC-250	gln	273.28
ASFALTO LIQUIDO	gln	465.19
AGUARRAS	gln	204.92
LIJA PARA MADERA	hja	41263.83
LIJA PARA MADERA	hja	18.00
LIJA PARA MADERA	hja	6.40
LIJA PARA FIERRO # 80	hja	2.0000
LIJA PARA FIERRO	hja	4087.34
VALVULA CHECK DISS-AIRE INC. PLACA SEÑALIZ., PORTA VALV.	jgo	39.0000
PICAPORTE TIPO J	jgo	0.00
FRAGUA ANTIACIDA	jgo	398.67
EMPAQUE PARA BRIDA DE 3"	jgo	2.00
EMPAQUE PARA BRIDA DE 1 1 /2"	jgo	4.0000
WAYPE	kg	12.50
TRAPO INDUSTRIAL	kg	0.0500

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DUCTOS DE F°G°	kg	31,861.5500
SULFATO DE BARIO ( BARITINA )	kg	470.11
SOLDADURA SUPERCITO 1/8"	kg	8.00
SOLDADURA DE ESTAÑO (90%), PLATA (5%), COBRE (5%)	kg	112.52
SOLDADURA DE ESTAÑO (90%), PLATA (5%), COBRE (5%)	kg	2.1140
SOLDADURA CELLOCORD 1/8" E-6011	kg	60.00
SOLDADURA CELLOCORD 1/8" E-6011	kg	1.2000
SOLDADURA ALEACION DE PLATA (44%), COBRE (30%), ZINC (26%)	kg	11.43
SOLDADURA ALEACION DE PLATA (44%), COBRE (30%), ZINC (26%)	kg	44.1118
SOLDADURA	kg	2229.53
SOLDADURA	kg	1000.00
SOLDADURA	kg	206.00
SOLDADURA	kg	9.7019
SIKA PLASTIMENT HE-98	kg	2083.88
SAL INDUSTRIAL	kg	75.0000
PORCELANA	kg	21.62
PEGAMENTO EN POLVO PARA CERAMICOS	kg	60960.53
PEGAMENTO EN POLVO PARA CERAMICOS	kg	481.54
IMPERMEABILIZANTE	kg	277.88
HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg	179.36
FUNDENTE PARA SOLDAR	kg	239.45
FUNDENTE PARA SOLDAR	kg	50.0881
FRAGUA	kg	6829.30
FRAGUA	kg	75.24
CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	kg	3843.10
CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	kg	11823.02
CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	kg	71.48
CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	kg	71.0430
CEMENTO BLANCO	kg	1598.14
BASE, COLUMNAS Y VIGAS	kg	62500.00
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	27583.80
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	27277.03
ALAMBRE GALVANIZADO # 16	kg	159.9836
ACERO CORRUGADO FY=4,200 Kg/cm2 GRADO 60	kg	971710.68
TERRAZO LAVADO EN CONTRAZOCALOS ESCALERA	m	214.73
TAPAJUNTA DE ALUMINIO	m	234.19
REVESTIMIENTO DE GOMA PASO Y CONTRAPASO	m	46.97
PROTECTOR DE CAMILLAS	m	880.81
PLATINA DE ACERO INOXIDABLE 6" x 3/32"	m	676.08
PERFIL DE SOPORTE PRELUDE 15/16" HUNTER DOUGLAS	m	15685.18
PERFIL DE SOPORTE ASEPTICO CLEAN ROOM 1 1/2" HUNTER DOUGLAS	m	8980.86
PERFIL DE SOPORTE ALUMINIO PRELUDE 15/16" HUNTER DOUGLAS	m	2296.14
PERFIL DE ALUMINIO PARA PISO TERRAZO	m	10791.74
PERFIL DE ALUMINIO 2510 (COD 042211) ACABADO NATURAL	m	1138.83
FORRO DE ALUMINIO PARA TUBERIA (AISLAMIENTO 1 1/2")	m	65.00

FIBRA OPTICA MULTIMODO 6 HILOS INDOOR/OUTDOOR DIELECTRICA 10G A 300 METROS	m	2,730.0000
DIVISIONES METALICAS PARA BAÑOS	m	160.55
CORDEL	m	3758.89
CONTRAZOCALO VINILICO H=10 cm	m	7090.81
CONTRAZOCALO VINILICO COVER FORM O SIMILAR	m	187.01
CONTRAZOCALO SANITARIO GRES CERAMICO	m	578.95
CANALETA DE LATON	m	16.63
CABLE TW 16 mm2	m	5.7750
CABLE TW 6 mm2	m	86.1000
CABLE TW 4 mm2	m	79,678.6064
CABLE TW 2.5 mm2	m	3,291.2105
CABLE THW 4 mm2	m	16,125.3700
CABLE THW 35 mm2	m	26.2650
CABLE THW 25 mm2	m	157.7600
CABLE THW 16 mm2	m	490.2800
CABLE THW 10 mm2	m	1,725.5300
CABLE THW 6 mm2	m	5,372.4982
CABLE FPLR 2 x 1mm2	m	8,220.0000
CABLE DE ENERGIA NYY 1 KV UNIPOLAR 1x70 mm2	m	3,427.3250
CABLE DE ENERGIA NYY 1 KV UNIPOLAR 1x6 mm2	m	4,114.0000
CABLE DE ENERGIA NYY 1 KV UNIPOLAR 1x35 mm2	m	3,141.5000
CABLE DE ENERGIA NYY 1 KV UNIPOLAR 1x300 mm2	m	1,859.1500
CABLE DE ENERGIA NYY 1 KV UNIPOLAR 1x25 mm2	m	901.2500
CABLE DE ENERGIA NYY 1 KV UNIPOLAR 1x185 mm2	m	2,332.9500
CABLE DE ENERGIA NYY 1 KV UNIPOLAR 1x16 mm2	m	3,223.9000
CABLE DE ENERGIA NYY 1 KV UNIPOLAR 1x120 mm2	m	638.6000
CABLE DE ENERGIA NYY 1 KV UNIPOLAR 1x10 mm2	m	901.2500
CABLE 1x70mm2 NH-70	m	95.0000
CABLE 1x35mm2 NH-70	m	125.0000
CABLE 1x25mm2 NH-70	m	115.0000
CABLE 1x240mm2 NH-70	m	85.0000
CABLE 1x16mm2 NH-70	m	1,342.7402
CABLE 1x10mm2 NH-70	m	125.0000
CABLE 1x 4mm2 NH-70	m	2,317.5000
CABLE 1x 6mm2 NH-70	m	5,155.9660
BARANDAS DE FIERRO PASAMANSOS DE 2" C/ PLATINAS DE 1/8"X11/2" H= 0,90	m	308.95
BARANDAS DE FIERRO PASAMANSOS DE 2" C/ PLATINAS DE 1/8"X11/2" H= 0,30	m	771.05
BARANDAS DE FIERRO PASAMANSOS DE 2" Y 6 VARILLAS DE FIERRO DE 1/2"	m	256.90
BANDEJAS PORTACABLES LISA CERRADA DE 600 X 100 mm	m	710.0000
BANDEJAS PORTACABLES LISA CERRADA DE 400 X 100 mm	m	55.0000
BANDEJA PORTACABLE LISA CERRADA DE 400 mmx80 mm	m	1,187.0000
ALAMBRE DE COBRE DESNUDO TIPO SUAVE 6 MM2	m	1488.00

AISLAMIENTO TERMICO P/TUBERIA E=1 1/2" (LANA DE VID.PREFOR	m	65.00
VINILICO FLEXIBLE P/ PARED	m2	3048.29
VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO TEMPLADO DE 6mm (INC. INSTALACION)	m2	2677.43
VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO EMPLOMADO (INC. INSTALACION)	m2	3.48
VENTANA C/MARCO-HOJA INC. CRISTAL INCOL. (FIJA)	m2	3.00
TOCUYO	m2	375.05
TERRAZO MONOCAPA EN BALDOSAS 0.30 x 0.30 m	m2	10989.63
TABIQUE SUPERBOARD DE 1 CARA	m2	1698.37
TABIQUE DE DRYWALL	m2	1293.54
SERVICIOS HIGIENICOS	m2	80.00
PISO VINILICO FLEXIBLE EN ROLLO STANDARD	m2	6180.09
PISO VINILICO FLEXIBLE E=2.0-3.4 mm (ALTO TRANSITO)C/SELLADO	m2	2539.79
PISO VINILICO CONDUCTIVO C/METALIZADO	m2	286.04
PISO DE GOMA	m2	20.90
PERFILES PARA DRYWALL	m2	1698.37
PANEL 30B HUNTER DOUGLAS (INC. INSTAL.)	m2	3968.19
MICROCEMENTO (APLICACION)	m2	2698.75
MAMPARA DE ALUMINIO Y VIDRIO TEMPLADO DE 8mm (INC. INSTALACION)	m2	682.28
MALLA TEJIDA COCADA 2" x 2" ALAM.GALV. N° 8	m2	419.93
MALLA PARA TARRAJEO	m2	359.28
MALLA EXPANDED METAL	m2	556.98
LOSETA GRES CERAMICO 0.20 x 0.20 m	m2	350.39
LOSETA CERAMICA VITRIFICADA 30 x 30 cm	m2	9540.27
LOSETA CERAMICA VITRIFICADA 30 x 30 cm	m2	105.34
LOSETA CERAMICA SERIE PIEDRA 30 x 30 cm O SIMILAR	m2	145.40
LONA TENSIONADA (MEMBRANA PVC CON ADITIVO ANTIFLAMA)	m2	612.50
LAMINA DECORATIVA	m2	18.02
GRAS AMERICANO	m2	1000.00
FALSA VIGA DE PLACA DE YESO E=3/8" (INC. ACCESORIOS)	m2	1806.72
ENCOFRADO METALICO	m2	36.96
COBERTURA CON PLANCHA PRECOR	m2	1544.56
CIELO RASO METALICO CELL T15 (INC. ACCESOR. E INSTALACION)	m2	90.13
CASETA DE OFICINA (INC. INSTALACION)	m2	40.00
CASETA DE GUARDIANIA (INC. INSTALACION)	m2	9.00
CASETA DE ALMACEN (INC. INSTALACION)	m2	32.00
BALDOSA ULTIMA VECTOR 1920, SUSPENSION PRELUDE (INC. SOPORTE E INSTALACION)	m2	14594.34
BALDOSA METALICA MICROPERFORADA SIMILAR A CIELO TILE LAY IN N110-M1 (HUNTER DOUGLAS)	m2	155.00
BALDOSA CERAMICA VITRIFICADA 30 x 30 cm	m2	4117.21
BALDOSA 0.60 x 0.60 GEORGIAN 794 HIGH WASHABILITY HUNTER DOUGLAS	m2	3837.75
BALDOSA 0.60 x 0.60 CLEAN ROOM VL 868 HUNTER DOUGLAS	m2	3353.89
AISLAMIENTO LANA FIBRA DE VIDRIO	m2	11332.55
TIERRA FINA COMUN - SUELTA	m3	2.5000
TIERRA DE CHACRA	m3	3000.00
PIEDRA MEDIANA	m3	69.70

PIEDRA GRANDE	m3	309.33
PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3	352.60
PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3	2774.41
PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	887.86
PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	1799.66
PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	25.39
PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	29.2000
OXIGENO Y ACETILENO	m3	11.13
OXIGENO Y ACETILENO	m3	8.06
OXIGENO Y ACETILENO	m3	18.2303
OXIGENO	m3	10.00
MATERIAL DE RELLENO	m3	29505.00
HORMIGON	m3	1831.19
HORMIGON	m3	13.6500
GRAVA SELECCIONADA	m3	7.85
CONCRETO PRE MEZCLADO $f_c=210$ Kg/cm <sup>2</sup>	m3	4783.51
CANTO RODADO	m3	32.20
ARENA GRUESA	m3	1542.03
ARENA GRUESA	m3	3626.65
ARENA GRUESA	m3	419.59
ARENA GRUESA	m3	18.2500
ARENA FINA	m3	2395.79
ARENA FINA	m3	3.68
ARENA FINA	m3	5.83
ARENA FINA	m3	2.6586
VIDRIO TRIPLE E=6 mm	p2	3767.42
MADERA TORNILLO	p2	77957.74
MADERA TORNILLO	p2	287237.59
MADERA TORNILLO	p2	718.76
MADERA TORNILLO	p2	821.3920
MADERA PARA REGLAS	p2	6911.68
MADERA PARA REGLAS	p2	872.38
MADERA PARA REGLAS	p2	3.52
MADERA PARA REGLAS	p2	16.7525
MADERA CEDRO	p2	39456.52
BISAGRA ACERADA DE 3 1/2" x 3 1/2"	par	3744.00
REJILLA DE EXTRACCION Y RS	PG2	19,788.0000
DIFUSOR DE AIRE	PG2	14,917.4300
TRIPLAY DE 4'x 8'x 6mm	pln	18.00
TRIPLAY DE 4'x 8'x 4mm	pln	329.40
PLANCHA DE POLIESTIRENO 1.2x2.4m E=3"	pln	221.04
PLANCHA DE POLIESTIRENO 1.2x2.4m E=1/2"	pln	5.93
PLANCHA DE PLOMO (1.5mm x 0.32 x 2.50 m)	pln	133.80

PLANCHA DE FIBROCEMENTO	pln	67.66
PLANCHA DE BRONCE e=1/32" DE 0.61x1.22 m	pln	154.70
PLANCHA DE ACERO NEGRO 1/4" x 4' x 8'	pln	0.26
PLANCHA DE ACERO A-36 1.20 x 2.40 x 1/4"	pln	0.4000
PLACA DE CEMENTO DE 0.61x1.22x6mm	pln	19.40
AGLOMERADO MDF E=5.5 mm (2.16 x 2.60 m)	pln	972.87
VISOR DE VAPOR 150 PSI - Ø1/2"	pza	10.00
VALVULA DE SEGURIDAD PARA VAPOR DE 1 1/2"	pza	10.00
VALVULA DE SEGURIDAD DE 1/2"	pza	4.0000
VALVULA DE ESFERA DE TRES CUERPOS PARA VAPOR DE 3/8"	pza	20.00
VALVULA DE ESFERA DE TRES CUERPOS PARA VAPOR DE 2"	pza	20.00
VALVULA DE ESFERA DE TRES CUERPOS PARA VAPOR DE 1/2"	pza	20.00
VALVULA DE ESFERA DE TRES CUERPOS PARA VAPOR DE 1 1/2"	pza	20.00
UNION UNIVERSAL FoNo 3/8" x 150 LBS.ASIENTO DE BRONCE	pza	20.00
UNION UNIVERSAL FoNo 1/2" x 150 LBS.ASIENTO DE BRONCE	pza	20.00
UNION UNIVERSAL FoNo 1" x 150 LBS.ASIENTO DE BRONCE	pza	40.00
UNION UNIVERSAL FoNo 1 1/2" x 150 LBS.ASIENTO DE BRONCE	pza	30.00
UNION PVC PARA AGUA SIMPLE PRESION 3"	pza	52.00
TUBO DE FIERRO NEGRO RECT. 2" x 4" x 2.8 mm 6 m	pza	321.11
TUBO DE FIERRO NEGRO CUADRADO 6" x 6" x 4.5mm x 6 m	pza	2.00
TUBO DE FIERRO NEGRO CUADRADO 2" x 2" x 3/32" 6 m	pza	209.97
TUBO DE FIERRO NEGRO CUADRADO 1" x 1" x 1/16" 6 m	pza	26.80
TUBO DE FIERRO NEGRO 2" x 1.5 mm x 6 m	pza	4.12
TUBO DE FIERRO NEGRO 2 1/2" x 1/16 x 6 m	pza	4685.18
TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" x 6.40 m	pza	1.20
TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 2" x 6.40 m	pza	23.26
TUBO DE COBRE TIPO L 4" X 6M	pza	16.25
TUBO DE COBRE TIPO L 3/4" X 6M	pza	32.81
TUBO DE COBRE TIPO L 3/4" X 6M	pza	13.2611
TUBO DE COBRE TIPO L 3" X 6M	pza	18.81
TUBO DE COBRE TIPO L 2" X 6M	pza	28.22
TUBO DE COBRE TIPO L 2 1/2" X 6M	pza	107.90
TUBO DE COBRE TIPO L 1/2" X 6M	pza	607.55
TUBO DE COBRE TIPO L 1/2" X 6M	pza	9.8223
TUBO DE COBRE TIPO L 1" X 6M	pza	33.74
TUBO DE COBRE TIPO L 1" X 6M	pza	13.8339
TUBO DE COBRE TIPO L 1 1/4" X 6M	pza	341.60
TUBO DE COBRE TIPO L 1 1/4" X 6M	pza	4.6170
TUBO DE COBRE TIPO L 1 1/2" X 6M	pza	90.63
TUBO DE COBRE TIPO L 1 1/2" X 6M	pza	0.6840
TUBO DE COBRE TIPO K 3/4" x 6 m	pza	10.60
TUBO DE COBRE TIPO K 3/4" x 6 m	pza	94.0671
TUBO DE COBRE TIPO K 3" X 6M	pza	13.4577
TUBO DE COBRE TIPO K 2" X 6M	pza	3.42

TUBO DE COBRE TIPO K 2" X 6M	pza	12.9447
TUBO DE COBRE TIPO K 2 1/2" X 6M	pza	23.94
TUBO DE COBRE TIPO K 1/2" x 6 m	pza	137.14
TUBO DE COBRE TIPO K 1/2" x 6 m	pza	480.4146
TUBO DE COBRE TIPO K 1" X 6M	pza	127.91
TUBO DE COBRE TIPO K 1" X 6M	pza	50.2997
TUBO DE COBRE TIPO K 1 1/2" X 6M	pza	25.31
TUBO DE COBRE TIPO K 1 1/2" X 6M	pza	77.4630
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 6"	pza	78.66
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 4"	pza	85.16
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 3/4"	pza	5.9850
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 3"	pza	44.72
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 2"	pza	75.50
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 2"	pza	7.6950
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 2 1/2"	pza	194.43
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 1/2"	pza	2.50
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 1/2"	pza	3.9330
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 1"	pza	290.66
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 1"	pza	8.0370
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/4"	pza	25.82
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/4"	pza	7.5240
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/2"	pza	52.75
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/2"	pza	5.9850
TUBO DE ACERO INOX RECTANGULAR 2" x 4" x 1/8"x 6 m	pza	44.00
TUBERIA PVC-SAL PESADA DE 6" X 5M	pza	239.40
TUBERIA PVC-SAL PESADA DE 4" X 3M	pza	1080.21
TUBERIA PVC-SAL PESADA DE 3" X 3M	pza	508.07
TUBERIA PVC-SAL PESADA DE 2" X 3M	pza	1197.78
TUBERIA PVC SEL (ELEC) 20MM	pza	518.6537
TUBERIA PVC SAP (ELEC) 65 MM, 3M	pza	918.1556
TUBERIA PVC SAP (ELEC) 50 MM, 3M	pza	994.8839
TUBERIA PVC SAP (ELEC) 35 MM, 3M	pza	302.1040
TUBERIA PVC SAP (ELEC) 25 MM, 3M	pza	2,837.3518
TUBERIA PVC SAP (ELEC) 20 MM, 3M	pza	6,983.5483
TUBERIA PVC SAP (ELEC) 15 MM, 3M	pza	13,707.5438
TUBERIA PVC SAP (ELEC) 100 MM, 3M	pza	1,103.5722
TUBERIA PVC PRESION C-10 EC 3" X 5 m	pza	54.60
TUBERIA PVC C-10 C/R DE 3" x 5m	pza	28.60
TRAMPA TERMODINAMICA Ø 1/2"	pza	10.00
TEE FoNo 3/8" x 150 LBS	pza	10.00
TEE FoNo 3/4" x 150 LBS	pza	10.00

TEE FoNo 2" x 150 LBS	pza	40.00
TEE FoNo 1 1/2" x 150 LBS	pza	40.00
TEE DE FIERRO NEGRO DE 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8"	pza	209.97
SUMIDERO DE BRONCE DE 4"	pza	3.00
SUMIDERO DE BRONCE DE 3"	pza	91.00
SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	pza	38.00
SEPARADOR DE HUMEDAD Ø 1 1/2"	pza	10.00
RIEL 90mmX25mmX0.45mmX3.00m	pza	20.60
REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4"	pza	329.00
REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 3"	pza	178.00
REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 2"	pza	100.00
REDUCCIONES EXCENTRICAS 3/4" a 1/2" C-150 PSI	pza	10.00
REDUCCIONES EXCENTRICAS 1 1/2" a 1/2" C-150 PSI	pza	10.00
REDUCCIONES EXCENTRICAS 1 1/2" a 1" C-150 PSI	pza	20.00
REDUCCIONES EXCENTRICAS 2" a 1 1/2" C-150 PSI	pza	10.00
REDUCCIONES EXCENTRICAS 2" a 1" C-150 PSI	pza	20.00
REDUCCION DE COBRE DE 1 1/2" A 1"	pza	4.0000
REDUCCION DE COBRE DE 1 1/2" A 1 1/4"	pza	1.00
PLATINA DE FIERRO NEGRO DE 2" x 1/8"	pza	47.70
PLATINA DE FIERRO NEGRO DE 1 1/2" x 3/16" x 6 m	pza	402.47
PLATINA DE ACERO 3/4" x 3/16" x 6 m	pza	589.33
PLATINA DE ACERO 1/4" x 1 1/2" x 6 m	pza	0.15
PLATINA DE ACERO 1/4" x 1 1/2" x 6 m	pza	0.0500
PLATINA DE ACERO 1/8" x 1 1/2" x 6 m	pza	0.35
PLANCHA DE ACERO INOX. SATINADO 1/32" 2.40 x 1.20 m	pza	301.00
PLANCHA DE ACERO INOX. 1/24" 2.40 x 1.20 m	pza	346.27
PLANCHA DE ACERO INOX. 1.5mm x 1.5 x 1.22 m	pza	65.04
PERNOS CON TUERCAS 5/8" x 10"	pza	36.00
PERNOS 2 1/2"	pza	6.00
PERNOS 2 1/2"	pza	2.0000
PERFIL Z DE FIERRO NEGRO 6" x 2" x 4mm x 6m	pza	20.00
PERFIL Z DE FIERRO NEGRO 3" x 2" x 4mm x 6m	pza	50.00
PERFIL Z DE FIERRO NEGRO 10" x 3" x 4mm x 6m	pza	20.00
PATCH CORD F/UTP CAT 6 x 3m, ROJO	pza	555.0000
PATCH CORD F/UTP CAT 6 x 3m, AZUL	pza	555.0000
PATCH CORD DE FIBRA OPTICA OPTIMO 10G, 50/125 µM, LC-LC, (L = 2m)	pza	33.0000
PARANTE 89mmX38mmX0.45mmX3.00m	pza	20.96
GRIFERIA TIPO F-1	pza	131.00
FILTRO "Y" COLADOR Ø 1/2"	pza	10.00
FILTRO "Y" COLADOR Ø 1 1/2"	pza	20.00
DUCTO DE CONCRETO DE 4 VIAS	pza	582.0000
DUCTO DE CONCRETO DE 2 VIAS	pza	415.4500
CONECTOR RECTO DE Cu P/CABLE DE 35 mm <sup>2</sup>	pza	30.0000

CODO 3/8" x 90 FoNo x 150 LBS	pza	10.00
CODO 2" x 90 FoNo x 150 LBS	pza	10.00
CODO 1/2" x 90 FoNo x 150 LBS	pza	20.00
CODO 1 1/2" x 90 FoNo x 150 LBS	pza	10.00
CANTONERA DE ALUMINIO	pza	331.23
BRIDAS DE ACERO DE 3"	pza	2.00
BRIDAS DE ACERO DE 1 1/2"	pza	4.0000
BARRA DE FIERRO REDONDO LISO 1/2" x 6 m	pza	5.44
ARANDELAS DE 5/8"	pza	36.00
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 3/4" x 3/4 x 1/8" x 6 m	pza	21.25
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1" x 1" x 3/16" x 6 m	pza	105.00
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1" x 1" x 1/8" x 6 m	pza	10.63
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1 1/4" x 1 1/4" x 3/16"	pza	105.00
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1 1/4" x 1 1/4" x 1/8" x 6 m	pza	85.00
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1 1/4" x 1 1/4" x 1/8" x 6 m	pza	8.50
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16" x 6 m	pza	15.90
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16" x 6 m	pza	1.2500
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16"	pza	78.81
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8" x 6 m	pza	592.76
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8" x 6 m	pza	2.5000
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1 1/2" x 1 1/2" x 1/4" x 6 m	pza	4.02
ANGULO DE ACERO INOX DE 2" x 2" x 1/8" x 6m	pza	6.82
ZUNCHO DE PLASTICO DE 1/2"	ril	7.1460
CINTA VELCRO (rollo de 5 m)	ril	24.0000
CINTA TEFLON	ril	141.74
CINTA TEFLON	ril	3.3500
CINTA MASKING TAPE	ril	75.38
CINTA FOIL DE ALUMINIO 2"	ril	7.1460
CINTA AISLANTE	ril	1,230.9444
CABLE F/UTP CAT 6 (rollo de 305 m)	ril	242.0000
DETERGENTE INDUSTRIAL	sac	0.0500
BENTONITA SODICA (SACO DE 30 Kg.)	sac	3.3333
ASERRIN	ton	3.00
VALVULA REGULADORA DE PRESION DE 3/4"	und	2.0000
VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 3"	und	1.00
VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 1"	und	20.00
VALVULA GLOBO DE BRONCE DE 3"	und	0.00
VALVULA GLOBO DE BRONCE DE 1"	und	1.0000
VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 4"	und	3.00
VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 3/4"	und	15.00
VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 3/4"	und	4.0000
VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 3/4" (GAS)	und	45.00
VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 3/4" (GAS)	und	3.0000

VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 3"	und	2.00
VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 2 1/2"	und	14.00
VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 1/2"	und	3.0000
VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 1/2" (GAS)	und	480.00
VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 1"	und	17.00
VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 1 1/4"	und	246.00
VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 1 1/2" (GAS)	und	4.00
VALVULA DE BOLA DE 3/4"	und	1.0000
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	und	11.0000
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2 1/2"	und	24.00
VALVULA CHECK HORIZONTAL DE BRONCE DE 6"	und	3.00
VALVULA CHECK HORIZONTAL DE BRONCE DE 4"	und	1.00
VALVULA CHECK DISS-SUCCION C/PLACA DE SEÑALIZACION	und	72.0000
VALVULA CHECK DISS-OXIGENO C/PLACA DE SEÑALIZACION	und	168.0000
UV-03, 5.00CFM	und	1.0000
URINARIO TIPO C-9 (INC. GRIF. Y ACCESOR.)	und	45.00
URE-04 2,600 CFM MOTOR 1.0 HP	und	1.0000
URE-03 2,400 CFM MOTOR 1.5 HP	und	1.0000
URE-02 1800CFM/1800CFM,MOTORES:0.65HP/0.65HP	und	1.0000
URE-01 2,000 CFM MOTOR 1.0 HP	und	1.0000
UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 6"	und	6.00
UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4"	und	30.00
UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1"	und	4.0000
UNION UNIVERSAL DE COBRE 4"	und	8.00
UNION UNIVERSAL DE COBRE 3/4"	und	90.00
UNION UNIVERSAL DE COBRE 3/4"	und	14.0000
UNION UNIVERSAL DE COBRE 3"	und	4.00
UNION UNIVERSAL DE COBRE 2"	und	22.0000
UNION UNIVERSAL DE COBRE 2 1/2"	und	76.00
UNION UNIVERSAL DE COBRE 1/2"	und	960.00
UNION UNIVERSAL DE COBRE 1/2"	und	45.0000
UNION UNIVERSAL DE COBRE 1"	und	34.00
UNION UNIVERSAL DE COBRE 1 1/4"	und	492.00
UNION UNIVERSAL DE COBRE 1 1/2"	und	8.00
UNION SIMPLE DE COBRE 2"	und	2.00
UNION SIMPLE DE 1"	und	2.5050
UNION SIMPLE DE 1 1/4"	und	3.3400
UNION PVC SAP (ELEC) 65MM	und	138.3195
UNION PVC SAP (ELEC) 50MM	und	143.9856
UNION PVC SAP (ELEC) 35MM	und	293.3040

UNION PVC SAP (ELEC) 25MM	und	2,345.7558
UNION PVC SAP (ELEC) 20MM	und	2,033.2315
UNION PVC SAP (ELEC) 15MM	und	383.2950
UNION PVC SAP (ELEC) 100MM	und	1,071.4262
UNION FLEXIBLE DE COBRE DE 2 1/2"	und	4.0000
UNION FLEXIBLE DE COBRE DE 1/2"	und	12.0000
UNION FLEXIBLE DE COBRE DE 1"	und	4.0000
UNION FLEXIBLE DE COBRE DE 1 1/2"	und	12.0000
UNION FLEXIBLE 2"	und	4.0000
UNION FLEXIBLE 1/2"	und	2.0000
UNION FLEXIBLE 1"	und	6.0000
UNION FLEXIBLE 1 1/4"	und	8.0000
UNION DOBLE PVC DE 6" (DESAGUE)	und	228.00
UNION DOBLE PVC DE 4" (DESAGUE)	und	494.40
UNION DOBLE PVC DE 3" (DESAGUE)	und	260.80
UNION DOBLE PVC DE 2" (DESAGUE)	und	274.00
UMA-01	und	2.0000
UA-05 18,760 CFM MOTOR 20 HP	und	2.0000
UA-04 7,300 CFM MOTOR 10 HP	und	1.0000
UA-03 12,740 CFM MOTOR 20 HP	und	0.0000
UA-01 7,970 CFM MOTOR 15 HP	und	1.0000
TUERCA DE 1/2"	und	76.00
TUERCA DE 1/2"	und	1219.00
TUBO PVC D=4" L=1.50 M (PERFORADO)	und	1.00
TRANSFORMADOR DE 132 KVA	und	1.0000
TRANSFORMADOR DE 125 KVA 380/480	und	1.0000
TRANSFER	und	2.00
TRAMPA P PVC DE 4" (DESAGUE)	und	3.00
TRAMPA P PVC DE 3" (DESAGUE)	und	91.00
TRAMPA P PVC C-5 DE 2" (DESAGUE)	und	38.00
TOPE DE PUERTA TIPO T	und	1204.00
TOMACORRIENTE DOBLE A PRUEBA DE AGUA	und	6.0000
TERMOSTATO PARA UMA	und	52.0000
TEE SANITARIA DOBLE PVC DE 4" (DESAGUE)	und	104.50
TEE SANITARIA DOBLE PVC DE 3" (DESAGUE)	und	54.00
TEE SANITARIA DOBLE PVC DE 2" (DESAGUE)	und	48.00
TEE PVC PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 4"	und	2.00
TEE DE COBRE DE 4"	und	19.00
TEE DE COBRE DE 3/4"	und	17.50

TEE DE COBRE DE 3/4"	und	304.0000
TEE DE COBRE DE 3"	und	22.00
TEE DE COBRE DE 2"	und	33.00
TEE DE COBRE DE 2 1/2"	und	126.20
TEE DE COBRE DE 2 1/2"	und	4.0000
TEE DE COBRE DE 1/2"	und	763.00
TEE DE COBRE DE 1/2"	und	1,290.0000
TEE DE COBRE DE 1"	und	49.00
TEE DE COBRE DE 1"	und	96.0000
TEE DE COBRE DE 1 1/4"	und	281.00
TEE DE COBRE DE 1 1/4"	und	32.0000
TEE DE COBRE DE 1 1/2"	und	2.00
TEE DE COBRE DE 1 1/2"	und	26.0000
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 6"	und	92.00
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 4"	und	99.60
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 3/4"	und	11.6000
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 3" TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 3"	und	48.40
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 2"	und	84.40
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 2"	und	13.0000
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 2 1/2"	und	227.40
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 1"	und	338.00
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 1"	und	14.4000
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/4"	und	30.20
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/4"	und	8.8000
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/2"	und	57.80
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/2"	und	7.0000
TAPON DE ACERO GALVANIZADO MACHO 1/2"	und	61.00
TAPA CIEGA PARA BANDEJA DE FIBRA OPTICA	und	63.0000
TAPA CIEGA DE PLASTICO	und	595.0000
TANQUE VERTICAL DE AGUA CALIENTE (INC. ACCESORIOS DE INSTALACION)	und	2.0000
TANQUE DIARIO DE PETROLEO DE 70 GALONES SEGUN PLANOS	und	1.0000
TANQUE DIARIO DE PETROLEO 1 x 1 x 0.95 SEGUN PLANOS	und	2.0000
TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE GAS LICUADO DE 4,000 GALONES	und	2.0000
TABLERO TRANSFERENCIA TTA-A2 S/DETALLE	und	1.0000
TABLERO TRANSFERENCIA TTA-A1 S/DETALLE	und	1.0000
TABLERO TGES 01 (1-3x150A, 19-2x20A, 16 I.D. 2x30m, 44 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 603 (2-3x30A, 6-2x20A, 4 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 602 (2-3x30A, 17-2x20A, 14 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 503 (2-3x30A, 10-2x20A, 8 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 502 (2-3x30A, 9-2x20A, 7 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 402 (2-3x30A, 9-2x20A, 7 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 302 (2-3x30A, 9-2x20A, 7 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 204 (2-3x30A, 11-2x20A, 9 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 203 (2-3x30A, 10-2x20A, 8 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000

TABLERO TES 110 (2-3x30A, 10-2x20A, 8 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 110 (2-3x30A, 10-2x20A, 8 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 108 (2-3x30A, 14-2x20A, 12 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 107 (2-3x30A, 11-2x20A, 9 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 105 (2-3x30A, 15-2x20A, 13 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 103 (2-3x30A, 13-2x20A, 11 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 102 (2-3x30A, 9-2x20A, 7 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 101 (2-3x30A, 11-2x20A, 8 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO GENERAL TG-E1 (EMERGENCIA NORMAL) CON MEDIDOR MF INTEGRADO S/DETALLE	und	1.0000
TABLERO GENERAL TG-E1 (EMERGENCIA CRITICA) CON MEDIDOR MF INTEGRADO S/DETALLE	und	1.0000
TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA	und	2.0000
TABLERO DE SINCRONIZACION T-SIN S/DETALLE	und	1.0000
TABLERO DE AA TFC-6ASE (3-1 X100A,4-3x50A,1-1x20A, CONM. VOLT, CONM. AMPER., 24 polos)	und	1.0000
TABLERO DE AA TFC-6AAN (3-1 X600A,5-3x50A,1-3x40A,2-3x30A,2-1x20A, CONM. VOLT, CONM. AMPER., 36 polos)	und	1.0000
TABLERO TOX-3 (1-3x30A, 4-2x20A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO TOX-2 (1-3x30A, 4-2x20A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO TOX-1 (1-3x30A, 4-2x20A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO TG-B (1-3x175A, 3-3x30A, 3-2x20A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TF1-CASETA1 (1-3x30A, 6-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TF'1-3 (1-3x80A, 3-3x30A, 10-1x20A, 4 I.H., 1 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TF'1-2 (2-3x30A, 6-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TF1-1 (1-3x60A, 1-3x30A, 22-1x20A, 3 I.D. 2x25A, 30 polos)	und	1.0000
TABLERO TF'1-1 (1-3x40A, 19-1x20A, 5 I.D. 2x25A, 30 polos)	und	1.0000
TABLERO TF' 1 LAV (1-3x30A, 4-2x20A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO TE1-4 (1-3x40A, 11-1x20A, 2 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TE1-3 (1-3x30A, 9-1x20A, 2 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TE1-2 (1-3x30A, 6-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TE1-1 (1-3x40A, 1-3x30A, 4-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO TD2-3 (1-3x40A, 12-1x20A, 4 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TD2-2 (1-3x40A, 12-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TD2-1 (1-3x30A, 5-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TD1-6 (1-3x40A, 9-1x20A, 6 I.H., 4 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TD1-4 (1-3x30A, 6-1x20A, 4 I.H., 2 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	2.0000
TABLERO TD1-3 (1-3x40A, 7-1x20A, 4 I.H., 2 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TD1-2 (1-3x40A, 15-1x20A, 4 I.H., 7 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TD1-1 (1-3x40A, 20-1x20A, 10 I.H., 7 I.D. 2x25A, 30 polos)	und	1.0000
TABLERO TC6-4 (1-3x30A, 7-1x20A, 2 I.H., 2 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC6-3 (1-3x30A, 10-1x20A, 4 I.H., 3 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC6-2 (1-3x30A, 9-1x20A, 2 I.H., 3 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC6-1 (1-3x30A, 7-1x20A, 2 I.H., 2 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC5-4 (1-3x100A, 9-1x20A, 2 I.H., 2 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TC5-3 (1-3x60A, 25-1x20A, 8 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TC5-2 (1-3x100A, 27-1x20A, 2 I.H., 8 I.D. 2x25A, 36 polos)	und	1.0000
TABLERO TC5-1 (1-3x30A, 10-1x20A, 2 I.H., 2 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TC4-4 (1-3x40A, 14-1x20A, 2 I.H., 4 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000

TABLERO TC4-3 (1-3x40A, 15-1x20A, 2 I.H., 4 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC4-2 (1-3x40A, 14-1x20A, 2 I.H., 4 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC4-1 (1-3x40A, 16-1x20A, 2 I.H., 4 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC3-4 (1-3x40A, 14-1x20A, 2 I.H., 4 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC3-3 (1-3x40A, 15-1x20A, 2 I.H., 4 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC3-2 (1-3x40A, 14-1x20A, 2 I.H., 4 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC3-1 (1-3x40A, 16-1x20A, 2 I.H., 4 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC2-4 (1-3x100A, 2-3x30A, 17-1x20A, 6 I.H., 4 I.D. 2x25A, 30 polos)	und	1.0000
TABLERO TC2-3 (1-3x30A, 8-1x20A, 12 I.H., 1 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC2-2 (1-3x50A, 20-1x20A, 4 I.H., 7 I.D. 2x25A, 30 polos)	und	1.0000
TABLERO TC2-1 (1-3x50A, 1-3x30A, 15-1x20A, 6 I.H., 3 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC1-7 (1-3x40A, 12-1x20A, 12 I.H., 4 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TC1-6 (1-3x40A, 16-1x20A, 14 I.H., 4 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC1-5 (1-3x40A, 9-1x20A, 2 I.H., 1 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TC1-4 (1-3x40A, 6-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TC1-3 (1-3x40A, 10-1x20A, 4 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TC1-2 (1-3x30A, 9-1x20A, 10 I.H., 1 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TC1-1 (1-3x30A, 9-1x20A, 14 I.H., 1 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TB-C (1-3x40A, 10-1x20A, 5 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TB2-3 (1-3x60A, 1-3x40A, 6-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 30 polos)	und	1.0000
TABLERO TB2-2 (1-3x30A, 13-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TB2-1 (1-3x30A, 8-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO TB1-5 (1-3x30A, 5-1x20A, 6 I.H., 1 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO TB1-4 (1-3x30A, 1-3x30A, 6-1x20A, 2 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO TB1-3 (1-3x30A, 9-1x20A, 4 I.H., 12 polos)	und	1.0000
TABLERO TB1-2 (1-3x100A, 5-3x30A, 5-1x20A, 4 I.H., 30 polos)	und	1.0000
TABLERO TB1-1 (1-3x80A, 1-3x50A, 6-1x20A, 3 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO TA1-4 (1-3x30A, 15-1x20A, 6 I.H., 3 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TA1-3 (1-3x40A, 1-3x30A, 7-1x20A, 2 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TA1-2 (1-3x30A, 4-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO TA1-1 (1-3x30A, 11-1x20A, 3 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TA1- CONTROL 2 (1-3x30A, 1-3x20A, 3-1x20A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO TA1- CONTROL 1 (1-3x30A, 1-3x20A, 3-1x20A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO STF1-1 (1-3x30A, 7-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO STE1-1 (1-3x30A, 5-1x20A, 2 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO STC2-UCIN2 (1-3x30A, 6-1x20A, 5 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO STC2-UCIN1 (1-3x30A, 3-1x20A, 2 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO STC2-UCI (1-3x30A, 6-1x20A, 5 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO STB-MICRO (1-3x30A, 4-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO STB-LEB (1-3x30A, 5-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO STB-INM (1-3x30A, 5-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO STB-HO (1-3x30A, 4-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO STB-HM (1-3x30A, 3-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO STB2-3 (1-3x40A, 4-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO STB1-4 (1-3x30A, 4-1x20A, 12 polos)	und	1.0000

TABLERO STB1-1 (1-3x50A, 21-1x20A, 9 I.D. 2x25A, 30 polos)	und	1.0000
TABLERO STA1-3 (1-3x30A, 10-1x20A, 4 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
SWITCHER 48 PUERTOS CAT6 T568 A/B	und	28.0000
SWITCHER 24 PUERTOS CAT6 T568 A/B	und	72.0000
SUMINISTRO DE PRE-ENFRIADORES EVAPORATIVOS	und	2.0000
SPOT EMPOTRADO MODELO TESSEO EQUIPADO CON LAMPARAS AHORRADORAS COMPACTAS 2X26W	und	120.0000
SPOT EMPOTRADO EQUIPADO CON LAMPARAS AHORRADORAS COMPACTAS 2X26W	und	1,981.0000
SPOT EMPOTRADO EQUIPADO CON LAMPARAS AHORRADORAS COMPACTAS 2X32W	und	549.0000
SOMBRERO DE VENTILACION PVC DE 4"	und	12.00
SOMBRERO DE VENTILACION PVC DE 3"	und	20.00
SOMBRERO DE VENTILACION PVC DE 2"	und	120.00
SISTEMA DE ISONORIZACION PARA GRUPO ELECTROGENO	und	2.0000
SILENCIADOR DE AIRE 48"x30"x5pies	und	2.0000
SILENCIADOR DE AIRE 48"x18"x5pies	und	1.0000
SILENCIADOR DE AIRE 30"x24"x5pies	und	2.0000
SEÑALETICA EN PANEL MDF Y VINIL C/ESTRUCTURA METALICA 1.20 x 0.70 m	und	40.00
SEÑALETICA EN PANEL MDF Y VINIL C/ESTRUCTURA METALICA 1.20 x 0.30 m	und	100.00
SEÑALETICA EN MARCO DE MADERA CON ACRILICO Y VINIL 0.30 x 0.40 m	und	2000.00
SEÑALETICA DE HABITACION	und	0.00
SEÑALES DE TRANSITO	und	0.00
SEÑAL ORIENTATIVA ACRILICO ADOSADA 0.30 x 1.20 m	und	1200.00
SELLO PERIMETRAL HAGGER x 5m	und	24.00
SELLO BARREDOR HAGGER	und	24.00
SALIDAS DE VAPOR DE ø 1½"	und	9.0000
SALIDAS DE A.C.I DE 1"	und	636.00
ROCIADORES AUTOMATICOS TIPO UP-RIGHT LISTADOS UL DE 1"	und	636.00
REJILLA DE MADERA	und	653.00
REJA METALICA TIPO R-03 (INGRESO TECNICO)	und	1.00
REJA METALICA TIPO R-02 (INGRESO EMERGENCIA)	und	1.00
REJA METALICA TIPO R-01 (INGRESO PRINCIPAL)	und	1.00
REDUCCION DE COBRE DE 3/4" A 1/2"	und	229.00
REDUCCION DE COBRE DE 3/4" A 1/2"	und	434.0000
REDUCCION DE COBRE DE 1" A 3/4"	und	2.00
REDUCCION DE COBRE DE 1" A 3/4"	und	122.0000
REDUCCION DE COBRE DE 1 1/4" A 3/4"	und	2.00
REDUCCION DE COBRE DE 1 1/4" A 3/4"	und	12.0000
REDUCCION DE COBRE DE 1 1/4" A 1/2"	und	1.00
REDUCCION DE COBRE DE 1 1/4" A 1"	und	16.0000
REDUCCION DE COBRE DE 1 1/2" A 3/4 "	und	1.00
REDUCCION DE COBRE DE 1 1/2" A 3/4 "	und	26.0000
REDUCCION DE COBRE DE 1 1/2" A 1/2"	und	2.00
REDUCCION DE COBRE DE 1 1/2" A 1/2"	und	8.0000
REDUCCION DE COBRE DE 1 " A 1/2"	und	2.00
RAMAL YEE SIMPLE PVC DE 4" (DESAGUE)	und	343.00

RAMAL YEE SIMPLE PVC DE 3" (DESAGUE)	und	70.00
RAMAL YEE SIMPLE PVC DE 2" (DESAGUE)	und	4.00
RAMAL YEE DE PVC DE 4"x3" (DESAGUE)	und	190.00
RAMAL YEE DE PVC DE 4"x2" (DESAGUE)	und	516.00
RAMAL TEE SIMPLE PVC DE 2" (DESAGUE)	und	384.00
RAMAL TEE SIMPLE PVC C-5 DE 4" (DESAGUE)	und	45.00
RAMAL TEE SIMPLE PVC C-5 DE 3" (DESAGUE)	und	40.00
RACK DE 19"	und	2.0000
PUERTA METALICA TIPO PM-07 (2.40 x 2.10m)	und	3.00
PUERTA METALICA TIPO PM-06 (3.00 x 2.10m)	und	2.00
PUERTA METALICA TIPO PM-04 (1.50 x 2.10m)	und	5.00
PUERTA METALICA TIPO PM-03 (1.20 x 2.10m)	und	12.00
PUERTA METALICA TIPO PM-02 (1.00 x 2.10m)	und	5.00
PUERTA METALICA TIPO PM 01(1.80x2.10)	und	2.00
PUERTA CORTAFUEGO ESTRUCTURADA DE ACERO	und	48.00
PRUEBAS MECANICAS (C/BALON DE NITROGENO)	und	4.0000
POZO DE TIERRA PARA BARRAS EQUIPOTENCIALES (4 EN PARALELO)	und	40.0000
POZO DE TIERRA	und	1.0000
POSTE DE CONCRETO L= 9m 200/120/225	und	33.0000
PLANCHA DE CALAMINA ROJA DE 1.1 x 2.44	und	9.40
PLACA PARA SALIDA DE VOZ Y/O DATA	und	331.0000
PLACA DE ALUMINIO ANODIZADO DE 2 HUECOS	und	1,383.0000
PLACA DE ALUMINIO ANODIZADO DE 1 HUECO	und	3,260.0000
PLACA DE ACERO INOXIDABLE DE 2 HUECOS	und	1,941.0000
PILOTE DE CONCRETO VACIADOS INSITU $f_c=210$ Kg/cm <sup>2</sup> D=450mm 90 Tn.- 9m (CEMENTO TIPO V) - Tipo P2	und	247.00
PILOTE DE CONCRETO VACIADOS INSITU $f_c=210$ Kg/cm <sup>2</sup> D=355mm 55 Tn.- 9m (CEMENTO TIPO V) - Tipo P1	und	455.00
PILOTE DE CONCRETO VACIADOS INSITU $f_c=210$ Kg/cm <sup>2</sup> D=350 mm x 55 Tn.- 9m (CEMENTO TIPO V) - Tipo P3	und	269.00
PILOTE DE CONCRETO VACIADOS INSITU $f_c=210$ Kg/cm <sup>2</sup> D=300mm 55 Tn.- 9m (CEMENTO TIPO V) - Tipo P4	und	192.00
PILOTE DE CONCRETO VACIADOS INSITU $f_c=210$ Kg/cm <sup>2</sup> D=300mm 50 Tn.- 9m (CEMENTO TIPO V) - Tipo P5	und	45.00
PILOTE DE CONCRETO VACIADOS INSITU $f_c=210$ Kg/cm <sup>2</sup> D=300mm 30 Tn.- 9m (CEMENTO TIPO V) - Tipo P6	und	139.00
PIGTAIL	und	198.0000
PERNOS DE FIJACION	und	8.00
PERNO DE EXPANSION DE 3/8" x 2"	und	1219.00
PEGAMENTO PARA FORMICA (1/4 gln.)	und	254.07
PATCH PANEL 24 PUERTOS CAT6 T568 A/B	und	40.0000
PATCH CORD F/UTP CAT 6 x 1m, ROJO	und	555.0000
PATCH CORD F/UTP CAT 6 x 1m, AZUL	und	555.0000
PARARRAYOS AERODINAMICO IONIZANTE C/POSTE C/ACCES. FIJACION	und	2.0000
ORDENADOR HORIZONTAL FRONTAL/POSTERIOR DE 2 RU	und	72.0000
NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3" x 3 1/2"	und	2.00
NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1" x 1 1/2"	und	4.0000

NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2 " x 1 1/2"	und	4.0000
NIPLE DE COBRE 3/4"X1 1/2	und	8.0000
NIPLE DE COBRE 1/2"X1"	und	45.0000
MUEBLE TIPO M-A9	und	10.00
MUEBLE TIPO M-9	und	2.00
MUEBLE TIPO M-82	und	48.00
MUEBLE TIPO M-66	und	15.00
MUEBLE TIPO M-65	und	22.00
MUEBLE TIPO M-6	und	208.00
MUEBLE TIPO M-42	und	39.00
MUEBLE TIPO M-41	und	5.00
MUEBLE TIPO M-40	und	218.00
MUEBLE TIPO M-4	und	28.00
MUEBLE TIPO M-39	und	41.00
MUEBLE TIPO M-38	und	119.00
MUEBLE TIPO M-30	und	25.00
MUEBLE TIPO M-3	und	74.00
MUEBLE TIPO M-25	und	35.00
MUEBLE TIPO M-16	und	12.00
MARCO Y TAPA METALICOS	und	792.00
MANOMETRO DE ACERO INOXIDABLE	und	30.00
MANIFOLD DUPLEX - 4 CILINDROS (OXIGENO)	und	1.0000
MANIFOLD DE DISTRIBUCION DE 8"	und	1.00
MANGUITOS	und	197.0000
LUMINARIA HERMETICA PARA EMPOTRAR 4X18W	und	217.0000
LOGOTIPO "ESSALUD - HOSPITAL REGIONAL DE LAMBAYEQUE" (SUMIN. E INST)	und	1.00
LOGOTIPO "EMERGENCIA" (SUMINISTRO E INSTALACION)	und	1.00
LAVATORIO TIPO A-2A (INC. GRIF. Y ACCESOR.)	und	15.00
LAVATORIO TIPO A-2 (INC. GRIF. Y ACCESOR.)	und	243.00
LAVATORIO TIPO A-1 (INC. GRIF. Y ACCESOR.)	und	109.00
LAVADERO TIPO B-9a (INC. GRIF. Y ACCESOR.)	und	32.00
LAVADERO TIPO B-9 (INC. GRIF. Y ACCESOR.)	und	56.00
LAVADERO TIPO B-50 (INC. GRIF. Y ACCESOR.)	und	10.00
LAVADERO TIPO B-43 (INC. GRIF. Y ACCESOR.)	und	1.00
LAVADERO TIPO B-23a (INC. GRIF. Y ACCESOR.)	und	5.00
LAVADERO TIPO B-14a (INC. GRIF. Y ACCESOR.)	und	1.00
LAVADERO TIPO B-1 (INC. GRIF. Y ACCESOR.)	und	20.00
LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE DE 21x54" - 2 POZAS Y ESCURRIDERO, C/TRITURADOR EN UNA DE ELLAS, AGUA FRIA Y CALIENTE (B13)	und	2.00
LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE DE 19x74" - 2 POZAS 2 ESCURRIDEROS, LLAVE SIMPLE ( B14)	und	3.00
LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE DE 161x70 CM PARA CIRUJANO CON SENSOR PARA MEZCLADORA	und	8.00
LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE DE 134x68 CM 3 POZAS, LLAVE MEZCLADORA ( B24a)	und	1.00
LAMPARA HALOGENURO METALICO DE 150W (SIMILAR A LA ECO DE JOSFEL).	und	33.0000
LADRILLO PASTELERO 25x25x3 cm	und	158165.11

LADRILLO PARA TECHO 15x30x30cm 8 HUECOS	und	100313.85
LADRILLO KK 18 HUECOS HECHO A MAQUINA 9x13x23	und	5390.40
LADRILLO KK 18 HUECOS HECHO A MAQUINA 9x13x23	und	1071665.04
LADRILLO KK 18 HUECOS HECHO A MAQUINA 9x13x23	und	4250.00
JACK R-J45 PARA VOZ Y/O DATA	und	993.0000
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x20A	und	8.0000
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x30A	und	13.0000
INODORO TIPO C-1 (INC. ACCESORIOS)	und	279.00
HUACHA DE 1/2"	und	152.00
GRIFO DE RIEGO DE 3/4"	und	15.00
GRIFO CONTRA INCENDIO DE 6" C/ VALVULA SIAMESA DE 2 1/2"	und	3.00
GRIFERIA TIPO B-67 (INC. ACCESORIOS)	und	38.00
GABINETE DE PISO DE 42RU, DISTRIBUIDOR DE ENERGIA Y 4 VENTILADORES	und	3.0000
GABINETE DE PARED DE 25RU, DISTRIBUIDOR DE ENERGIA Y 2 VENTILADORES	und	21.0000
GABINETE CONTRA INCENDIO TIPO A"	und	28.00
FILTRO DE AIRE ABSOLUTO	und	11.0000
FACE PLATE PARA DOS CONECTORES, COLOR BLANCO HUMO	und	555.0000
EXTINTOR DE POLVO QUIMICO DE 10 LBS	und	3.00
EXTINTOR DE 30 LBS.	und	1.0000
ETIQUETAS DE IDENTIFICACION ADHESIVAS PARA PATCH CORD	und	51.0000
ETIQUETAS DE IDENTIFICACION ADESIVAS PARA CABLE F/UTP	und	55.0000
ESTACION REDUCTORA DE PRESION DE 3/4"	und	1.0000
ESTACION REDUCTORA DE PRESION DE 1"	und	3.0000
ESTACION REDUCTORA DE PRESION DE 1 1/4"	und	1.0000
ESTACION FIN DE LINEA	und	4.0000
ESTABILIZADOR TIPO ESTADO SOLIDO DE 10 kVA	und	0.0000
ESTABILIZADOR ESTADO SOLIDO 9KVA MONOFASICO	und	1.0000
ESTABILIZADOR ESTADO SOLIDO 5 KVA	und	1.0000
ESTABILIZADOR ESTADO SOLIDO 20 KVA	und	2.0000
ESTABILIZADOR ESTADO SOLIDO 18 KVA TRIFASICO	und	1.0000
ESTABILIZADOR ESTADO SOLIDO 17 KVA TRIFASICO	und	1.0000
ESTABILIZADOR ESTADO SOLIDO 13 KVA TRIFASICO	und	2.0000
ESTABILIZADOR ESTADO SOLIDO 12KVA TRIFASICO	und	1.0000
ESPEJO, CON MARCO METALICO PULIDO ( H1 )	und	311.00
ESCALERA METALICA 5	und	1.00
EQUIPO UPS DE 5 KVA	und	1.0000
EQUIPO UPS DE 3 KVA	und	1.0000
EQUIPO UPS DE 1 KVA MONOFASICO	und	1.0000
EQUIPO DE SALMUERA CON CAPACIDAD DE SOLUCION PARA DOS REGENERACIONES	und	1.00
EQUIPO DE CAPACIDAD DE ABLANDAMIENTO DE 32 GPM	und	2.00
ENCOFRADO METALICO	und	1.00
ELEMENTO DECORATIVO DE MADERA	und	3433.19
ELECTRODO DE COBRE DURO DE 3/4" x 2.40 m	und	1.0000

ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES DE 2.5 HP C/U	und	2.00
ELECTROBOMBAS DE 7.5 HP (SISTEMA DE BOMBEO DE PRESION CONSTANTE)	und	2.00
ELECTROBOMBAS DE 10 HP C/U EQUIPO COMPLETO )BOMBAS DE PRESION CONSTANTE)	und	4.00
ELECTROBOMBA DE 1.5 HP C/U (BOMBEO DE PRESION CONSTANTE DE RETORNO)	und	2.00
ELECTROBOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL DE CAPACIDAD DE 32 GPM - POTENCIA 5 HP	und	1.00
ELECTROAGITADOR DE EJE Y PALETA DE ACERO INOXIDABLE	und	0.00
DISPENSADOR DE JABON ESPUMA CON PEDESTAL ( H21a )	und	7.00
DISPENSADOR DE JABON EN ESPUMA ( H21 )	und	11.00
DISPENSADOR DE ESCOBILLAS CROMADO ( H19 )	und	7.00
DISPENSADOR DE ALCOHOL DE ACERO INOXIDABLE ( H20 )	und	7.00
DISCO DE DESBASTE DE 7"	und	20.00
DISCO DE DESBASTE DE 7"	und	1.0000
DISCO DE CORTE DE 7"	und	20.00
DISCO DE CORTE DE 7"	und	1.0000
DISCO DE CORTE DE 14"	und	6.00
DADO TOMACORRIENTE C/TIERRA 15A / 220V	und	24.0000
DADO TOMACORRIENTE BIPOLAR 15A / 220V	und	5,124.0000
DADO INTERRUPTOR 15A-220V	und	4,566.0000
DADO DE CONMUTACION	und	56.0000
CURVA PVC SEL P/INST. ELECT. DE 20MM	und	778.0000
CURVA PVC SAP P/INST. ELECT. DE 65MM	und	41.5000
CURVA PVC SAP P/INST. ELECT. DE 50MM	und	43.2000
CURVA PVC SAP P/INST. ELECT. DE 35MM	und	88.0000
CURVA PVC SAP P/INST. ELECT. DE 25MM	und	739.8000
CURVA PVC SAP P/INST. ELECT. DE 20MM	und	8,611.5070
CURVA PVC SAP P/INST. ELECT. DE 15MM	und	18,819.0000
CURVA PVC SAP P/INST. ELECT. DE 100MM	und	321.4601
CONECTOR RJ45 CAT 6 - VOZ, AZUL	und	1,024.0000
CONECTOR PVC SAP (ELEC) 25MM	und	36.0000
CONECTOR PVC SAP (ELEC) 20MM	und	7,644.0000
CONECTOR PVC SAP (ELEC) 15MM	und	19,310.0000
CONECTOR BARRA DE 5/8"-3/4"	und	1.0000
CONECTOR A CAJA PVC SEL (ELEC) 20MM	und	778.0000
CONECTOR RJ45 CAT 6 - DATA, ROJO	und	1,000.0000
COLGADOR INDIVIDUAL Y ACCESORIOS DE FIJACION	und	990.0000
COLGADOR INDIVIDUAL TIPO GOTA P/TUB 3"	und	15.72
COLGADOR INDIVIDUAL TIPO GOTA P/TUB 2"	und	394.40
COLGADOR INDIVIDUAL TIPO CLEVIS P/TUB 4"	und	57.94
CODO PVC DE 6" X 45º (DESAGUE)	und	3.00

CODO PVC DE 4" X 45o (DESAGUE)	und	42.00
CODO PVC DE 3" X90o (DESAGUE)	und	514.00
CODO PVC DE 3" X 45o (DESAGUE)	und	70.00
CODO PVC DE 2" X 90o (DESAGUE)	und	1848.00
CODO PVC DE 2" X 45o (DESAGUE)	und	4.00
CODO PVC C-5 4" X 90o (DESAGUE)	und	790.50
CODO DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" x 90°	und	30.00
CODO DE COBRE DE 4" X 90°	und	33.00
CODO DE COBRE DE 3/4" X 90°	und	217.00
CODO DE COBRE DE 3/4" X 90°	und	800.0000
CODO DE COBRE DE 3/4" X 45°	und	30.00
CODO DE COBRE DE 3" X 90°	und	30.00
CODO DE COBRE DE 2" X 90°	und	16.0000
CODO DE COBRE DE 2 1/2" X 90°	und	278.20
CODO DE COBRE DE 2 1/2" X 90°	und	16.0000
CODO DE COBRE DE 1/2" X 90°	und	3670.00
CODO DE COBRE DE 1/2" X 90°	und	1,847.0000
CODO DE COBRE DE 1" X 90°	und	167.00
CODO DE COBRE DE 1" X 90°	und	78.0000
CODO DE COBRE DE 1 1/4" X 90°	und	1544.00
CODO DE COBRE DE 1 1/4" X 90°	und	60.0000
CODO DE COBRE DE 1 1/2" X 90°	und	17.00
CODO DE COBRE DE 1 1/2" X 90°	und	72.0000
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 6" X 90°	und	92.00
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 4" X 90°	und	99.60
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 3/4" x 90°	und	7.0000
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 3" x 90°	und	48.40
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 2" x 90°	und	84.40
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 2" x 90°	und	15.0000
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 2 1/2" x 90°	und	227.40
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 1/2" x 90°	und	4.6000
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 1" x 90°	und	338.00
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 1" x 90°	und	8.4000
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/4" x 90°	und	30.20
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/4" x 90°	und	32.8000
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/2" x 90°	und	57.80
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/2" x 90°	und	7.0000
CODO 3" x 90 FoNo x 150 LBS	und	10.00
CHILLER 150 TON (ICA)	und	1.0000
CERRADURA TIPO V	und	50.00
CERRADURA TIPO O	und	96.00

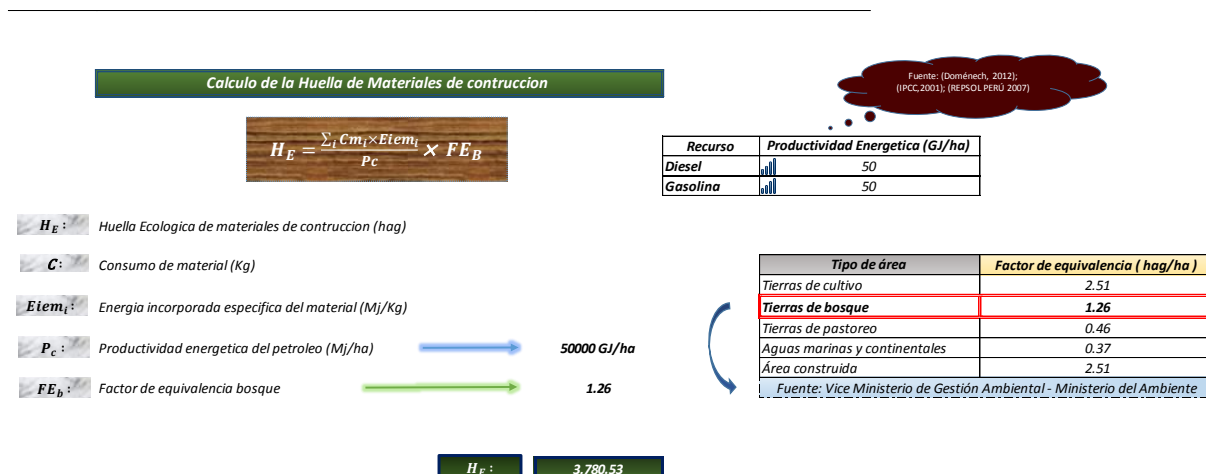
CERRADURA TIPO L1	und	10.00
CERRADURA TIPO K	und	5.00
CERRADURA TIPO I	und	36.00
CERRADURA TIPO E	und	222.00
CERRADURA TIPO D	und	51.00
CERRADURA TIPO B	und	508.00
CERRADURA TIPO A	und	60.00
CERRADURA PUSH ON C/LLAVE MAESTRA	und	792.00
CEPILLO METALICO	und	0.1300
CENTRAL DE VACIO (LAMBAYEQUE)	und	1.0000
CENTRAL DE OXIGENO (LAMBAYEQUE)	und	1.0000
CENTRAL DE AIRE COMPRIMIDO (LAMBAYEQUE)	und	1.0000
CELDA DE TRANSFORMACION 1250 KVA	und	1.0000
CE-02, 2.25 kw	und	1.0000
CE-01, 1.3 kw	und	1.0000
CE-01, 0.5 kw (und)	und	2.0000
CALENTADOR DE AGUA DUAL A VAPOR VERTICAL DE 1000 GL	und	1.00
CALDEROS SEGÚN ESPECIFICACIONES (LAMBAYEQUE)	und	3.0000
CAJA TELEFONICA TIPO "D" 1100x700x150 mm	und	2.0000
CAJA TELEFONICA TIPO "C" 650x350x150 mm	und	2.0000
CAJA P/INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (INC. ACCES. DE FIJACION)	und	8.0000
CAJA OCTOGONAL DE FoGo 100x55	und	323.0000
CAJA OCTOGONAL DE FoGo 100x50	und	5,572.0000
CAJA OCTOGONAL DE FoGo 100x40	und	90.0000
CAJA DE REGISTRO CON TAPA DE 0.40x0.40	und	1.0000
CAJA DE MADERA DE 300x300x120 mm	und	149.0000
CAJA DE FoGo DE 450x450x150	und	6.0000
CAJA DE FoGo DE 300x300x150	und	5.0000
CAJA DE FoGo DE 300x300x100	und	7.0000
CAJA DE FoGo DE 250x250x100	und	50.0000
CAJA DE FoGo DE 200x200x100	und	84.0000
CAJA DE FoGo DE 150x150x100	und	73.0000
CAJA DE FoGo DE 100x55x50	und	7,603.0000
CAJA DE FoGo DE 100x100x55	und	123.0000
CAJA DE FoGo DE 100x100x50	und	463.0000
CAJA DE FoGo DE 100x100x40	und	599.0000
CAJA DE Fo. Go. 0.30 X 0.30 X 0.15 PARA VALVULAS	und	792.00
CAJA CORTACIRCUITO INC. FUSIBLE	und	33.0000
CABECERO DE VAPOR, EMBRIDADO, INCL. ACCESORIOS	und	1.0000
BRAQUETE EQUIPADO CON LÁMPARAS FLUORESCENTES 2X36W CON BALASTRO ELECTRONICO	und	397.0000
BOMBA PARA SISTEMA DE ABLANDAMIENTO DE AGUA (INC. TABLERO)	und	1.00

BOMBA HORIZONTAL DE CAPACIDAD DE 750 GPM - POTENCIA 100 HP - EQUIPOS	und	1.00
BOMBA BAF-01 DUAL ARM 195 GLP MOTOR 10 HP	und	1.0000
BLOCK DE VIDRIO TRASLUCIDO DE 30x30cm	und	240.00
BISAGRA VAI VEN	und	48.00
BISAGRA PIVOT REVESTIDA DE PLOMO	und	39.00
BARRA ANTIPANICO TIPO H	und	8.00
BANDEJA TIPO MALLA 400 x 3000 mm (INC ACCES.)	und	185.0000
BANDEJA DERIVACION/EMPALME PARA TRES ADAPTADORES DE FIBRA OPTICA DE 1RU NEGRO	und	20.0000
BANDEJA DE EMPALME DE FUSION 12 EMPALMES	und	25.0000
BALIZAS EN HELIPUERTO	und	1.0000
BALIZAS DOBLES CON DOS LAMPARAS INCANDESCENTES DE 100 W S/DETALLE (AVIONES)	und	4.0000
ARTEFACTO TIPO FAROLA ESFERICA (EXTERIOR, ACRILICO O POLICARBONATO ANTIVANDALICO, LAMP AHOR. 26 W)	und	46.0000
ARTEFACTO TIPO C	und	28.0000
ARTEFACTO TIPO B	und	106.0000
ARTEFACTO EMPOTRADO CON REJILLA DE ALUMINIO PARA LÁMPARA FLUORESCENTE 2x36W	und	96.0000
ARTEFACTO EMPOTRADO CON REJILLA DE ALUMINIO MODELO CLASEO PARA LÁMPARA FLUORESCENTE 4x14W / T5	und	528.0000
ARTEFACTO empotrado - rejilla de Aluminio modelo "paloma" con 2 fluores. 36W, similar al modelo ILDC P240R de Arquiluz	und	430.0000
ARTEFACTO DE LUCES DE EMERGENCIA SOBREPUESTA C/2 LAMP. 36 W 220V AUTONOMIA DE 2 HORAS	und	400.0000
ARTEFACTO CABECERA DE CAMA MODELO "HOSPITAL" PARA LAMPARA T5 2X24W + 2X24W	und	219.0000
ARTEFACTO ADOSADO CON LÁMPARA HM 150 W	und	12.0000
AMAESTRAMIENTO MK/GMK	und	1042.00
ADAPTADOR PVC 3/4"	und	15.00
ADAPTADOR MULTIMODO 6LC ( 12 FIBRAS ), NEGRO	und	31.0000
ADAPTADOR DE COBRE SOLDABLE DE 3/8"	und	168.0000
ADAPTADOR DE COBRE SOLDABLE DE 3/4"	und	8.0000
ADAPTADOR DE COBRE SOLDABLE DE 2"	und	22.0000
ADAPTADOR DE COBRE SOLDABLE DE 2 1/2"	und	48.00
ADAPTADOR DE COBRE SOLDABLE DE 1/2"	und	117.0000
ACCESORIO TIPO H-7	und	158.40
ACCESORIO TIPO H-6	und	278.00
ACCESORIO TIPO H-5	und	131.00
ACCESORIO TIPO H-4	und	353.00
ACCESORIO TIPO H-3	und	223.00
ACCESORIO TIPO H-12	und	5.00
ACCESORIO TIPO H-10	und	53.00
ABRAZADERA DE PLATINA	und	60.00
BARRA DE ACERO LISO DE 3/8"	var	105.00
BARRA DE ACERO LISO DE 1/2"	var	1.90
BARRA DE ACERO LISO DE 1/2"	var	137.80

Calculo de la huella ecológica relacionada al consumo de materiales

Codigo	MATERIAL	Energía incorporada específica (MJ/kg)						Promedio
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	
<b>Materiales Simples</b>								
01	Acero comercial (20% reciclado)	35.00	43.00	43.00	39.00	30.13	25.00	35.86
02	Acero 100% reciclado (teórico)	17.00					9.00	13.00
03	Acero inoxidable				177.00			177.00
04	Aluminio primario	215.00	160.00	180.00	205.00	180.00	200.00	190.00
05	Aluminio 100% reciclado (teórico)	23.00						23.00
06	Aluminio 85% reciclado						45.00	45.00
07	Aluminio comercial (30% reciclado)	160.00						160.00
08	Arcilla cocida, ladrillo y tejas	4.50				2.90	2.00	3.13
09	Arcilla cocida, materiales cerámicos vitificados	10.00			7.20		8.00	8.40
10	Arcilla cocida. Sanitarios	27.50						27.50
11	Arena (áridos)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.08	0.50	0.16
12	Árido reciclados				0.10			0.10
13	Asfalto en tela (oxiasfalto)	10.00		10.00	10.00			10.00
14	Cal				3.43		4.5-5	3.43
15	Cartón-yeso				7.90	5.73	5.00	6.21
16	Cemento	7.00	7.20	7.20	7.00		3.6-4	7.10
17	Cerámica				2.30	2.50		2.40
18	Cerámica esmaltada				13.00			13.00
19	Cobre primario	90.00	90.00	90.00	150.00		85.00	101.00
20	Fibrocemento (de amianto)	6.00			9.50			7.75
21	Fibrocemento (de fibras sintéticas o madera)	9.00			9.50			9.25
22	Fibra natural				1.70			1.70
23	Fibra mineral				2.35	18.40		10.38
24	Fibra sintética				30.00			30.00
25	Fibra de vidrio	30.00		30.00	22.00		35.00	29.25
26	Grava	0.10	0.10	0.10				0.10
27	Gres				10.90			10.90
28	Madera de clima templado	3.00	3.00	3.00	2.10			2.78
29	Madera tropical	3.00						3.00
30	Madera, tablero aglomerado sin formaldehidos	14.00	14.00	14.00	14.00			14.00
31	Madera, tablero aglomerado con formaldehidos	14.00						14.00
32	Madera, tablero contrachapado	5.00	5.00	5.00				5.00
33	Papel				31.10			31.10
34	Pintura plástica (de base acuosa) que cumple la norma ecológica	20.00						20.00
35	Pintura plástica (de base acuosa)	20.00	20.00	20.00	20.00	42.23		24.45
36	Pintura y barnices sintéticos (esmaltes) de base de disolventes orgánico	100.00			90.00			95.00
37	Pintura y barnices sintéticos (esmaltes) de base de disolventes orgánico	100.00	100.00	100.00				100.00
38	Piedra				0.18		0.50	0.34
39	Plomo				190.00		22.00	106.00
40	Policarbonato				79.00			79.00
41	Policloropreno (neopreno)	100.00	120.00	120.00	100-120			113.33
42	Poliestireno expandido (EPS)	100.00	100.00	100.00	100-115		125.00	106.25
43	Poliestireno extruido (XPS) con agente hinchante tipo HCFC	100.00			100-115		133.00	116.50
44	Poliestireno extruido (XPS) con agente hinchante tipo CO <sub>2</sub>	100.00					130.00	115.00
45	Poliétileno (PE) primario	77.00	75.00		85.00		110.00	86.75
46	PE reciclado (más del 70%)			75.00				75.00
47	Polipropileno (PP) primario	80.00		77.00			115.00	90.67
48	Poliuretano (PUR) con agente hinchante tipo HCFC o diclorometano	70.00			70.00	82.33	135.00	89.33
49	PUR con agente hinchante tipo CO <sub>2</sub> o similar	70.00	70.00	70.00			135.00	86.25
50	PVC primario	80.00	80.00	80.00	70.00	53.82	85.00	74.80
51	Terrazo				2.30		1.50	1.90
52	Vidrio plano	19.00	19.00	19.00	19.00	16.20		18.44
53	Yeso-escayola	3.30	3.30	3.30	2.57	2.45	1.00	2.65
<b>Materiales Compuestos</b>								
54	Fábrica ladrillo hueco	2.96		2.80		2.90		2.89
55	Fábrica ladrillo perforado	2.85						2.85
56	Fábrica ladrillo macizo	2.86						2.86
57	Hormigón H-150	0.99						0.99
58	Hormigón H-175	1.03						1.03
59	Hormigón H-200	1.10						1.10
60	Hormigón prefabricado				2.30		1.50	1.90
61	Mortero M-40/a	1.00						1.00
62	Mortero M-80/a	1.34						1.34
63	Mortero prefabricado				2-2.5	2.25	1.00	1.63
64	Ventanas / puertas aluminio					218.00		218.00
65	Ventanas / puertas madera					26.85		26.85

Codigo	MATERIAL	Energía incorporada total por materiales (MJ)	Porcentaje
<b>Materiales Simples</b>			
01	Acero comercial (20% reciclado)	36,369,726.48	24.24309 %
02	Acero 100% reciclado (teórico)	0.00	0.00000 %
03	Acero inoxidable	0.00	0.00000 %
04	Aluminio primario	0.00	0.00000 %
05	Aluminio 100% reciclado (teórico)	0.00	0.00000 %
06	Aluminio 85% reciclado	0.00	0.00000 %
07	Aluminio comercial (30% reciclado)	737,320.06	0.49148 %
08	Arcilla cocida, ladrillo y tejas	0.00	0.00000 %
09	Arcilla cocida, materiales cerámicos vitrificados	0.00	0.00000 %
10	Arcilla cocida. Sanitarios	0.00	0.00000 %
11	Arena (áridos)	1,675,414.27	1.11679 %
12	Árido reciclados	0.00	0.00000 %
13	Asfalto en tela (oxiasfalto)	15,242.11	0.01016 %
14	Cal	74.09	0.00005 %
15	Cartón-yeso	0.00	0.00000 %
16	Cemento	55,016,388.39	36.67246 %
17	Cerámica	1,339,592.51	0.89294 %
18	Cerámica esmaltada	140.73	0.00009 %
19	Cobre primario	2,870,695.86	1.91353 %
20	Fibro cemento (de amianto)	0.00	0.00000 %
21	Fibro cemento (de fibras sintéticas o madera)	110,700.67	0.07379 %
22	Fibra natural	0.00	0.00000 %
23	Fibra mineral	74,700.00	0.04979 %
24	Fibra sintética	63,520.47	0.04234 %
25	Fibra de vidrio	39,777.26	0.02651 %
26	Grava	5,319,489.89	3.54583 %
27	Gres	0.00	0.00000 %
28	Madera de clima templado	9,243,167.02	6.16125 %
29	Madera tropical	0.00	0.00000 %
30	Madera, tablero aglomerado sin formaldehídos	0.00	0.00000 %
31	Madera, tablero aglomerado con formaldehídos	63,742.47	0.04249 %
32	Madera, tablero contrachapado	0.00	0.00000 %
33	Papel	4,484.62	0.00299 %
34	Pintura plástica (de base acuosa) que cumple la norma ecológica	0.00	0.00000 %
35	Pintura plástica (de base acuosa)	0.00	0.00000 %
36	Pintura y barnices sintéticos (esmaltes) de base de disolventes orgánicos que cumplen la norma ecológica	0.00	0.00000 %
37	Pintura y barnices sintéticos (esmaltes) de base de disolventes	7,562,002.41	5.04063 %
38	Piedra	0.00	0.00000 %
39	Plomo	0.00	0.00000 %
40	Policarbonato	0.00	0.00000 %
41	Policloropreno (neopreno)	0.00	0.00000 %
42	Poliestireno expandido (EPS)	255.00	0.00017 %
43	Poliestireno extruido (XPS) con agente hinchante tipo HCFC	0.00	0.00000 %
44	Poliestireno extruido (XPS) con agente hinchante tipo CO <sub>2</sub>	0.00	0.00000 %
45	Poliétileno (PE) primario	0.00	0.00000 %
46	PE reciclado (más del 70%)	0.00	0.00000 %
47	Polipropileno (PP) primario	0.00	0.00000 %
48	Poliuretano (PUR) con agente hinchante tipo HCFC o diclorometano	0.00	0.00000 %
49	PUR con agente hinchante tipo CO <sub>2</sub> o similar	0.00	0.00000 %
50	PVC primario	3,048,498.62	2.03205 %
51	Terrazo	4,862.39	0.00324 %
52	Vidrio plano	157,917.93	0.10526 %
53	Yeso-escayola	52,908.16	0.03527 %
<b>Materiales Compuestos</b>			
54	Fábrica ladrillo hueco	8,663,224.57	5.77467 %
55	Fábrica ladrillo perforado	0.00	0.00000 %
56	Fábrica ladrillo macizo	0.00	0.00000 %
57	Hormigón H-150	0.00	0.00000 %
58	Hormigón H-175	0.00	0.00000 %
59	Hormigón H-200	0.00	0.00000 %
60	Hormigón prefabricado	17,465,388.94	11.64196 %
61	Mortero M-40/a	0.00	0.00000 %
62	Mortero M-80/a	0.00	0.00000 %
63	Mortero prefabricado	5.85	0.00000 %
64	Ventanas / puertas aluminio	121,769.57	0.08117 %
65	Ventanas / puertas madera	0.00	0.00000 %



## Anexo 17: Cálculo del Consumo Indirecto de Materiales– HOSPITAL REGIONAL

### LISTADO DE INSUMOS

MATERIAL	UND	CANTIDAD
PEGAMENTO FLEXIBLE	bls	136.68
CAL HIDRATADA	bol	5.40
CEMENTO BLANCO BOLSA 50 Kg	bol	2.40
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 Kg)	bol	41352.44
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 Kg)	bol	63795.09
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 Kg)	bol	445.45
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 Kg)	bol	410.7998
GRANALLA (BOLSA DE 40 Kg)	bol	159.81
MARMOLINA (BOLSA DE 40 Kg)	bol	159.81
TERRAZZO PREMEZCLADO (BOLSA DE 40 Kg)	bol	1591.40
YESO BOLSA DE 20 Kg	bol	342.91
BANCO DE CONDENSADORES	cjt	1.0000
BANCO DE CONDENSADORES AUTOMATICO 563.1 KVAR	cjt	1.0000
TRACJACK, TAPA CIEGA, BLANCO HUMO	cto	592.0000
ADITIVO SIKAFLEX 2C NS EZ MIX (env x 1.5 gln)	env	797.74
AISLAMIENTO TERMICO P/TUBERIA E=1"	est	1816.00
AISLAMIENTO TERMICO P/TUBERIA E=1/2"	est	2130.00
MATERIALES VARIOS (PERNOS DE FIJACION, TARUGOS, ETC)	est	874.41
MICROCEMENTO	est	1557.71
TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METALICA	est	1.00
TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METALICA DE SOPORTE	est	1.0000
CABLES Y ACCESORIOS PARA LONA TENSIONADA	glb	1.00
CELDAS COMPACTAS	glb	1.0000
ESTRUCTURA METALICA PARA LONA TENSIONADA	glb	1.00
ESTRUCTURA METALICA PARA LONA TENSIONADA	glb	1.00
ESTRUCTURA METALICA PARA TERMOTECHO	glb	1.00
INSTALACION PROVISIONAL DE AGUA	glb	1.00

INSTALACION PROVISIONAL DE ELECTRICIDAD	glb	1.00
PLANCHA LISA GALVANIZADA PARA CANALETA	glb	4.00
TOMA DE LLENADO Y RETORNO	glb	1.0000
TRANSPORTE DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS	glb	8.00
TRANSPORTE DE EQUIPO, MATERIALES Y PERSONAL	glb	1.0000
AGUARRAS	gln	204.92
ASFALTO LIQUIDO	gln	465.19
ASFALTO RC-250	gln	273.28
CATALIZADOR PARA MACRO EPOXI 346	gln	5.80
CATALIZADOR PARA MACRO EPOXI 346	gln	0.1500
CERA SELLADORA	gln	52.66
COLA SINTETICA	gln	297.08
COLA SINTETICA	gln	1.80
DISOLVENTE PARA EPOXI	gln	5.80
DISOLVENTE PARA EPOXI	gln	0.0750
FORMADOR DE EMPAQUETADURA	gln	17.08
FORMADOR DE EMPAQUETADURA	gln	0.3998
IMPRIMANTE	gln	6250.75
PASTA PARA MUROS	gln	518.22
PEGAMENTO PARA FORMICA	gln	0.13
PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC	gln	83.67
PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC	gln	285.6288
PINTURA ANTICORROSIVA	gln	782.00
PINTURA ANTICORROSIVA	gln	255.00
PINTURA ANTICORROSIVA	gln	85.48
PINTURA ANTICORROSIVA	gln	9.1800
PINTURA DE TRAFICO	gln	75.66
PINTURA ESMALTE	gln	391.00
PINTURA ESMALTE	gln	332.05
PINTURA ESMALTE	gln	155.31
PINTURA ESMALTE	gln	11.1176
PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln	27.43
PINTURA LATEX	gln	422.77
PINTURA LATEX	gln	3.60
PINTURA MACRO EPOXI 346	gln	5.80
PINTURA MACRO EPOXI 346	gln	0.1500
PINTURA OLEO MATE	gln	10475.37
SELLADOR DE FRAGUA	gln	0.44
SILICATO DE SODIO NEUTRO	gln	6.81
THINNER ACRILICO	gln	29.00
THINNER ACRILICO	gln	0.5000
XILOL	gln	45.43
LIJA PARA FIERRO	hja	4087.34
LIJA PARA FIERRO # 80	hja	2.0000
LIJA PARA MADERA	hja	41263.83

LIJA PARA MADERA	hja	18.00
LIJA PARA MADERA	hja	6.40
EMPAQUE PARA BRIDA DE 1 1/2"	jgo	4.0000
EMPAQUE PARA BRIDA DE 3"	jgo	2.00
FRAGUA ANTIACIDA	jgo	398.67
PICAPORTE TIPO J	jgo	0.00
VALVULA CHECK DISS-AIRE INC. PLACA SEÑALIZ., PORTA VALV.	jgo	39.0000
ACERO CORRUGADO FY=4,200 Kg/cm2 GRADO 60	kg	971710.68
ALAMBRE GALVANIZADO # 16	kg	159.9836
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	27277.03
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	27583.80
BASE, COLUMNAS Y VIGAS	kg	62500.00
CEMENTO BLANCO	kg	1598.14
CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	kg	3843.10
CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	kg	11823.02
CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	kg	71.48
CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	kg	71.0430
FRAGUA	kg	6829.30
FRAGUA	kg	75.24
FUNDENTE PARA SOLDAR	kg	239.45
FUNDENTE PARA SOLDAR	kg	50.0881
HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg	179.36
IMPERMEABILIZANTE	kg	277.88
PEGAMENTO EN POLVO PARA CERAMICOS	kg	60960.53
PEGAMENTO EN POLVO PARA CERAMICOS	kg	481.54
PORCELANA	kg	21.62
SAL INDUSTRIAL	kg	75.0000
SIKA PLASTIMENT HE-98	kg	2083.88
SOLDADURA	kg	2229.53
SOLDADURA	kg	1000.00
SOLDADURA	kg	206.00
SOLDADURA	kg	9.7019
SOLDADURA ALEACION DE PLATA (44%), COBRE (30%), ZINC (26%)	kg	11.43
SOLDADURA ALEACION DE PLATA (44%), COBRE (30%), ZINC (26%)	kg	44.1118
SOLDADURA CELLOCORD 1/8" E-6011	kg	60.00
SOLDADURA CELLOCORD 1/8" E-6011	kg	1.2000
SOLDADURA DE ESTAÑO (90%), PLATA (5%), COBRE (5%)	kg	112.52
SOLDADURA DE ESTAÑO (90%), PLATA (5%), COBRE (5%)	kg	2.1140
SOLDADURA SUPERCITO 1/8"	kg	8.00
SULFATO DE BARIO ( BARITINA )	kg	470.11
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DUCTOS DE F°G°	kg	31,861.5500
TRAPO INDUSTRIAL	kg	0.0500
WAYPE	kg	12.50
AISLAMIENTO TERMICO P/TUBERIA E=1 1/2" (LANA DE VID.PREFOR	m	65.00

ALAMBRE DE COBRE DESNUDO TIPO SUAVE 6 MM2	m	1488.00
BANDEJA PORTACABLE LISA CERRADA DE 400 mmx80 mm	m	1,187.0000
BANDEJAS PORTACABLES LISA CERRADA DE 400 X 100 mm	m	55.0000
BANDEJAS PORTACABLES LISA CERRADA DE 600 X 100 mm	m	710.0000
BARANDAS DE FIERRO PASAMANSOS DE 2" Y 6 VARILLAS DE FIERRO DE 1/2"	m	256.90
BARANDAS DE FIERRO PASAMANSOS DE 2" C/ PLATINAS DE 1/8"X11/2" H= 0,30	m	771.05
BARANDAS DE FIERRO PASAMANSOS DE 2" C/ PLATINAS DE 1/8"X11/2" H= 0,90	m	308.95
CABLE 1x 6mm2 NH-70	m	5,155.9660
CABLE 1x 4mm2 NH-70	m	2,317.5000
CABLE 1x10mm2 NH-70	m	125.0000
CABLE 1x16mm2 NH-70	m	1,342.7402
CABLE 1x240mm2 NH-70	m	85.0000
CABLE 1x25mm2 NH-70	m	115.0000
CABLE 1x35mm2 NH-70	m	125.0000
CABLE 1x70mm2 NH-70	m	95.0000
CABLE DE ENERGIA NYY 1 KV UNIPOLAR 1x10 mm2	m	901.2500
CABLE DE ENERGIA NYY 1 KV UNIPOLAR 1x120 mm2	m	638.6000
CABLE DE ENERGIA NYY 1 KV UNIPOLAR 1x16 mm2	m	3,223.9000
CABLE DE ENERGIA NYY 1 KV UNIPOLAR 1x185 mm2	m	2,332.9500
CABLE DE ENERGIA NYY 1 KV UNIPOLAR 1x25 mm2	m	901.2500
CABLE DE ENERGIA NYY 1 KV UNIPOLAR 1x300 mm2	m	1,859.1500
CABLE DE ENERGIA NYY 1 KV UNIPOLAR 1x35 mm2	m	3,141.5000
CABLE DE ENERGIA NYY 1 KV UNIPOLAR 1x6 mm2	m	4,114.0000
CABLE DE ENERGIA NYY 1 KV UNIPOLAR 1x70 mm2	m	3,427.3250
CABLE FPLR 2 x 1mm2	m	8,220.0000
CABLE THW 6 mm2	m	5,372.4982
CABLE THW 10 mm2	m	1,725.5300
CABLE THW 16 mm2	m	490.2800
CABLE THW 25 mm2	m	157.7600
CABLE THW 35 mm2	m	26.2650
CABLE THW 4 mm2	m	16,125.3700
CABLE TW 2.5 mm2	m	3,291.2105
CABLE TW 4 mm2	m	79,678.6064
CABLE TW 6 mm2	m	86.1000
CABLE TW 16 mm2	m	5.7750
CANALETA DE LATON	m	16.63
CONTRAZOCALO SANITARIO GRES CERAMICO	m	578.95
CONTRAZOCALO VINILICO COVER FORM O SIMILAR	m	187.01
CONTRAZOCALO VINILICO H=10 cm	m	7090.81
CORDEL	m	3758.89
DIVISIONES METALICAS PARA BAÑOS	m	160.55
FIBRA OPTICA MULTIMODO 6 HILOS INDOOR/OUTDOOR DIELECTRICA 10G A 300 METROS	m	2,730.0000

FORRO DE ALUMINIO PARA TUBERIA (AISLAMIENTO 1 1/2")	m	65.00
PERFIL DE ALUMINIO 2510 (COD 042211) ACABADO NATURAL	m	1138.83
PERFIL DE ALUMINIO PARA PISO TERRAZO	m	10791.74
PERFIL DE SOPORTE ALUMINIO PRELUDE 15/16" HUNTER DOUGLAS	m	2296.14
PERFIL DE SOPORTE ASEPTICO CLEAN ROOM 1 1/2" HUNTER DOUGLAS	m	8980.86
PERFIL DE SOPORTE PRELUDE 15/16" HUNTER DOUGLAS	m	15685.18
PLATINA DE ACERO INOXIDABLE 6" x 3/32"	m	676.08
PROTECTOR DE CAMILLAS	m	880.81
REVESTIMIENTO DE GOMA PASO Y CONTRAPASO	m	46.97
TAPAJUNTA DE ALUMINIO	m	234.19
TERRAZO LAVADO EN CONTRAZOCALOS ESCALERA	m	214.73
AISLAMIENTO LANA FIBRA DE VIDRIO	m2	11332.55
BALDOSA 0.60 x 0.60 CLEAN ROOM VL 868 HUNTER DOUGLAS	m2	3353.89
BALDOSA 0.60 x 0.60 GEORGIAN 794 HIGH WASHABILITY HUNTER DOUGLAS	m2	3837.75
BALDOSA CERAMICA VITRIFICADA 30 x 30 cm	m2	4117.21
BALDOSA METALICA MICROPERFORADA SIMILAR A CIELO TILE LAY IN N110-M1 (HUNTER DOUGLAS)	m2	155.00
BALDOSA ULTIMA VECTOR 1920, SUSPENSION PRELUDE (INC. SOPORTE E INSTALACION)	m2	14594.34
CASETA DE ALMACEN (INC. INSTALACION)	m2	32.00
CASETA DE GUARDIANIA (INC. INSTALACION)	m2	9.00
CASETA DE OFICINA (INC. INSTALACION)	m2	40.00
CIELO RASO METALICO CELL T15 (INC. ACCESOR. E INSTALACION)	m2	90.13
COBERTURA CON PLANCHA PRECOR	m2	1544.56
ENCOFRADO METALICO	m2	36.96
FALSA VIGA DE PLACA DE YESO E=3/8" (INC. ACCESORIOS)	m2	1806.72
GRAS AMERICANO	m2	1000.00
LAMINA DECORATIVA	m2	18.02
LONA TENSIONADA (MEMBRANA PVC CON ADITIVO ANTIFLAMA)	m2	612.50
LOSETA CERAMICA SERIE PIEDRA 30 x 30 cm O SIMILAR	m2	145.40
LOSETA CERAMICA VITRIFICADA 30 x 30 cm	m2	9540.27
LOSETA CERAMICA VITRIFICADA 30 x 30 cm	m2	105.34
LOSETA GRES CERAMICO 0.20 x 0.20 m	m2	350.39
MALLA EXPANDED METAL	m2	556.98
MALLA PARA TARRAJEO	m2	359.28
MALLA TEJIDA COCADA 2" x 2" ALAM.GALV. N° 8	m2	419.93
MAMPARA DE ALUMINIO Y VIDRIO TEMPLADO DE 8mm (INC. INSTALACION)	m2	682.28
MICROCEMENTO (APLICACION)	m2	2698.75
PANEL 30B HUNTER DOUGLAS (INC. INSTAL.)	m2	3968.19
PERFILES PARA DRYWALL	m2	1698.37
PISO DE GOMA	m2	20.90
PISO VINILICO CONDUCTIVO C/METALIZADO	m2	286.04
PISO VINILICO FLEXIBLE E=2.0-3.4 mm (ALTO TRANSITO)C/SELLADO	m2	2539.79
PISO VINILICO FLEXIBLE EN ROLLO STANDARD	m2	6180.09
SERVICIOS HIGIENICOS	m2	80.00
TABIQUE DE DRYWALL	m2	1293.54

TABIQUE SUPERBOARD DE 1 CARA	m2	1698.37
TERRAZO MONOCAPA EN BALDOSAS 0.30 x 0.30 m	m2	10989.63
TOCUYO	m2	375.05
VENTANA C/MARCO-HOJA INC. CRISTAL INCOL. (FIJA)	m2	3.00
VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO EMPLOMADO (INC. INSTALACION)	m2	3.48
VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO TEMPLADO DE 6mm (INC. INSTALACION)	m2	2677.43
VINILICO FLEXIBLE P/ PARED	m2	3048.29
ARENA FINA	m3	2395.79
ARENA FINA	m3	3.68
ARENA FINA	m3	5.83
ARENA FINA	m3	2.6586
ARENA GRUESA	m3	1542.03
ARENA GRUESA	m3	3626.65
ARENA GRUESA	m3	419.59
ARENA GRUESA	m3	18.2500
CANTO RODADO	m3	32.20
CONCRETO PRE MEZCLADO $f_c=210$ Kg/cm <sup>2</sup>	m3	4783.51
GRAVA SELECCIONADA	m3	7.85
HORMIGON	m3	1831.19
HORMIGON	m3	13.6500
MATERIAL DE RELLENO	m3	29505.00
OXIGENO	m3	10.00
OXIGENO Y ACETILENO	m3	11.13
OXIGENO Y ACETILENO	m3	8.06
OXIGENO Y ACETILENO	m3	18.2303
PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	887.86
PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	1799.66
PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	25.39
PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	29.2000
PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3	352.60
PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3	2774.41
PIEDRA GRANDE	m3	309.33
PIEDRA MEDIANA	m3	69.70
TIERRA DE CHACRA	m3	3000.00
TIERRA FINA COMUN - SUELTA	m3	2.5000
MADERA CEDRO	p2	39456.52
MADERA PARA REGLAS	p2	6911.68
MADERA PARA REGLAS	p2	872.38
MADERA PARA REGLAS	p2	3.52
MADERA PARA REGLAS	p2	16.7525
MADERA TORNILLO	p2	77957.74
MADERA TORNILLO	p2	287237.59
MADERA TORNILLO	p2	718.76
MADERA TORNILLO	p2	821.3920

VIDRIO TRIPLE E=6 mm	p2	3767.42
BISAGRA ACERADA DE 3 1/2" x 3 1/2"	par	3744.00
DIFUSOR DE AIRE	PG2	14,917.4300
REJILLA DE EXTRACCION Y RS	PG2	19,788.0000
AGLOMERADO MDF E=5.5 mm (2.16 x 2.60 m)	pln	972.87
PLACA DE CEMENTO DE 0.61x1.22x6mm	pln	19.40
PLANCHA DE ACERO A-36 1.20 x 2.40 x 1/4"	pln	0.4000
PLANCHA DE ACERO NEGRO 1/4" x 4' x 8'	pln	0.26
PLANCHA DE BRONCE e=1/32" DE 0.61x1.22 m	pln	154.70
PLANCHA DE FIBROCEMENTO	pln	67.66
PLANCHA DE PLOMO (1.5mm x 0.32 x 2.50 m)	pln	133.80
PLANCHA DE POLIESTIRENO 1.2x2.4m E=1/2"	pln	5.93
PLANCHA DE POLIESTIRENO 1.2x2.4m E=3"	pln	221.04
TRIPLAY DE 4'x 8'x 4mm	pln	329.40
TRIPLAY DE 4'x 8'x 6mm	pln	18.00
ANGULO DE ACERO INOX DE 2" x 2" x 1/8" x 6m	pza	6.82
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1 1/2" x 1 1/2" x 1/4" x 6 m	pza	4.02
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8" x 6 m	pza	592.76
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8" x 6 m	pza	2.5000
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16"	pza	78.81
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16" x 6 m	pza	15.90
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16" x 6 m	pza	1.2500
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1 1/4" x 1 1/4" x 1/8" x 6 m	pza	85.00
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1 1/4" x 1 1/4" x 1/8" x 6 m	pza	8.50
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1 1/4" x 1 1/4" x 3/16"	pza	105.00
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1" x 1" x 1/8" x 6 m	pza	10.63
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 1" x 1" x 3/16" x 6 m	pza	105.00
ANGULO DE FIERRO NEGRO DE 3/4" x 3/4" x 1/8" x 6 m	pza	21.25
ARANDELAS DE 5/8"	pza	36.00
BARRA DE FIERRO REDONDO LISO 1/2" x 6 m	pza	5.44
BRIDAS DE ACERO DE 1 1/2"	pza	4.0000
BRIDAS DE ACERO DE 3"	pza	2.00
CANTONERA DE ALUMINIO	pza	331.23
CODO 1 1/2" x 90 FoNo x 150 LBS	pza	10.00
CODO 1/2" x 90 FoNo x 150 LBS	pza	20.00
CODO 2" x 90 FoNo x 150 LBS	pza	10.00
CODO 3/8" x 90 FoNo x 150 LBS	pza	10.00
CONECTOR RECTO DE Cu P/CABLE DE 35 mm2	pza	30.0000
DUCTO DE CONCRETO DE 2 VIAS	pza	415.4500
DUCTO DE CONCRETO DE 4 VIAS	pza	582.0000
FILTRO "Y" COLADOR Ø 1 1/2"	pza	20.00
FILTRO "Y" COLADOR Ø 1/2"	pza	10.00
GRIFERIA TIPO F-1	pza	131.00
PARANTE 89mmX38mmX0.45mmX3.00m	pza	20.96

PATCH CORD DE FIBRA OPTICA OPTIMO 10G, 50/125 μM, LC-LC, (L = 2m)	pza	33.0000
PATCH CORD F/UTP CAT 6 x 3m , AZUL	pza	555.0000
PATCH CORD F/UTP CAT 6 x 3m, ROJO	pza	555.0000
PERFIL Z DE FIERRO NEGRO 10" x 3" x 4mm x 6m	pza	20.00
PERFIL Z DE FIERRO NEGRO 3" x 2" x 4mm x 6m	pza	50.00
PERFIL Z DE FIERRO NEGRO 6" x 2" x 4mm x 6m	pza	20.00
PERNOS 2 1/2"	pza	6.00
PERNOS 2 1/2"	pza	2.0000
PERNOS CON TUERCAS 5/8" x 10"	pza	36.00
PLANCHA DE ACERO INOX. 1.5mm x 1.5 x 1.22 m	pza	65.04
PLANCHA DE ACERO INOX. 1/24" 2.40 x 1.20 m	pza	346.27
PLANCHA DE ACERO INOX. SATINADO 1/32" 2.40 x 1.20 m	pza	301.00
PLATINA DE ACERO 1/8" x 1 1/2" x 6 m	pza	0.35
PLATINA DE ACERO 1/4" x 1 1/2" x 6 m	pza	0.15
PLATINA DE ACERO 1/4" x 1 1/2" x 6 m	pza	0.0500
PLATINA DE ACERO 3/4" x 3/16" x 6 m	pza	589.33
PLATINA DE FIERRO NEGRO DE 1 1/2" x 3/16" x 6 m	pza	402.47
PLATINA DE FIERRO NEGRO DE 2" x 1/8"	pza	47.70
REDUCCION DE COBRE DE 1 1/2" A 1 1/4"	pza	1.00
REDUCCION DE COBRE DE 1 1/2" A 1"	pza	4.0000
REDUCCIONES EXCENTRICAS 2" a 1" C-150 PSI	pza	20.00
REDUCCIONES EXCENTRICAS 2" a 1 1/2" C-150 PSI	pza	10.00
REDUCCIONES EXCENTRICAS 1 1/2" a 1" C-150 PSI	pza	20.00
REDUCCIONES EXCENTRICAS 1 1/2" a 1/2" C-150 PSI	pza	10.00
REDUCCIONES EXCENTRICAS 3/4" a 1/2" C-150 PSI	pza	10.00
REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 2"	pza	100.00
REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 3"	pza	178.00
REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4"	pza	329.00
RIEL 90mmX25mmX0.45mmX3.00m	pza	20.60
SEPARADOR DE HUMEDAD Ø 1 1/2"	pza	10.00
SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	pza	38.00
SUMIDERO DE BRONCE DE 3"	pza	91.00
SUMIDERO DE BRONCE DE 4"	pza	3.00
TEE DE FIERRO NEGRO DE 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8"	pza	209.97
TEE FoNo 1 1/2" x 150 LBS	pza	40.00
TEE FoNo 2" x 150 LBS	pza	40.00
TEE FoNo 3/4" x 150 LBS	pza	10.00
TEE FoNo 3/8" x 150 LBS	pza	10.00
TRAMPA TERMODINAMICA Ø 1/2"	pza	10.00
TUBERIA PVC C-10 C/R DE 3" x 5m	pza	28.60
TUBERIA PVC PRESION C-10 EC 3" X 5 m	pza	54.60
TUBERIA PVC SAP (ELEC) 100 MM, 3M	pza	1,103.5722

TUBERIA PVC SAP (ELEC) 15 MM, 3M	pza	13,707.5438
TUBERIA PVC SAP (ELEC) 20 MM, 3M	pza	6,983.5483
TUBERIA PVC SAP (ELEC) 25 MM, 3M	pza	2,837.3518
TUBERIA PVC SAP (ELEC) 35 MM, 3M	pza	302.1040
TUBERIA PVC SAP (ELEC) 50 MM, 3M	pza	994.8839
TUBERIA PVC SAP (ELEC) 65 MM, 3M	pza	918.1556
TUBERIA PVC SEL (ELEC) 20MM	pza	518.6537
TUBERIA PVC-SAL PESADA DE 2" X 3M	pza	1197.78
TUBERIA PVC-SAL PESADA DE 3" X 3M	pza	508.07
TUBERIA PVC-SAL PESADA DE 4" X 3M	pza	1080.21
TUBERIA PVC-SAL PESADA DE 6" X 5M	pza	239.40
TUBO DE ACERO INOX RECTANGULAR 2" x 4" x 1/8"x 6 m	pza	44.00
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/2"	pza	52.75
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/2"	pza	5.9850
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/4"	pza	25.82
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/4"	pza	7.5240
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 1"	pza	290.66
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 1"	pza	8.0370
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 1/2"	pza	2.50
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 1/2"	pza	3.9330
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 2 1/2"	pza	194.43
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 2"	pza	75.50
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 2"	pza	7.6950
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 3"	pza	44.72
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 3/4"	pza	5.9850
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 4"	pza	85.16
TUBO DE ACERO NEGRO CEDULA 40 6"	pza	78.66
TUBO DE COBRE TIPO K 1 1/2" X 6M	pza	25.31
TUBO DE COBRE TIPO K 1 1/2" X 6M	pza	77.4630
TUBO DE COBRE TIPO K 1" X 6M	pza	127.91
TUBO DE COBRE TIPO K 1" X 6M	pza	50.2997
TUBO DE COBRE TIPO K 1/2" x 6 m	pza	137.14
TUBO DE COBRE TIPO K 1/2" x 6 m	pza	480.4146
TUBO DE COBRE TIPO K 2 1/2" X 6M	pza	23.94
TUBO DE COBRE TIPO K 2" X 6M	pza	3.42
TUBO DE COBRE TIPO K 2" X 6M	pza	12.9447
TUBO DE COBRE TIPO K 3" X 6M	pza	13.4577
TUBO DE COBRE TIPO K 3/4" x 6 m	pza	10.60
TUBO DE COBRE TIPO K 3/4" x 6 m	pza	94.0671
TUBO DE COBRE TIPO L 1 1/2" X 6M	pza	90.63
TUBO DE COBRE TIPO L 1 1/2" X 6M	pza	0.6840
TUBO DE COBRE TIPO L 1 1/4" X 6M	pza	341.60

TUBO DE COBRE TIPO L 1 1/4" X 6M	pza	4.6170
TUBO DE COBRE TIPO L 1" X 6M	pza	33.74
TUBO DE COBRE TIPO L 1" X 6M	pza	13.8339
TUBO DE COBRE TIPO L 1/2" X 6M	pza	607.55
TUBO DE COBRE TIPO L 1/2" X 6M	pza	9.8223
TUBO DE COBRE TIPO L 2 1/2" X 6M	pza	107.90
TUBO DE COBRE TIPO L 2" X 6M	pza	28.22
TUBO DE COBRE TIPO L 3" X 6M	pza	18.81
TUBO DE COBRE TIPO L 3/4" X 6M	pza	32.81
TUBO DE COBRE TIPO L 3/4" X 6M	pza	13.2611
TUBO DE COBRE TIPO L 4" X 6M	pza	16.25
TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 2" x 6.40 m	pza	23.26
TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" x 6.40 m	pza	1.20
TUBO DE FIERRO NEGRO 2 1/2" x 1/16 x 6 m	pza	4685.18
TUBO DE FIERRO NEGRO 2" x 1.5 mm x 6 m	pza	4.12
TUBO DE FIERRO NEGRO CUADRADO 1" x 1" x 1/16" 6 m	pza	26.80
TUBO DE FIERRO NEGRO CUADRADO 2" x 2" x 3/32" 6 m	pza	209.97
TUBO DE FIERRO NEGRO CUADRADO 6" x 6" x 4.5mm x 6 m	pza	2.00
TUBO DE FIERRO NEGRO RECT. 2" x 4" x 2.8 mm 6 m	pza	321.11
UNION PVC PARA AGUA SIMPLE PRESION 3"	pza	52.00
UNION UNIVERSAL FoNo 1 1/2" x 150 LBS.ASIENTO DE BRONCE	pza	30.00
UNION UNIVERSAL FoNo 1" x 150 LBS.ASIENTO DE BRONCE	pza	40.00
UNION UNIVERSAL FoNo 1/2" x 150 LBS.ASIENTO DE BRONCE	pza	20.00
UNION UNIVERSAL FoNo 3/8" x 150 LBS.ASIENTO DE BRONCE	pza	20.00
VALVULA DE ESFERA DE TRES CUERPOS PARA VAPOR DE 1 1/2"	pza	20.00
VALVULA DE ESFERA DE TRES CUERPOS PARA VAPOR DE 1/2"	pza	20.00
VALVULA DE ESFERA DE TRES CUERPOS PARA VAPOR DE 2"	pza	20.00
VALVULA DE ESFERA DE TRES CUERPOS PARA VAPOR DE 3/8"	pza	20.00
VALVULA DE SEGURIDAD DE 1/2"	pza	4.0000
VALVULA DE SEGURIDAD PARA VAPOR DE 1 1/2"	pza	10.00
VISOR DE VAPOR 150 PSI - Ø1/2"	pza	10.00
CABLE F/UTP CAT 6 (rollo de 305 m)	rl	242.0000
CINTA AISLANTE	rl	1,230.9444
CINTA FOIL DE ALUMINIO 2"	rl	7.1460
CINTA MASKING TAPE	rl	75.38
CINTA TEFLON	rl	141.74
CINTA TEFLON	rl	3.3500
CINTA VELCRO (rollo de 5 m)	rl	24.0000
ZUNCHO DE PLASTICO DE 1/2"	rl	7.1460
BENTONITA SODICA (SACO DE 30 Kg.)	sac	3.3333
DETERGENTE INDUSTRIAL	sac	0.0500
ASERRIN	ton	3.00
ABRAZADERA DE PLATINA	und	60.00
ACCESORIO TIPO H-10	und	53.00

ACCESORIO TIPO H-12	und	5.00
ACCESORIO TIPO H-3	und	223.00
ACCESORIO TIPO H-4	und	353.00
ACCESORIO TIPO H-5	und	131.00
ACCESORIO TIPO H-6	und	278.00
ACCESORIO TIPO H-7	und	158.40
ADAPTADOR DE COBRE SOLDABLE DE 1/2"	und	117.0000
ADAPTADOR DE COBRE SOLDABLE DE 2 1/2"	und	48.00
ADAPTADOR DE COBRE SOLDABLE DE 2"	und	22.0000
ADAPTADOR DE COBRE SOLDABLE DE 3/4"	und	8.0000
ADAPTADOR DE COBRE SOLDABLE DE 3/8"	und	168.0000
ADAPTADOR MULTIMODO 6LC ( 12 FIBRAS ), NEGRO	und	31.0000
ADAPTADOR PVC 3/4"	und	15.00
AMAESTRAMIENTO MK/GMK	und	1042.00
ARTEFACTO ADOSADO CON LÁMPARA HM 150 W	und	12.0000
ARTEFACTO CABECERA DE CAMA MODELO "HOSPITAL" PARA LAMPARA T5 2X24W + 2X24W	und	219.0000
ARTEFACTO DE LUCES DE EMERGENCIA SOBREPUESTA C/2 LAMP. 36 W 220V AUTONOMIA DE 2 HORAS	und	400.0000
ARTEFACTO empotrado - rejilla de Aluminio modelo "paloma" con 2 fluores. 36W, similar al modelo ILDC P240R de Arquiluz	und	430.0000
ARTEFACTO EMPOTRADO CON REJILLA DE ALUMINIO MODELO CLASEO PARA LÁMPARA FLUORESCENTE 4x14W / T5	und	528.0000
ARTEFACTO EMPOTRADO CON REJILLA DE ALUMINIO PARA LÁMPARA FLUORESCENTE 2x36W	und	96.0000
ARTEFACTO TIPO B	und	106.0000
ARTEFACTO TIPO C	und	28.0000
ARTEFACTO TIPO FAROLA ESFERICA (EXTERIOR, ACRILICO O POLICARBONATO ANTIVANDALICO, LAMP AHOR. 26 W)	und	46.0000
BALIZAS DOBLES CON DOS LAMPARAS INCANDESCENTES DE 100 W S/DETALLE (AVIONES)	und	4.0000
BALIZAS EN HELIPUERTO	und	1.0000
BANDEJA DE EMPALME DE FUSION 12 EMPALMES	und	25.0000
BANDEJA DERIVACION/EMPALME PARA TRES ADAPTADORES DE FIBRA OPTICA DE 1RU NEGRO	und	20.0000
BANDEJA TIPO MALLA 400 x 3000 mm (INC ACCES.)	und	185.0000
BARRA ANTIPANICO TIPO H	und	8.00
BISAGRA PIVOT REVESTIDA DE PLOMO	und	39.00
BISAGRA VAI VEN	und	48.00
BLOCK DE VIDRIO TRASLUCIDO DE 30x30cm	und	240.00
BOMBA BAF-01 DUAL ARM 195 GLP MOTOR 10 HP	und	1.0000
BOMBA HORIZONTAL DE CAPACIDAD DE 750 GPM - POTENCIA 100 HP - EQUIPOS	und	1.00
BOMBA PARA SISTEMA DE ABLANDAMIENTO DE AGUA (INC. TABLERO)	und	1.00
BRAQUETE EQUIPADO CON LÁMPARAS FLUORESCENTES 2X36W CON BALASTRO ELECTRONICO	und	397.0000
CABECERO DE VAPOR, EMBRIDADO, INCL. ACCESORIOS	und	1.0000
CAJA CORTACIRCUITO INC. FUSIBLE	und	33.0000
CAJA DE Fo. Go. 0.30 X 0.30 X 0.15 PARA VALVULAS	und	792.00
CAJA DE FoGo DE 100x100x40	und	599.0000
CAJA DE FoGo DE 100x100x50	und	463.0000
CAJA DE FoGo DE 100x100x55	und	123.0000
CAJA DE FoGo DE 100x55x50	und	7,603.0000
CAJA DE FoGo DE 150x150x100	und	73.0000

CAJA DE FoGo DE 200x200x100	und	84.0000
CAJA DE FoGo DE 250x250x100	und	50.0000
CAJA DE FoGo DE 300x300x100	und	7.0000
CAJA DE FoGo DE 300x300x150	und	5.0000
CAJA DE FoGo DE 450x450x150	und	6.0000
CAJA DE MADERA DE 300x300x120 mm	und	149.0000
CAJA DE REGISTRO CON TAPA DE 0.40x0.40	und	1.0000
CAJA OCTOGONAL DE FoGo 100x40	und	90.0000
CAJA OCTOGONAL DE FoGo 100x50	und	5,572.0000
CAJA OCTOGONAL DE FoGo 100x55	und	323.0000
CAJA P/INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (INC. ACCES. DE FIJACION)	und	8.0000
CAJA TELEFONICA TIPO "C" 650x350x150 mm	und	2.0000
CAJA TELEFONICA TIPO "D" 1100x700x150 mm	und	2.0000
CALDEROS SEGÚN ESPECIFICACIONES (LAMBAYEQUE)	und	3.0000
CALENTADOR DE AGUA DUAL A VAPOR VERTICAL DE 1000 GL	und	1.00
CE-01, 0.5 kw (und)	und	2.0000
CE-01, 1.3 kw	und	1.0000
CE-02, 2.25 kw	und	1.0000
CELDA DE TRANSFORMACION 1250 KVA	und	1.0000
CENTRAL DE AIRE COMPRIMIDO (LAMBAYEQUE)	und	1.0000
CENTRAL DE OXIGENO (LAMBAYEQUE)	und	1.0000
CENTRAL DE VACIO (LAMBAYEQUE)	und	1.0000
CEPILLO METALICO	und	0.1300
CERRADURA PUSH ON C/LLAVE MAESTRA	und	792.00
CERRADURA TIPO A	und	60.00
CERRADURA TIPO B	und	508.00
CERRADURA TIPO D	und	51.00
CERRADURA TIPO E	und	222.00
CERRADURA TIPO I	und	36.00
CERRADURA TIPO K	und	5.00
CERRADURA TIPO L1	und	10.00
CERRADURA TIPO O	und	96.00
CERRADURA TIPO V	und	50.00
CHILLER 150 TON (ICA)	und	1.0000
CODO 3" x 90 FoNo x 150 LBS	und	10.00
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/2" x 90°	und	57.80
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/2" x 90°	und	7.0000
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/4" x 90°	und	30.20
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/4" x 90°	und	32.8000
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 1" x 90°	und	338.00
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 1" x 90°	und	8.4000

CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 1/2" x 90°	und	4.6000
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 2 1/2" x 90°	und	227.40
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 2" x 90°	und	84.40
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 2" x 90°	und	15.0000
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 3" x 90°	und	48.40
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 3/4" x 90°	und	7.0000
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 4" X 90°	und	99.60
CODO ACERO NEGRO CEDULA 40 6" X 90°	und	92.00
CODO DE COBRE DE 1 1/2" X 90°	und	17.00
CODO DE COBRE DE 1 1/2" X 90°	und	72.0000
CODO DE COBRE DE 1 1/4" X 90°	und	1544.00
CODO DE COBRE DE 1 1/4" X 90°	und	60.0000
CODO DE COBRE DE 1" X 90°	und	167.00
CODO DE COBRE DE 1" X 90°	und	78.0000
CODO DE COBRE DE 1/2" X 90°	und	3670.00
CODO DE COBRE DE 1/2" X 90°	und	1,847.0000
CODO DE COBRE DE 2 1/2" X 90°	und	278.20
CODO DE COBRE DE 2 1/2" X 90°	und	16.0000
CODO DE COBRE DE 2" X 90°	und	16.0000
CODO DE COBRE DE 3" X 90°	und	30.00
CODO DE COBRE DE 3/4" X 45°	und	30.00
CODO DE COBRE DE 3/4" X 90°	und	217.00
CODO DE COBRE DE 3/4" X 90°	und	800.0000
CODO DE COBRE DE 4" X 90°	und	33.00
CODO DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" x 90°	und	30.00
CODO PVC C-5 4" X 90o (DESAGUE)	und	790.50
CODO PVC DE 2" X 45o (DESAGUE)	und	4.00
CODO PVC DE 2" X 90o (DESAGUE)	und	1848.00
CODO PVC DE 3" X 45o (DESAGUE)	und	70.00
CODO PVC DE 3" X90o (DESAGUE)	und	514.00
CODO PVC DE 4" X 45o (DESAGUE)	und	42.00
CODO PVC DE 6" X 45o (DESAGUE)	und	3.00
COLGADOR INDIVIDUAL TIPO CLEVIS P/TUB 4"	und	57.94
COLGADOR INDIVIDUAL TIPO GOTA P/TUB 2"	und	394.40
COLGADOR INDIVIDUAL TIPO GOTA P/TUB 3"	und	15.72
COLGADOR INDIVIDUAL Y ACCESORIOS DE FIJACION	und	990.0000
CONECTOR RJ45 CAT 6 - DATA, ROJO	und	1,000.0000
CONECTOR A CAJA PVC SEL (ELEC) 20MM	und	778.0000
CONECTOR BARRA DE 5/8"-3/4"	und	1.0000
CONECTOR PVC SAP (ELEC) 15MM	und	19,310.0000

CONECTOR PVC SAP (ELEC) 20MM	und	7,644.0000
CONECTOR PVC SAP (ELEC) 25MM	und	36.0000
CONECTOR RJ45 CAT 6 - VOZ, AZUL	und	1,024.0000
CURVA PVC SAP P/INST. ELECT. DE 100MM	und	321.4601
CURVA PVC SAP P/INST. ELECT. DE 15MM	und	18,819.0000
CURVA PVC SAP P/INST. ELECT. DE 20MM	und	8,611.5070
CURVA PVC SAP P/INST. ELECT. DE 25MM	und	739.8000
CURVA PVC SAP P/INST. ELECT. DE 35MM	und	88.0000
CURVA PVC SAP P/INST. ELECT. DE 50MM	und	43.2000
CURVA PVC SAP P/INST. ELECT. DE 65MM	und	41.5000
CURVA PVC SEL P/INST. ELECT. DE 20MM	und	778.0000
DADO DE CONMUTACION	und	56.0000
DADO INTERRUPTOR 15A-220V	und	4,566.0000
DADO TOMACORRIENTE BIPOLAR 15A / 220V	und	5,124.0000
DADO TOMACORRIENTE C/TIERRA 15A / 220V	und	24.0000
DISCO DE CORTE DE 14"	und	6.00
DISCO DE CORTE DE 7"	und	20.00
DISCO DE CORTE DE 7"	und	1.0000
DISCO DE DESBASTE DE 7"	und	20.00
DISCO DE DESBASTE DE 7"	und	1.0000
DISPENSADOR DE ALCOHOL DE ACERO INOXIDABLE ( H20 )	und	7.00
DISPENSADOR DE ESCOBILLAS CROMADO ( H19 )	und	7.00
DISPENSADOR DE JABON EN ESPUMA ( H21 )	und	11.00
DISPENSADOR DE JABON ESPUMA CON PEDESTAL ( H21a )	und	7.00
ELECTROAGITADOR DE EJE Y PALETA DE ACERO INOXIDABLE	und	0.00
ELECTROBOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL DE CAPACIDAD DE 32 GPM - POTENCIA 5 HP	und	1.00
ELECTROBOMBA DE 1.5 HP C/U (BOMBEO DE PRESION CONSTANTE DE RETORNO)	und	2.00
ELECTROBOMBAS DE 10 HP C/U EQUIPO COMPLETO )BOMBAS DE PRESION CONSTANTE)	und	4.00
ELECTROBOMBAS DE 7.5 HP (SISTEMA DE BOMBEO DE PRESION CONSTANTE)	und	2.00
ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES DE 2.5 HP C/U	und	2.00
ELECTRODO DE COBRE DURO DE 3/4" x 2.40 m	und	1.0000
ELEMENTO DECORATIVO DE MADERA	und	3433.19
ENCOFRADO METALICO	und	1.00
EQUIPO DE CAPACIDAD DE ABLANDAMIENTO DE 32 GPM	und	2.00
EQUIPO DE SALMUERA CON CAPACIDAD DE SOLUCION PARA DOS REGENERACIONES	und	1.00
EQUIPO UPS DE 1 KVA MONOFASICO	und	1.0000
EQUIPO UPS DE 3 KVA	und	1.0000
EQUIPO UPS DE 5 KVA	und	1.0000
ESCALERA METALICA 5	und	1.00
ESPEJO, CON MARCO METALICO PULIDO ( H1 )	und	311.00
ESTABILIZADOR ESTADO SOLIDO 12KVA TRIFASICO	und	1.0000

ESTABILIZADOR ESTADO SOLIDO 13 KVA TRIFASICO	und	2.0000
ESTABILIZADOR ESTADO SOLIDO 17 KVA TRIFASICO	und	1.0000
ESTABILIZADOR ESTADO SOLIDO 18 KVA TRIFASICO	und	1.0000
ESTABILIZADOR ESTADO SOLIDO 20 KVA	und	2.0000
ESTABILIZADOR ESTADO SOLIDO 5 KVA	und	1.0000
ESTABILIZADOR ESTADO SOLIDO 9KVA MONOFASICO	und	1.0000
ESTABILIZADOR TIPO ESTADO SOLIDO DE 10 kVA	und	0.0000
ESTACION FIN DE LINEA	und	4.0000
ESTACION REDUCTORA DE PRESION DE 1 1/4"	und	1.0000
ESTACION REDUCTORA DE PRESION DE 1"	und	3.0000
ESTACION REDUCTORA DE PRESION DE 3/4"	und	1.0000
ETIQUETAS DE IDENTIFICACION ADESIVAS PARA CABLE F/UTP	und	55.0000
ETIQUETAS DE IDENTIFICACION ADHESIVAS PARA PATCH CORD	und	51.0000
EXTINTOR DE 30 LBS.	und	1.0000
EXTINTOR DE POLVO QUIMICO DE 10 LBS	und	3.00
FACE PLATE PARA DOS CONECTORES, COLOR BLANCO HUMO	und	555.0000
FILTRO DE AIRE ABSOLUTO	und	11.0000
GABINETE CONTRA INCENDIO TIPO A"	und	28.00
GABINETE DE PARED DE 25RU, DISTRIBUIDOR DE ENERGIA Y 2 VENTILADORES	und	21.0000
GABINETE DE PISO DE 42RU, DISTRIBUIDOR DE ENERGIA Y 4 VENTILADORES	und	3.0000
GRIFERIA TIPO B-67 (INC. ACCESORIOS)	und	38.00
GRIFO CONTRA INCENDIO DE 6" C/ VALVULA SIAMESA DE 21/2"	und	3.00
GRIFO DE RIEGO DE 3/4"	und	15.00
HUACHA DE 1/2"	und	152.00
INODORO TIPO C-1 (INC. ACCESORIOS)	und	279.00
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x30A	und	13.0000
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x20A	und	8.0000
JACK R-J45 PARA VOZ Y/O DATA	und	993.0000
LADRILLO KK 18 HUECOS HECHO A MAQUINA 9x13x23	und	5390.40
LADRILLO KK 18 HUECOS HECHO A MAQUINA 9x13x23	und	1071665.04
LADRILLO KK 18 HUECOS HECHO A MAQUINA 9x13x23	und	4250.00
LADRILLO PARA TECHO 15x30x30cm 8 HUECOS	und	100313.85
LADRILLO PASTELERO 25x25x3 cm	und	158165.11
LAMPARA HALOGENURO METALICO DE 150W (SIMILAR A LA ECO DE JOSFEL).	und	33.0000
LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE DE 134x68 CM 3 POZAS, LLAVE MEZCLADORA ( B24a)	und	1.00
LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE DE 161x70 CM PARA CIRUJANO CON SENSOR PARA MEZCLADORA	und	8.00
LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE DE 19x74" - 2 POZAS 2 ESCURRIDEROS, LLAVE SIMPLE ( B14)	und	3.00
LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE DE 21x54" - 2 POZAS Y ESCURRIDERO, C/TRITURADOR EN UNA DE ELLAS, AGUA FRIA Y CALIENTE (B13)	und	2.00
LAVADERO TIPO B-1 (INC. GRIF. Y ACCESOR.)	und	20.00
LAVADERO TIPO B-14a (INC. GRIF. Y ACCESOR.)	und	1.00
LAVADERO TIPO B-23a (INC. GRIF. Y ACCESOR.)	und	5.00
LAVADERO TIPO B-43 (INC. GRIF. Y ACCESOR.)	und	1.00

LAVADERO TIPO B-50 (INC. GRIF. Y ACCESOR.)	und	10.00
LAVADERO TIPO B-9 (INC. GRIF. Y ACCESOR.)	und	56.00
LAVADERO TIPO B-9a (INC. GRIF. Y ACCESOR.)	und	32.00
LAVATORIO TIPO A-1 (INC. GRIF. Y ACCESOR.)	und	109.00
LAVATORIO TIPO A-2 (INC. GRIF. Y ACCESOR.)	und	243.00
LAVATORIO TIPO A-2A (INC. GRIF. Y ACCESOR.)	und	15.00
LOGOTIPO "EMERGENCIA" (SUMINISTRO E INSTALACION)	und	1.00
LOGOTIPO "ESSALUD - HOSPITAL REGIONAL DE LAMBAYEQUE" (SUMIN. E INST)	und	1.00
LUMINARIA HERMETICA PARA EMPOTRAR 4X18W	und	217.0000
MANGUITOS	und	197.0000
MANIFOLD DE DISTRIBUCION DE 8"	und	1.00
MANIFOLD DUPLEX - 4 CILINDROS (OXIGENO)	und	1.0000
MANOMETRO DE ACERO INOXIDABLE	und	30.00
MARCO Y TAPA METALICOS	und	792.00
MUEBLE TIPO M-16	und	12.00
MUEBLE TIPO M-25	und	35.00
MUEBLE TIPO M-3	und	74.00
MUEBLE TIPO M-30	und	25.00
MUEBLE TIPO M-38	und	119.00
MUEBLE TIPO M-39	und	41.00
MUEBLE TIPO M-4	und	28.00
MUEBLE TIPO M-40	und	218.00
MUEBLE TIPO M-41	und	5.00
MUEBLE TIPO M-42	und	39.00
MUEBLE TIPO M-6	und	208.00
MUEBLE TIPO M-65	und	22.00
MUEBLE TIPO M-66	und	15.00
MUEBLE TIPO M-82	und	48.00
MUEBLE TIPO M-9	und	2.00
MUEBLE TIPO M-A9	und	10.00
NIPLE DE COBRE 1/2"X1"	und	45.0000
NIPLE DE COBRE 3/4"X1 1/2	und	8.0000
NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2 " x 1 1/2"	und	4.0000
NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1" x 1 1/2"	und	4.0000
NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3" x 3 1/2"	und	2.00
ORDENADOR HORIZONTAL FRONTAL/POSTERIOR DE 2 RU	und	72.0000
PARARRAYOS AERODINAMICO IONIZANTE C/POSTE C/ACCES. FIJACION	und	2.0000
PATCH CORD F/UTP CAT 6 x 1m, AZUL	und	555.0000
PATCH CORD F/UTP CAT 6 x 1m, ROJO	und	555.0000
PATCH PANEL 24 PUERTOS CAT6 T568 A/B	und	40.0000
PEGAMENTO PARA FORMICA (1/4 gln.)	und	254.07
PERNO DE EXPANSION DE 3/8" x 2"	und	1219.00
PERNOS DE FIJACION	und	8.00

PIGTAIL	und	198.0000
PILOTE DE CONCRETO VACIADOS INSITU $f_c=210$ Kg/cm <sup>2</sup> D=300mm 30 Tn.- 9m (CEMENTO TIPO V) - Tipo P6	und	139.00
PILOTE DE CONCRETO VACIADOS INSITU $f_c=210$ Kg/cm <sup>2</sup> D=300mm 50 Tn.- 9m (CEMENTO TIPO V) - Tipo P5	und	45.00
PILOTE DE CONCRETO VACIADOS INSITU $f_c=210$ Kg/cm <sup>2</sup> D=300mm 55 Tn.- 9m (CEMENTO TIPO V) - Tipo P4	und	192.00
PILOTE DE CONCRETO VACIADOS INSITU $f_c=210$ Kg/cm <sup>2</sup> D=350 mm x 55 Tn.- 9m (CEMENTO TIPO V) - Tipo P3	und	269.00
PILOTE DE CONCRETO VACIADOS INSITU $f_c=210$ Kg/cm <sup>2</sup> D=355mm 55 Tn.- 9m (CEMENTO TIPO V) - Tipo P1	und	455.00
PILOTE DE CONCRETO VACIADOS INSITU $f_c=210$ Kg/cm <sup>2</sup> D=450mm 90 Tn.- 9m (CEMENTO TIPO V) - Tipo P2	und	247.00
PLACA DE ACERO INOXIDABLE DE 2 HUECOS	und	1,941.0000
PLACA DE ALUMINIO ANODIZADO DE 1 HUECO	und	3,260.0000
PLACA DE ALUMINIO ANODIZADO DE 2 HUECOS	und	1,383.0000
PLACA PARA SALIDA DE VOZ Y/O DATA	und	331.0000
PLANCHA DE CALAMINA ROJA DE 1.1 x 2.44	und	9.40
POSTE DE CONCRETO L= 9 m 200/120/225	und	33.0000
POZO DE TIERRA	und	1.0000
POZO DE TIERRA PARA BARRAS EQUIPOTENCIALES (4 EN PARALELO)	und	40.0000
PRUEBAS MECANICAS (C/BALON DE NITROGENO)	und	4.0000
PUERTA CORTAFUEGO ESTRUCTURADA DE ACERO	und	48.00
PUERTA METALICA TIPO PM 01(1.80x2.10)	und	2.00
PUERTA METALICA TIPO PM-02 (1.00 x 2.10m)	und	5.00
PUERTA METALICA TIPO PM-03 (1.20 x 2.10m)	und	12.00
PUERTA METALICA TIPO PM-04 (1.50 x 2.10m)	und	5.00
PUERTA METALICA TIPO PM-06 (3.00 x 2.10m)	und	2.00
PUERTA METALICA TIPO PM-07 (2.40 x 2.10m)	und	3.00
RACK DE 19"	und	2.0000
RAMAL TEE SIMPLE PVC C-5 DE 3" (DESAGUE)	und	40.00
RAMAL TEE SIMPLE PVC C-5 DE 4" (DESAGUE)	und	45.00
RAMAL TEE SIMPLE PVC DE 2" (DESAGUE)	und	384.00
RAMAL YEE DE PVC DE 4"x2" (DESAGUE)	und	516.00
RAMAL YEE DE PVC DE 4"x3" (DESAGUE)	und	190.00
RAMAL YEE SIMPLE PVC DE 2" (DESAGUE)	und	4.00
RAMAL YEE SIMPLE PVC DE 3" (DESAGUE)	und	70.00
RAMAL YEE SIMPLE PVC DE 4" (DESAGUE)	und	343.00
REDUCCION DE COBRE DE 1 " A 1/2"	und	2.00
REDUCCION DE COBRE DE 1 1/2" A 1/2"	und	2.00
REDUCCION DE COBRE DE 1 1/2" A 1/2"	und	8.0000
REDUCCION DE COBRE DE 1 1/2" A 3/4 "	und	1.00
REDUCCION DE COBRE DE 1 1/2" A 3/4 "	und	26.0000
REDUCCION DE COBRE DE 1 1/4" A 1"	und	16.0000
REDUCCION DE COBRE DE 1 1/4" A 1/2"	und	1.00
REDUCCION DE COBRE DE 1 1/4" A 3/4"	und	2.00
REDUCCION DE COBRE DE 1 1/4" A 3/4"	und	12.0000

REDUCCION DE COBRE DE 1" A 3/4"	und	2.00
REDUCCION DE COBRE DE 1" A 3/4"	und	122.0000
REDUCCION DE COBRE DE 3/4" A 1/2"	und	229.00
REDUCCION DE COBRE DE 3/4" A 1/2"	und	434.0000
REJA METALICA TIPO R-01 (INGRESO PRINCIPAL)	und	1.00
REJA METALICA TIPO R-02 (INGRESO EMERGENCIA)	und	1.00
REJA METALICA TIPO R-03 (INGRESO TECNICO)	und	1.00
REJILLA DE MADERA	und	653.00
ROCIADORES AUTOMATICOS TIPO UP-RIGHT LISTADOS UL DE 1"	und	636.00
SALIDAS DE A.C.I DE 1"	und	636.00
SALIDAS DE VAPOR DE ø 1½"	und	9.0000
SELLO BARREDOR HAGGER	und	24.00
SELLO PERIMETRAL HAGGER x 5m	und	24.00
SEÑAL ORIENTATIVA ACRILICO ADOSADA 0.30 x 1.20 m	und	1200.00
SEÑALES DE TRANSITO	und	0.00
SEÑALETICA DE HABITACION	und	0.00
SEÑALETICA EN MARCO DE MADERA CON ACRILICO Y VINIL 0.30 x 0.40 m	und	2000.00
SEÑALETICA EN PANEL MDF Y VINIL C/ESTRUCTURA METALICA 1.20 x 0.30 m	und	100.00
SEÑALETICA EN PANEL MDF Y VINIL C/ESTRUCTURA METALICA 1.20 x 0.70 m	und	40.00
SILENCIADOR DE AIRE 30"x24"x5pies	und	2.0000
SILENCIADOR DE AIRE 48"x18"x5pies	und	1.0000
SILENCIADOR DE AIRE 48"x30"x5pies	und	2.0000
SISTEMA DE ISONORIZACION PARA GRUPO ELECTROGENO	und	2.0000
SOMBRERO DE VENTILACION PVC DE 2"	und	120.00
SOMBRERO DE VENTILACION PVC DE 3"	und	20.00
SOMBRERO DE VENTILACION PVC DE 4"	und	12.00
SPOT EMPOTRADO EQUIPADO CON LAMPARAS AHORRADORAS COMPACTAS 2X32W	und	549.0000
SPOT EMPOTRADO EQUIPADO CON LAMPARAS AHORRADORAS COMPACTAS 2X26W	und	1,981.0000
SPOT EMPOTRADO MODELO TESSEO EQUIPADO CON LAMPARAS AHORRADORAS COMPACTAS 2X26W	und	120.0000
SUMINISTRO DE PRE-ENFRIADORES EVAPORATIVOS	und	2.0000
SWITCHER 24 PUERTOS CAT6 T568 A/B	und	72.0000
SWITCHER 48 PUERTOS CAT6 T568 A/B	und	28.0000
TABLERO STA1-3 (1-3x30A, 10-1x20A, 4 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO STB1-1 (1-3x50A, 21-1x20A, 9 I.D. 2x25A, 30 polos)	und	1.0000
TABLERO STB1-4 (1-3x30A, 4-1x20A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO STB2-3 (1-3x40A, 4-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO STB-HM (1-3x30A, 3-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO STB-HO (1-3x30A, 4-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO STB-INM (1-3x30A, 5-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO STB-LEB (1-3x30A, 5-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO STB-MICRO (1-3x30A, 4-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO STC2-UCI (1-3x30A, 6-1x20A, 5 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO STC2-UCIN1 (1-3x30A, 3-1x20A, 2 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO STC2-UCIN2 (1-3x30A, 6-1x20A, 5 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO STE1-1 (1-3x30A, 5-1x20A, 2 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000

TABLERO STF1-1 (1-3x30A, 7-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TA1- CONTROL 1 (1-3x30A, 1-3x20A,3-1x20A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO TA1- CONTROL 2 (1-3x30A, 1-3x20A,3-1x20A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO TA1-1 (1-3x30A, 11-1x20A, 3 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TA1-2 (1-3x30A, 4-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 12polos)	und	1.0000
TABLERO TA1-3 (1-3x40A, 1-3x30A, 7-1x20A, 2 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TA1-4 (1-3x30A, 15-1x20A, 6 I.H., 3 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TB1-1 (1-3x80A, 1-3x50A, 6-1x20A, 3 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO TB1-2 (1-3x100A, 5-3x30A, 5-1x20A, 4 I.H., 30 polos)	und	1.0000
TABLERO TB1-3 (1-3x30A, 9-1x20A, 4 I.H., 12 polos)	und	1.0000
TABLERO TB1-4 (1-3x30A, 1-3x30A, 6-1x20A, 2 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO TB1-5 (1-3x30A, 5-1x20A, 6 I.H., 1 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO TB2-1 (1-3x30A, 8-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO TB2-2 (1-3x30A, 13-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TB2-3 (1-3x60A, 1-3x40A, 6-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 30 polos)	und	1.0000
TABLERO TB-C (1-3x40A, 10-1x20A, 5 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TC1-1 (1-3x30A, 9-1x20A, 14 I.H., 1 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TC1-2 (1-3x30A, 9-1x20A, 10 I.H., 1 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TC1-3 (1-3x40A, 10-1x20A, 4 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TC1-4 (1-3x40A, 6-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TC1-5 (1-3x40A, 9-1x20A, 2 I.H., 1 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TC1-6 (1-3x40A, 16-1x20A, 14 I.H., 4 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC1-7 (1-3x40A, 12-1x20A, 12 I.H., 4 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TC2-1 (1-3x50A, 1-3x30A, 15-1x20A, 6 I.H., 3 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC2-2 (1-3x50A, 20-1x20A, 4 I.H., 7 I.D. 2x25A, 30 polos)	und	1.0000
TABLERO TC2-3 (1-3x30A, 8-1x20A, 12 I.H., 1 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC2-4 (1-3x100A, 2-3x30A, 17-1x20A, 6 I.H., 4 I.D. 2x25A, 30 polos)	und	1.0000
TABLERO TC3-1 (1-3x40A, 16-1x20A, 2 I.H., 4 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC3-2 (1-3x40A, 14-1x20A, 2 I.H., 4 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC3-3 (1-3x40A, 15-1x20A, 2 I.H., 4 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC3-4 (1-3x40A, 14-1x20A, 2 I.H., 4 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC4-1 (1-3x40A, 16-1x20A, 2 I.H., 4 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC4-2 (1-3x40A, 14-1x20A, 2 I.H., 4 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC4-3 (1-3x40A, 15-1x20A, 2 I.H., 4 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC4-4 (1-3x40A, 14-1x20A, 2 I.H., 4 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC5-1 (1-3x30A, 10-1x20A, 2 I.H., 2 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TC5-2 (1-3x100A, 27-1x20A, 2 I.H., 8 I.D. 2x25A, 36 polos)	und	1.0000
TABLERO TC5-3 (1-3x60A, 25-1x20A, 8 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TC5-4 (1-3x100A, 9-1x20A, 2 I.H., 2 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TC6-1 (1-3x30A, 7-1x20A, 2 I.H., 2 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC6-2 (1-3x30A, 9-1x20A, 2 I.H., 3 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC6-3 (1-3x30A, 10-1x20A, 4 I.H., 3 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TC6-4 (1-3x30A, 7-1x20A, 2 I.H., 2 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TD1-1 (1-3x40A, 20-1x20A, 10 I.H., 7 I.D. 2x25A, 30 polos)	und	1.0000
TABLERO TD1-2 (1-3x40A, 15-1x20A, 4 I.H., 7 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000

TABLERO TD1-3 (1-3x40A, 7-1x20A, 4 I.H., 2 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TD1-4 (1-3x30A, 6-1x20A, 4 I.H., 2 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	2.0000
TABLERO TD1-6 (1-3x40A, 9-1x20A, 6 I.H., 4 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TD2-1 (1-3x30A, 5-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TD2-2 (1-3x40A, 12-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TD2-3 (1-3x40A, 12-1x20A, 4 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TE1-1 (1-3x40A, 1-3x30A, 4-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO TE1-2 (1-3x30A, 6-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TE1-3 (1-3x30A, 9-1x20A, 2 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TE1-4 (1-3x40A, 11-1x20A, 2 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TF' 1 LAV (1-3x30A, 4-2x20A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO TF'1-1 (1-3x40A, 19-1x20A, 5 I.D. 2x25A, 30 polos)	und	1.0000
TABLERO TF1-1 (1-3x60A, 1-3x30A, 22-1x20A, 3 I.D. 2x25A, 30 polos)	und	1.0000
TABLERO TF'1-2 (2-3x30A, 6-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TF'1-3 (1-3x80A, 3-3x30A, 10-1x20A, 4 I.H., 1 I.D. 2x25A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TF1-CASETA1 (1-3x30A, 6-1x20A, 1 I.D. 2x25A, 18 polos)	und	1.0000
TABLERO TG-B (1-3x175A, 3-3x30A, 3-2x20A, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TOX-1 (1-3x30A, 4-2x20A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO TOX-2 (1-3x30A, 4-2x20A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO TOX-3 (1-3x30A, 4-2x20A, 12 polos)	und	1.0000
TABLERO DE AA TFC-6AAN (3-1 X600A,5-3x50A,1-3x40A,2-3x30A,2-1x20A, CONM. VOLT, CONM. AMPER., 36 polos)	und	1.0000
TABLERO DE AA TFC-6ASE (3-1 X100A,4-3x50A,1-1x20A, CONM. VOLT, CONM. AMPER., 24 polos)	und	1.0000
TABLERO DE SINCRONIZACION T-SIN S/DETALLE	und	1.0000
TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA	und	2.0000
TABLERO GENERAL TG-E1 (EMERGENCIA CRITICA) CON MEDIDOR MF INTEGRADO S/DETALLE	und	1.0000
TABLERO GENERAL TG-E1 (EMERGENCIA NORMAL) CON MEDIDOR MF INTEGRADO S/DETALLE	und	1.0000
TABLERO TES 101 (2-3x30A, 11-2x20A, 8 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 102 (2-3x30A, 9-2x20A, 7 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 103 (2-3x30A, 13-2x20A, 11 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 105 (2-3x30A, 15-2x20A, 13 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 107 (2-3x30A, 11-2x20A, 9 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 108 (2-3x30A, 14-2x20A, 12 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 110 (2-3x30A, 10-2x20A, 8 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 110 (2-3x30A, 10-2x20A, 8 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 203 (2-3x30A, 10-2x20A, 8 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 204 (2-3x30A, 11-2x20A, 9 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 302 (2-3x30A, 9-2x20A, 7 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 402 (2-3x30A, 9-2x20A, 7 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 502 (2-3x30A, 9-2x20A, 7 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 503 (2-3x30A, 10-2x20A, 8 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 602 (2-3x30A, 17-2x20A, 14 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TES 603 (2-3x30A, 6-2x20A, 4 I.D.2x30mA, 24 polos)	und	1.0000
TABLERO TGES 01 (1-3x150A, 19-2x20A, 16 I.D. 2x30mA, 44 polos)	und	1.0000
TABLERO TRANSFERENCIA TTA-A1 S/DETALLE	und	1.0000
TABLERO TRANSFERENCIA TTA-A2 S/DETALLE	und	1.0000

TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE GAS LICUADO DE 4,000 GALONES	und	2.0000
TANQUE DIARIO DE PETROLEO 1 x 1 x 0.95 SEGUN PLANOS	und	2.0000
TANQUE DIARIO DE PETROLEO DE 70 GALONES SEGUN PLANOS	und	1.0000
TANQUE VERTICAL DE AGUA CALIENTE (INC. ACCESORIOS DE INSTALACION)	und	2.0000
TAPA CIEGA DE PLASTICO	und	595.0000
TAPA CIEGA PARA BANDEJA DE FIBRA OPTICA	und	63.0000
TAPON DE ACERO GALVANIZADO MACHO 1/2"	und	61.00
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/2"	und	57.80
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/2"	und	7.0000
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/4"	und	30.20
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 1 1/4"	und	8.8000
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 1"	und	338.00
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 1"	und	14.4000
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 2 1/2"	und	227.40
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 2"	und	84.40
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 2"	und	13.0000
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 3"	und	48.40
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 3/4"	und	11.6000
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 4"	und	99.60
TEE ACERO NEGRO CEDULA 40 6"	und	92.00
TEE DE COBRE DE 1 1/2"	und	2.00
TEE DE COBRE DE 1 1/2"	und	26.0000
TEE DE COBRE DE 1 1/4"	und	281.00
TEE DE COBRE DE 1 1/4"	und	32.0000
TEE DE COBRE DE 1"	und	49.00
TEE DE COBRE DE 1"	und	96.0000
TEE DE COBRE DE 1/2"	und	763.00
TEE DE COBRE DE 1/2"	und	1,290.0000
TEE DE COBRE DE 2 1/2"	und	126.20
TEE DE COBRE DE 2 1/2"	und	4.0000
TEE DE COBRE DE 2"	und	33.00
TEE DE COBRE DE 3"	und	22.00
TEE DE COBRE DE 3/4"	und	17.50
TEE DE COBRE DE 3/4"	und	304.0000
TEE DE COBRE DE 4"	und	19.00
TEE PVC PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 4"	und	2.00
TEE SANITARIA DOBLE PVC DE 2" (DESAGUE)	und	48.00
TEE SANITARIA DOBLE PVC DE 3" (DESAGUE)	und	54.00
TEE SANITARIA DOBLE PVC DE 4" (DESAGUE)	und	104.50
TERMOSTATO PARA UMA	und	52.0000
TOMACORRIENTE DOBLE A PRUEBA DE AGUA	und	6.0000
TOPE DE PUERTA TIPO T	und	1204.00

TRAMPA P PVC C-5 DE 2" (DESAGUE)	und	38.00
TRAMPA P PVC DE 3" (DESAGUE)	und	91.00
TRAMPA P PVC DE 4" (DESAGUE)	und	3.00
TRANSFER	und	2.00
TRANSFORMADOR DE 125 KVA 380/480	und	1.0000
TRANSFORMADOR DE 132 KVA	und	1.0000
TUBO PVC D=4" L=1.50 M (PERFORADO)	und	1.00
TUERCA DE 1/2"	und	76.00
TUERCA DE 1/2"	und	1219.00
UA-01 7,970 CFM MOTOR 15 HP	und	1.0000
UA-03 12,740 CFM MOTOR 20 HP	und	0.0000
UA-04 7,300 CFM MOTOR 10 HP	und	1.0000
UA-05 18,760 CFM MOTOR 20 HP	und	2.0000
UMA-01	und	2.0000
UNION DOBLE PVC DE 2" (DESAGUE)	und	274.00
UNION DOBLE PVC DE 3" (DESAGUE)	und	260.80
UNION DOBLE PVC DE 4" (DESAGUE)	und	494.40
UNION DOBLE PVC DE 6" (DESAGUE)	und	228.00
UNION FLEXIBLE 1 1/4"	und	8.0000
UNION FLEXIBLE 1"	und	6.0000
UNION FLEXIBLE 1/2"	und	2.0000
UNION FLEXIBLE 2"	und	4.0000
UNION FLEXIBLE DE COBRE DE 1 1/2"	und	12.0000
UNION FLEXIBLE DE COBRE DE 1"	und	4.0000
UNION FLEXIBLE DE COBRE DE 1/2"	und	12.0000
UNION FLEXIBLE DE COBRE DE 2 1/2"	und	4.0000
UNION PVC SAP (ELEC) 100MM	und	1,071.4262
UNION PVC SAP (ELEC) 15MM	und	383.2950
UNION PVC SAP (ELEC) 20MM	und	2,033.2315
UNION PVC SAP (ELEC) 25MM	und	2,345.7558
UNION PVC SAP (ELEC) 35MM	und	293.3040
UNION PVC SAP (ELEC) 50MM	und	143.9856
UNION PVC SAP (ELEC) 65MM	und	138.3195
UNION SIMPLE DE 1 1/4"	und	3.3400
UNION SIMPLE DE 1"	und	2.5050
UNION SIMPLE DE COBRE 2"	und	2.00
UNION UNIVERSAL DE COBRE 1 1/2"	und	8.00
UNION UNIVERSAL DE COBRE 1 1/4"	und	492.00
UNION UNIVERSAL DE COBRE 1"	und	34.00

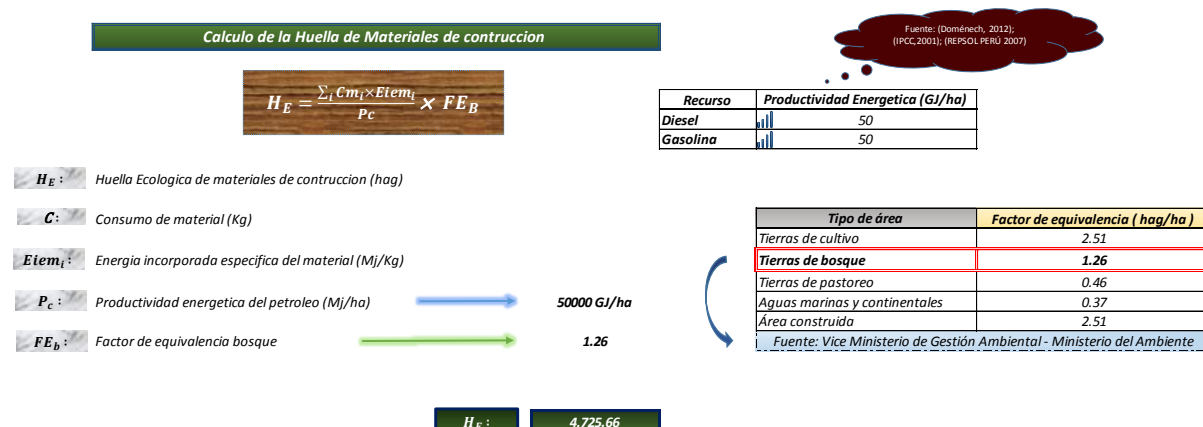
UNION UNIVERSAL DE COBRE 1/2"	und	960.00
UNION UNIVERSAL DE COBRE 1/2"	und	45.0000
UNION UNIVERSAL DE COBRE 2 1/2"	und	76.00
UNION UNIVERSAL DE COBRE 2"	und	22.0000
UNION UNIVERSAL DE COBRE 3"	und	4.00
UNION UNIVERSAL DE COBRE 3/4"	und	90.00
UNION UNIVERSAL DE COBRE 3/4"	und	14.0000
UNION UNIVERSAL DE COBRE 4"	und	8.00
UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1"	und	4.0000
UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4"	und	30.00
UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 6"	und	6.00
URE-01 2,000 CFM MOTOR 1.0 HP	und	1.0000
URE-02 1800CFM/1800CFM,MOTORES:0.65HP/0.65HP	und	1.0000
URE-03 2,400 CFM MOTOR 1.5 HP	und	1.0000
URE-04 2,600 CFM MOTOR 1.0 HP	und	1.0000
URINARIO TIPO C-9 (INC. GRIF. Y ACCESOR.)	und	45.00
UV-03, 5.00CFM	und	1.0000
VALVULA CHECK DISS-OXIGENO C/PLACA DE SEÑALIZACION	und	168.0000
VALVULA CHECK DISS-SUCCION C/PLACA DE SEÑALIZACION	und	72.0000
VALVULA CHECK HORIZONTAL DE BRONCE DE 4"	und	1.00
VALVULA CHECK HORIZONTAL DE BRONCE DE 6"	und	3.00
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2 1/2"	und	24.00
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	und	11.0000
VALVULA DE BOLA DE 3/4"	und	1.0000
VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 1 1/2" (GAS)	und	4.00
VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 1 1/4"	und	246.00
VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 1"	und	17.00
VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 1/2" (GAS)	und	480.00
VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 1/2"	und	3.0000
VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 2 1/2"	und	14.00
VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 3"	und	2.00
VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 3/4" (GAS)	und	45.00
VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 3/4" (GAS)	und	3.0000
VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 3/4"	und	15.00
VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 3/4"	und	4.0000
VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 4"	und	3.00
VALVULA GLOBO DE BRONCE DE 1"	und	1.0000
VALVULA GLOBO DE BRONCE DE 3"	und	0.00
VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 1"	und	20.00
VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE 3"	und	1.00

VALVULA REGULADORA DE PRESION DE 3/4"	und	2.000
BARRA DE ACERO LISO DE 1/2"	var	1.90
BARRA DE ACERO LISO DE 1/2"	var	137.80
BARRA DE ACERO LISO DE 3/8"	var	105.00

Calculo de la huella ecológica relacionada al consumo de materiales

Codigo	MATERIAL	Energía incorporada específica (MJ/kg)						Promedio
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	
<b>Materiales Simples</b>								
01	Acero comercial (20% reciclada)	35.00	43.00	43.00	39.00	30.13	25.00	35.86
02	Acero 100% reciclado (teórica)	17.00					9.00	13.00
03	Acero inoxidable				177.00			177.00
04	Aluminio primario	215.00	160.00	180.00	205.00	180.00	200.00	190.00
05	Aluminio 100% reciclado (teórica)	23.00						23.00
06	Aluminio 85% reciclado						45.00	45.00
07	Aluminio comercial (30% reciclado)	160.00						160.00
08	Arcilla cocida, ladrillo y tejas	4.50				2.90	2.00	3.13
09	Arcilla cocida, materiales cerámicos vitrificados	10.00			7.20		8.00	8.40
10	Arcilla cocida. Sanitarios	27.50						27.50
11	Arena (áridos)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.08	0.50	0.16
12	Árido reciclados				0.10			0.10
13	Asfalto en tela (oxiasfalto)	10.00		10.00	10.00			10.00
14	Cal				3.43		4.5-5	3.43
15	Cartón-yeso				7.90	5.73	5.00	6.21
16	Cemento	7.00	7.20	7.20	7.00		3.6-4	7.10
17	Cerámica				2.30	2.50		2.40
18	Cerámica esmaltada				13.00			13.00
19	Cobre primario	90.00	90.00	90.00	150.00		85.00	101.00
20	Fibrocemento (de amianto)	6.00			9.50			7.75
21	Fibrocemento (de fibras sintéticas o madera)	9.00			9.50			9.25
22	Fibra natural				1.70			1.70
23	Fibra mineral				2.35	18.40		10.38
24	Fibra sintética				30.00			30.00
25	Fibra de vidrio	30.00		30.00	22.00		35.00	29.25
26	Grava	0.10	0.10	0.10				0.10
27	Gres				10.90			10.90
28	Madera de clima templado	3.00	3.00	3.00	2.10			2.78
29	Madera tropical	3.00						3.00
30	Madera, tablero aglomerado sin formaldehidos	14.00	14.00	14.00	14.00			14.00
31	Madera, tablero aglomerado con formaldehidos	14.00						14.00
32	Madera, tablero contrachapado	5.00	5.00	5.00				5.00
33	Papel				31.10			31.10
34	Pintura plástica (de base acuosa) que cumple la norma ecológica	20.00						20.00
35	Pintura plástica (de base acuosa)	20.00	20.00	20.00	20.00	42.23		24.45
36	Pintura y barnices sintéticos (esmaltes) de base de disolventes orgánico	100.00			90.00			95.00
37	Pintura y barnices sintéticos (esmaltes) de base de disolventes orgánico	100.00	100.00	100.00				100.00
38	Piedra				0.18		0.50	0.34
39	Plomo				190.00		22.00	106.00
40	Policarbonato				79.00			79.00
41	Polidioropreno (neopreno)	100.00	120.00	120.00	100-120			113.33
42	Poliestireno expandido (EPS)	100.00	100.00	100.00	100-115		125.00	106.25
43	Poliestireno extruido (XPS) con agente hinchante tipo HCFC	100.00			100-115		133.00	116.50
44	Poliestireno extruido (XPS) con agente hinchante tipo CO <sub>2</sub>	100.00					130.00	115.00
45	Polietileno (PE) primario	77.00	75.00		85.00		110.00	86.75
46	PE reciclado (más del 70%)			75.00				75.00
47	Polipropileno (PP) primario	80.00		77.00			115.00	90.67
48	Poliuretano (PUR) con agente hinchante tipo HCFC o diclorometano	70.00			70.00	82.33	135.00	89.33
49	PUR con agente hinchante tipo CO <sub>2</sub> o similar	70.00	70.00	70.00			135.00	86.25
50	PVC primario	80.00	80.00	80.00	70.00	53.82	85.00	74.80
51	Terrazo				2.30		1.50	1.90
52	Vidrio plano	19.00	19.00	19.00	19.00	16.20		18.44
53	Yeso-escayola	3.30	3.30	3.30	2.57	2.45	1.00	2.65
<b>Materiales Compuestos</b>								
54	Fábrica ladrillo hueco	2.96		2.80		2.90		2.89
55	Fábrica ladrillo perforado	2.85						2.85
56	Fábrica ladrillo macizo	2.86						2.86
57	Hormigón H-150	0.99						0.99
58	Hormigón H-175	1.03						1.03
59	Hormigón H-200	1.10						1.10
60	Hormigón prefabricado				2.30		1.50	1.90
61	Mortero M-40/a	1.00						1.00
62	Mortero M-80/a	1.34						1.34
63	Mortero prefabricado				2-2.5	2.25	1.00	1.63
64	Ventanas / puertas aluminio					218.00		218.00
65	Ventanas / puertas madera					26.85		26.85

Codigo	MATERIAL	Energía incorporada total por materiales (MJ)	Porcentaje
<b>Materiales Simples</b>			
01	Acero comercial (20% reciclado)	45,462,158.10	24.24309 %
02	Acero 100% reciclado (teórico)	0.00	0.00000 %
03	Acero inoxidable	0.00	0.00000 %
04	Aluminio primario	0.00	0.00000 %
05	Aluminio 100% reciclado (teórico)	0.00	0.00000 %
06	Aluminio 85% reciclado	0.00	0.00000 %
07	Aluminio comercial (30% reciclado)	921,650.08	0.49148 %
08	Arcilla cocida, ladrillo y tejas	0.00	0.00000 %
09	Arcilla cocida, materiales cerámicos vitrificados	0.00	0.00000 %
10	Arcilla cocida. Sanitarios	0.00	0.00000 %
11	Arena (áridos)	2,094,267.84	1.11679 %
12	Árido reciclados	0.00	0.00000 %
13	Asfalto en tela (oxiasfalto)	19,052.64	0.01016 %
14	Cal	92.61	0.00005 %
15	Cartón-yeso	0.00	0.00000 %
16	Cemento	68,770,485.49	36.67246 %
17	Cerámica	1,674,490.63	0.89294 %
18	Cerámica esmaltada	175.92	0.00009 %
19	Cobre primario	3,588,369.82	1.91353 %
20	Fibro cemento (de amianto)	0.00	0.00000 %
21	Fibro cemento (de fibras sintéticas o madera)	138,375.84	0.07379 %
22	Fibra natural	0.00	0.00000 %
23	Fibra mineral	93,375.00	0.04979 %
24	Fibra sintética	79,400.58	0.04234 %
25	Fibra de vidrio	49,721.57	0.02651 %
26	Grava	6,649,362.36	3.54583 %
27	Gres	0.00	0.00000 %
28	Madera de clima templado	11,553,958.78	6.16125 %
29	Madera tropical	0.00	0.00000 %
30	Madera, tablero aglomerado sin formaldehídos	0.00	0.00000 %
31	Madera, tablero aglomerado con formaldehídos	79,678.09	0.04249 %
32	Madera, tablero contrachapado	0.00	0.00000 %
33	Papel	5,605.78	0.00299 %
34	Pintura plástica (de base acuosa) que cumple la norma ecológica	0.00	0.00000 %
35	Pintura plástica (de base acuosa)	0.00	0.00000 %
36	Pintura y barnices sintéticos (esmaltes) de base de disolventes orgánicos que cumplen la norma ecológica	0.00	0.00000 %
37	Pintura y barnices sintéticos (esmaltes) de base de disolventes	9,452,503.01	5.04063 %
38	Piedra	0.00	0.00000 %
39	Plomo	0.00	0.00000 %
40	Policarbonato	0.00	0.00000 %
41	Policloropreno (neopreno)	0.00	0.00000 %
42	Poliestireno expandido (EPS)	318.75	0.00017 %
43	Poliestireno extruido (XPS) con agente hinchante tipo HCFC	0.00	0.00000 %
44	Poliestireno extruido (XPS) con agente hinchante tipo CO <sub>2</sub>	0.00	0.00000 %
45	Poliétileno (PE) primario	0.00	0.00000 %
46	PE reciclado (más del 70%)	0.00	0.00000 %
47	Polipropileno (PP) primario	0.00	0.00000 %
48	Poliuretano (PUR) con agente hinchante tipo HCFC o diclorometano	0.00	0.00000 %
49	PUR con agente hinchante tipo CO <sub>2</sub> o similar	0.00	0.00000 %
50	PVC primario	3,810,622.34	2.03205 %
51	Terrazo	6,077.98	0.00324 %
52	Vidrio plano	197,397.41	0.10526 %
53	Yeso-escayola	66,135.20	0.03527 %
<b>Materiales Compuestos</b>			
54	Fábrica ladrillo hueco	10,829,030.71	5.77467 %
55	Fábrica ladrillo perforado	0.00	0.00000 %
56	Fábrica ladrillo macizo	0.00	0.00000 %
57	Hormigón H-150	0.00	0.00000 %
58	Hormigón H-175	0.00	0.00000 %
59	Hormigón H-200	0.00	0.00000 %
60	Hormigón prefabricado	21,831,736.17	11.64196 %
61	Mortero M-40/a	0.00	0.00000 %
62	Mortero M-80/a	0.00	0.00000 %
63	Mortero prefabricado	7.31	0.00000 %
64	Ventanas / puertas aluminio	152,211.96	0.08117 %
65	Ventanas / puertas madera	0.00	0.00000 %



## Anexo 18: Cálculo de Residuos– HOSPITAL LUIS HEYSEN

### Calculo de la huella ecológica relacionada al consumo de agua en obra

#### RESIDUOS SOLIDOS URBANOS

$$P_{RSU} = G_{RSU} \times N_t \times d$$

<b>G<sub>RSU</sub></b> :	Generación media RSU (tn/trabajador/año)	→	<b>0.208 Ton/Trabajador/Año</b>
<b>N<sub>t</sub></b> :	Número de trabajadores	→	<b>190 Trabajadores/Dia</b>
<b>d</b> :	Duración de la obra (años)	→	<b>1.17 Años</b>
<b>P<sub>RSU</sub></b> :	Peso total RSU (tn)	→	<b>46.12 Tn</b>

#### PORCENTAJES EN PESO DE LAS FRACCIONES REPRESENTATIVAS DE RSU:

RSU	PORCENTAJE
MATERIA ORGANICA	69 %
PAPEL	7 %
PLÁSTICOS	9 %
VIDRIO	2 %

### PORCENTAJES EN PESO DE LAS FRACCIONES REPRESENTATIVAS DE RSU:

$$C_i = m_i \times P_{RSU}$$

$C_i$ : Consumo (Tn)

$m_i$ : Porcentaje representativo

$P_{RSU}$ : Peso total RSU (tn)

RSU	Peso
<b>MATERIA ORGÁNICA</b>	<b>31.71 Tn</b>
<b>PAPEL</b>	<b>3.16 Tn</b>
<b>PLÁSTICOS</b>	<b>4.00 Tn</b>
<b>VIDRIO</b>	<b>0.97 Tn</b>

### RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

RCD (Según el tipo de Construcción)	
Tipo	M3 RCD
Demolición	0,000.00 m3
Área Construida Total	1,858.57 m3
Tierras de Excavación	2,879.25 m3
<b>TOTAL</b>	<b>4,737.82 m<sup>3</sup></b>

Tipo de Construcción	Ratio m3/m2 RCD
Infra. De Carreteras	1.56 m3/m2 construido
Obras de rehabilitación	0.57 m3/m2 construido
<b>Construcción de obra nueva</b>	<b>0.14 m3/m2 construido</b>
Demolición Completa	1.22 m3/m2 construido
Demolición de naves ind.	1.19 m3/m2 construido

### CONSUMO DE ELIMINACIÓN TOTAL DE MATERIAL EXCEDENTE

$$C_{RCD} = V \times \rho$$

$V$ : Volumen de material excedente (m3) → 04,737.82 M3

$\rho$ : Densidad media RCD → 1.64 Tn/M3

$C_{RSD}$ : consumo Total de RCD (tn) → 7,755.26 Tn

### CONSUMO DE ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

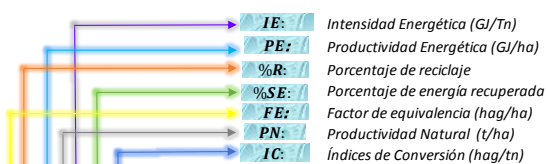
Índice de conversión para materia orgánica, RCD, plásticos y vidrio:

$$IC_{RNP\ x_p} = \frac{IE_x}{PE} \times \left( 1 - \frac{\%R_x}{100} \times \frac{\%SE_x}{100} \right) \times FE_F$$

Índice de conversión para el papel:

$$IC_{papel} = \frac{IE_{papel}}{PE} \times \left( 1 - \frac{\%R_{papel}}{100} \times \frac{\%SE_{papel}}{100} \right) \times FE_F + \frac{1}{P_n} \times \left( 1 - \frac{\%R_{papel}}{100} \times 0.8 \right) \times FE_B$$

Calculo de los IC (Índices de Conversión)



ORGÁNICO	PAPEL	PLÁSTICO	VIDRIO	RCD
20 GJ/Tn	30 GJ/Tn	44 GJ/Tn	20 GJ/Tn	5 GJ/Tn
50 GJ/ha	50 GJ/ha	50 GJ/ha	50 GJ/ha	50 GJ/ha
13 %	50 %	40 %	40 %	15 %
100 %	50 %	70 %	40 %	90 %
1.26 hag/ha	1.26 hag/ha	1.26 hag/ha	1.26 hag/ha	1.26 hag/ha
---	1 hag/tn	---	---	---
0.438	1.316	0.794	0.423	0.109

Tipo de área	Factor de equivalencia
Tierras de cultivo	2.51
<b>Tierras de bosque</b>	<b>1.26</b>
Tierras de pastoreo	0.46
Aguas marinas y continentales	0.37
Área construida	2.51

Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

Fuente: (Doménech, 2012); (IPCC, 2001); (REPSOL PERU 2007)

Fuente: (Jaime Solís Guzman, 2010)

## HUELLA ECOLÓGICA DE LOS RESIDUOS

$$HE_{pr} = \sum_i IC_{RNP_{i_p}} \times C_i$$

- C:** Consumo (tn)
- IC:** Índice de Conversión (hag/tn)
- HE<sub>(C/U)<sub>Rs</sub></sub>:** Huella por cada Residuo

ORGÁNICO	PAPEL	PLÁSTICO	VIDRIO	RCD
13.91 hag	2.51 hag	3.17 hag	1.69 hag	845.25 hag

**HE<sub>pc</sub> :** 866.52 hag

**Generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios por departamento**

( Kilogramos por habitante por día )

Representación	2013	2014	2015	2016	2017
Amazonas	0.52	0.54	0.52	0.53	0.53
Ancash	0.55	0.49	0.56	0.55	0.52
Apurímac	0.58	0.46	0.46	0.51	0.51
Arequipa	0.49	0.48	0.48	0.49	0.49
Ayacucho	0.52	0.46	0.54	0.5	0.53
Cajamarca	0.54	0.53	0.54	0.53	0.51
Callao	0.66	0.61	0.65	0.59	0.6
Cusco	0.6	0.64	0.55	0.56	0.57
Huancavelica	0.49	0.47	0.46	0.43	0.43
Huanuco	0.5	0.48	0.45	0.44	0.44
Ica	0.53	0.5	0.5	0.5	0.5
Junín	0.51	0.48	0.52	0.53	0.54
La Libertad	0.54	0.51	0.53	0.5	0.51
<b>Lambayeque</b>	0.51	0.51	0.57	0.56	<b>0.57</b>
Lima	0.59	0.61	0.6	0.6	0.6
Loreto	0.55	0.63	0.61	0.62	0.57
Madre De Dios	0.45	0.42	0.45	0.51	0.51
Moquegua	0.39	0.42	0.41	0.44	0.44
Pasco	0.43	0.45	0.38	0.4	0.41
Piura	0.59	0.5	0.56	0.55	0.54
Puno	0.47	0.56	0.47	0.43	0.45
San Martín	0.55	0.59	0.54	0.55	0.55
Tacna	0.49	0.46	0.46	0.44	0.44
Tumbes	0.46	0.44	0.47	0.46	0.46
Ucayali	0.66	0.64	0.65	0.66	0.66

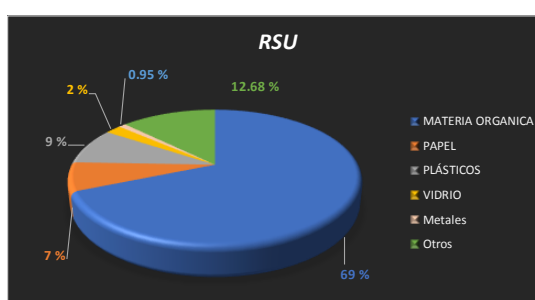
RSU

0.208 Ton/Trabajador/Año

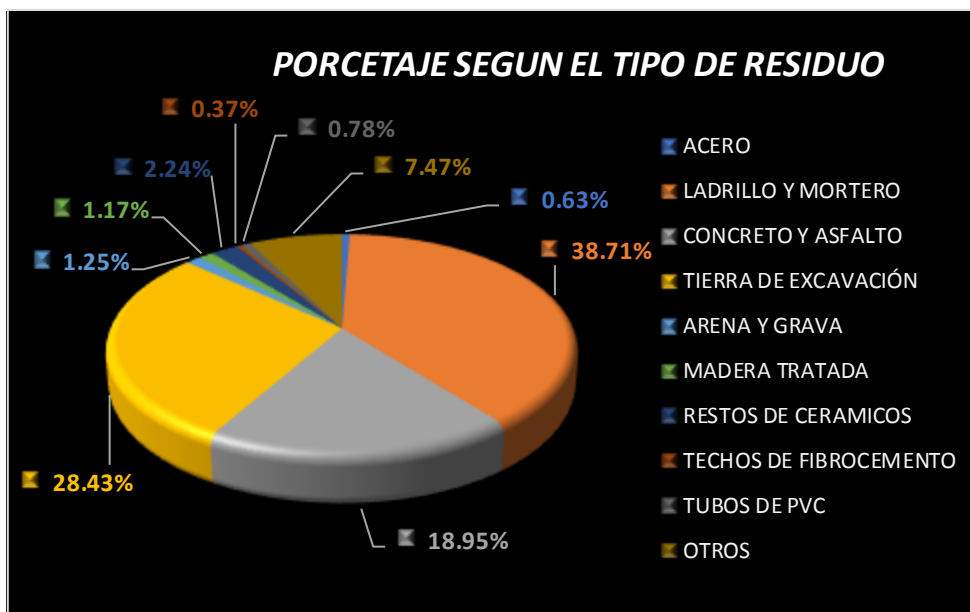
Fuente: Generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios: Ministerio del Ambiente

Tipo de RSU	CHICLAYO	ETEN	JOSÉ LEONARDO ORTÍZ	LA VICTORIA	MONSEFÚ	PATAPO	PIMENTEL	PUERTO ETEN	REQUE	TUMÁN	PROMEDIO	Clasificación
PAPEL	4.635	4.970	1.661	2.074	3.919	10.140	4.333	4.134	4.760	6.500	2.79	Papel y Carton
CARTÓN	1.797	10.410	1.548	1.664	1.931	4.340	2.445	2.140	2.715	2.400	1.67	
VIDRIO	2.095	3.440	0.424	3.684	2.064	10.430	2.450	2.805	1.177	1.700	2.07	Vidrio
HOJALATA (METAL FERROSO)	1.294	1.780	0.647	0.339	0.150	3.380	1.500	1.883	0.906	2.900	0.76	Metales
ALUMINIO (METAL NO FERROSO)	0.108	1.040	0.028	0.354	0.772	0.560	0.317	0.012	0.039		0.16	
PET (1)	1.441	2.870	0.447	0.123	1.054	7.050	2.865	1.140	0.931	1.500	0.67	Plastico
PEAD (2)	0.510	0.610	1.738	2.260	1.917	0.950	0.582	0.640	1.806	2.400	1.50	
PVC (3)	0.299		0.076	0.622	0.184		0.650	0.624	0.114		0.33	
PEBD (4)	1.335		0.263	0.380	0.495		0.487	1.497	2.367		0.66	
PP (5)	1.063		0.367	0.566	0.490	2.550	0.570	0.765	1.164		0.67	
PS (6)	0.210		0.323	0.579	0.170		0.097	0.480	0.841		0.37	
OTROS (7)	0.544	2.380	0.941	0.436	0.664	5.480	0.375	0.103	0.454	6.300	0.64	
MATERIA ORGÁNICA	63.237	59.790	77.279	38.204	62.401	24.080	40.718	43.439	65.280	32.100	59.57	Materia Organica
TIERRA, ARENA, OTROS	2.358		4.205	21.011	5.302	18.160	5.981	8.073	0.266	23.800	9.19	Otros
TELAS	1.981		1.650	1.169	3.641	2.140	2.105	2.081	2.325	3.400	1.60	Otros
PAÑALES	5.076		3.494	2.897	5.708		7.714	9.575	4.811		3.82	Plastico
PAPEL HIGIENICO	4.081		1.020	2.094	2.312	6.450	4.690	4.273	2.095	7.700	2.40	Papel y Carton
TOALLAS HIGIENICAS	0.680		0.084	0.328	0.087		0.034	0.446	0.151		0.36	Otros
PRODUCTOS FARMACÉUTICOS	0.096		0.063	0.291	0.072		0.980	0.415	0.131		0.15	Otros
PILAS Y BATERÍAS	0.031	0.130		0.015	0.015		0.020	0.015	0.033	0.400	0.03	Metales
FLUORESCENTE Y FOCOS	0.059			0.026	0.034		0.522	0.060	0.107		0.04	Vidrio
OTROS (CUERO CENIZA, PORCELANA)	7.071	12.580	3.742	20.896	6.649	4.290	20.565	15.400	7.527	8.900	10.57	Otros

RSU	PORCENTAJE
MATERIA ORGANICA	69 %
PAPEL	7 %
PLÁSTICOS	9 %
VIDRIO	2 %



Densidad de RCD				
Materia Prima	Volumen (%)	Total de Residuos en M3	Densidad Kg/M3	Peso (Tn)
ACERO	0.63	18.52	7850.00	145.38
LADRILLO Y MORTERO	38.71	1137.50	1350.00	1535.63
CONCRETO Y ASFALTO	18.95	556.68	2400.00	1336.03
TIERRA DE EXCAVACIÓN	28.43	835.33	1700.00	1420.06
ARENA Y GRAVA	1.25	36.62	1500.00	54.93
MADERA TRATADA	1.17	34.34	450.00	15.45
RESTOS DE CERAMICOS	2.24	65.89	1800.00	118.60
TECHOS DE FIBROCEMENTO	0.37	10.86	600.00	6.52
TUBOS DE PVC	0.78	22.84	1400.00	31.98
OTROS	7.47	219.66	660.00	144.98
<b>TOTAL</b>	<b>100.00 %</b>	<b>2938.24 M3</b>		<b>4809.55 Tn</b>
<b>Densidad de RCD</b>				<b>1.64 Tn/M3</b>



**Anexo 19: Cálculo de Superficie Construida– HOSPITAL LUIS HEYSEN**

*Calculo de la huella ecológica de superficie contruida*

Nivel	Superficie Construida
Área Construida	13275.51 m2
Área Verde	0.00 m2
Total	1.328 ha

$$HE_{ps} = FE_{sc} \times S$$

Donde:

- $HE_{sc}$ : Superficie construida (ha)
- $V$ : Factor de equivalencia de la superficie construida

$HE_{pc}$ : 3.33 hag

Tipo de área	Factor de equivalencia
Tierras de cultivo	2.51
Tierras de bosque	1.26
Tierras de pastoreo	0.46
Aguas marinas y continentales	0.37
<b>Área construida</b>	<b>2.51</b>

Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

## Anexo 20: Cálculo de Residuos – HOSPITAL REGIONAL

### Calculo de la huella ecológica relacionada al consumo de agua en obra

#### RESIDUOS SOLIDOS URBANOS

$$P_{RSU} = G_{RSU} \times N_t \times d$$

$G_{RSU}$ :	Generación media RSU (tn/trabajador/año)	→	0.208 Ton/Trabajador/Año
$N_t$ :	Número de trabajadores	→	214 Trabajadores/Día
$d$ :	Duración de la obra (años)	→	1.67 Años
$P_{RSU}$ :	Peso total RSU (tn)	→	74.20 Tn

#### PORCENTAJES EN PESO DE LAS FRACCIONES REPRESENTATIVAS DE RSU:

RSU	PORCENTAJE
MATERIA ORGANICA	69 %
PAPEL	7 %
PLÁSTICOS	9 %
VIDRIO	2 %

#### PORCENTAJES EN PESO DE LAS FRACCIONES REPRESENTATIVAS DE RSU:

$$C_i = m_i \times P_{RSU}$$

$C_i$ :	Consumo (Tn)
$m_i$ :	Porcentaje representativo
$P_{RSU}$ :	Peso total RSU (tn)

RSU	Peso
MATERIA ORGÁNICA	51.03 Tn
PAPEL	5.09 Tn
PLÁSTICOS	6.43 Tn
VIDRIO	1.57 Tn

## RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

RCD (Según el tipo de Construcción)	
Tipo	M3 RCD
Demolición	0,000.00 m3
Área Construida Total	3,838.81 m3
Tierras de Excavación	1,583.68 m3
<b>TOTAL</b>	<b>5,422.49 m<sup>3</sup></b>

Tipo de Construcción	Ratio m3/m2 RCD
Infra. De Carreteras	1.56 m3/m2 construido
Obras de rehabilitación	0.57 m3/m2 construido
<b>Construcción de obra nueva</b>	<b>0.14 m3/m2 construido</b>
Demolición Completa	1.22 m3/m2 construido
Demolición de naves ind.	1.19 m3/m2 construido

## CONSUMO DE ELIMINACIÓN TOTAL DE MATERIAL EXCEDENTE

$$C_{RCD} = V \times \rho$$

<b>V:</b>	Volumen de material excedente (m3)	→ 05,422.49 M3
<b>ρ:</b>	Densidad media RCD	→ 1.64 Tn/M3
<b>C<sub>RSD</sub>:</b>	consumo Total de RCD (tn)	→ 8,875.98 Tn

## CONSUMO DE ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

Índice de conversión para materia orgánica, RCD, plásticos y vidrio:

$$IC_{RNP \times P} = \frac{IE_X}{PE} \times \left( 1 - \frac{\%R_X}{100} \times \frac{\%SE_X}{100} \right) \times FE_F$$

Índice de conversión para el papel:

$$IC_{papel} = \frac{IE_{papel}}{PE} \times \left( 1 - \frac{\%R_{papel}}{100} \times \frac{\%SE_{papel}}{100} \right) \times FE_F + \frac{1}{P_n} \times \left( 1 - \frac{\%R_{papel}}{100} \times 0.8 \right) \times FE_B$$

Calculo de los IC (Índices de Conversión)

<b>IE:</b>	Intensidad Energética (GJ/Tn)
<b>PE:</b>	Productividad Energética (GJ/ha)
<b>%R:</b>	Porcentaje de reciclaje
<b>%SE:</b>	Porcentaje de energía recuperada
<b>FE:</b>	Factor de equivalencia (hag/ha)
<b>PN:</b>	Productividad Natural (t/ha)
<b>IC:</b>	Índices de Conversión (hag/tn)

ORGÁNICO	PAPEL	PLÁSTICO	VIDRIO	RCD
20 GJ/Tn	30 GJ/Tn	44 GJ/Tn	20 GJ/Tn	5 GJ/Tn
50 GJ/ha	50 GJ/ha	50 GJ/ha	50 GJ/ha	50 GJ/ha
13 %	50 %	40 %	40 %	15 %
100 %	50 %	70 %	40 %	90 %
1.26 hag/ha	1.26 hag/ha	1.26 hag/ha	1.26 hag/ha	1.26 hag/ha
---	1 hag/tn	---	---	---
0.438	1.316	0.794	0.423	0.109

Tipo de área	Factor de equivalencia
Tierras de cultivo	2.51
<b>Tierras de bosque</b>	<b>1.26</b>
Tierras de pastoreo	0.46
Aguas marinas y continentales	0.37
Área construida	2.51

Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

Fuente: (Doménech, 2012); (IPCC, 2001); (REPSOL PERU 2007)

Fuente: (Jaime Solís Guzman, 2010)

## HUELLA ECOLÓGICA DE LOS RESIDUOS

$$HE_{pr} = \sum_i IC_{RNP_{ip}} \times C_i$$

- C:** Consumo (tn)  
**IC:** Índice de Conversión (hag/tn)  
 **$HE_{(C/U)Rs}$ :** Huella por cada Residuo

ORGÁNICO	PAPEL	PLÁSTICO	VIDRIO	RCD
22.37 hag	4.04 hag	5.10 hag	2.72 hag	967.39 hag

**$HE_{pc}$ :** 1,001.63 hag

**Generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios por departamento**

( Kilogramos por habitante por día )

Representación	2013	2014	2015	2016	2017
Amazonas	0.52	0.54	0.52	0.53	0.53
Ancash	0.55	0.49	0.56	0.55	0.52
Apurímac	0.58	0.46	0.46	0.51	0.51
Arequipa	0.49	0.48	0.48	0.49	0.49
Ayacucho	0.52	0.46	0.54	0.5	0.53
Cajamarca	0.54	0.53	0.54	0.53	0.51
Callao	0.66	0.61	0.65	0.59	0.6
Cusco	0.6	0.64	0.55	0.56	0.57
Huancavelica	0.49	0.47	0.46	0.43	0.43
Huanuco	0.5	0.48	0.45	0.44	0.44
Ica	0.53	0.5	0.5	0.5	0.5
Junín	0.51	0.48	0.52	0.53	0.54
La Libertad	0.54	0.51	0.53	0.5	0.51
<b>Lambayeque</b>	0.51	0.51	0.57	0.56	<b>0.57</b>
Lima	0.59	0.61	0.6	0.6	0.6
Loreto	0.55	0.63	0.61	0.62	0.57
Madre De Dios	0.45	0.42	0.45	0.51	0.51
Moquegua	0.39	0.42	0.41	0.44	0.44
Pasco	0.43	0.45	0.38	0.4	0.41
Piura	0.59	0.5	0.56	0.55	0.54
Puno	0.47	0.56	0.47	0.43	0.45
San Martín	0.55	0.59	0.54	0.55	0.55
Tacna	0.49	0.46	0.46	0.44	0.44
Tumbes	0.46	0.44	0.47	0.46	0.46
Ucayali	0.66	0.64	0.65	0.66	0.66

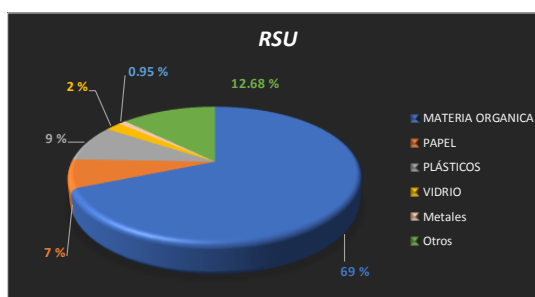
RSU

0.208 Ton/Trabajador/Año

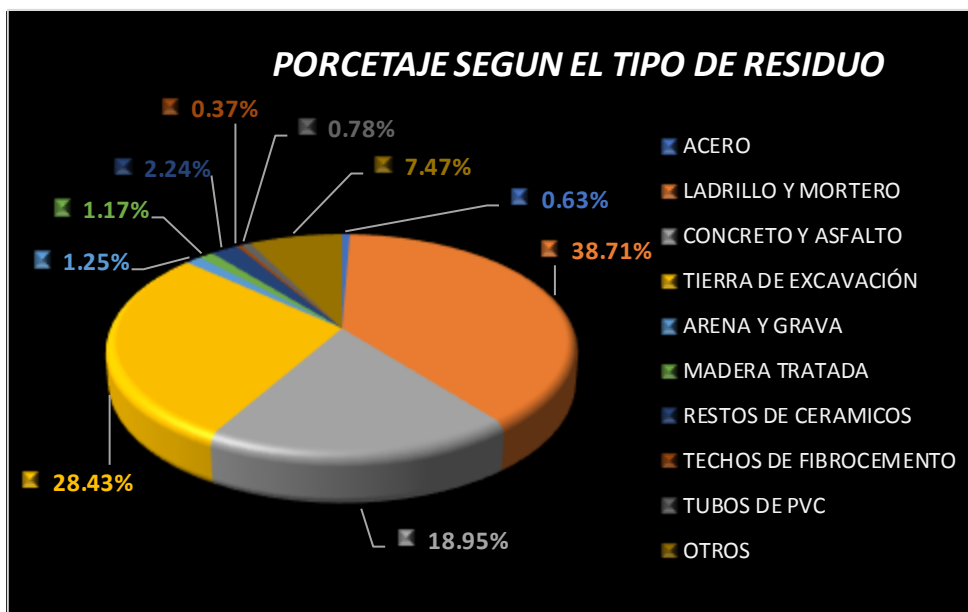
Fuente: Generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios: Ministerio del Ambiente

Tipo de RSU	CHICLAYO	ETEN	JOSÉ LEONARDO ORTÍZ	LA VICTORIA	MONSEFÚ	PATAPO	PIMENTEL	PUERTO ETEN	REQUE	TUMÁN	PROMEDIO	Clasificación
PAPEL	4.635	4.970	1.661	2.074	3.919	10.140	4.333	4.134	4.760	6.500	2.79	Papel y Carton
CARTÓN	1.797	10.410	1.548	1.664	1.931	4.340	2.445	2.140	2.715	2.400	1.67	
VIDRIO	2.095	3.440	0.424	3.684	2.064	10.430	2.450	2.805	1.177	1.700	2.07	Vidrio
HOJALATA (METAL FERROSO)	1.294	1.780	0.647	0.339	0.150	3.380	1.500	1.883	0.906	2.900	0.76	Metales
ALUMINIO (METAL NO FERROSO)	0.108	1.040	0.028	0.354	0.772	0.560	0.317	0.012	0.039		0.16	
PET (1)	1.441	2.870	0.447	0.123	1.054	7.050	2.865	1.140	0.931	1.500	0.67	Plastico
PEAD (2)	0.510	0.610	1.738	2.260	1.917	0.950	0.582	0.640	1.806	2.400	1.50	
PVC (3)	0.299		0.076	0.622	0.184		0.650	0.624	0.114		0.33	
PEBD (4)	1.335		0.263	0.380	0.495			0.487	1.497	2.367	0.66	
PP (5)	1.063		0.367	0.566	0.490	2.550	0.570	0.765	1.164		0.67	
PS (6)	0.210		0.323	0.579	0.170		0.097	0.480	0.841		0.37	
OTROS (7)	0.544	2.380	0.941	0.436	0.664	5.480	0.375	0.103	0.454	6.300	0.64	
MATERIA ORGÁNICA	63.237	59.790	77.279	38.204	62.401	24.080	40.718	43.439	65.280	32.100	59.57	Materia Organica
TIERRA, ARENA, OTROS	2.358		4.205	21.011	5.302	18.160	5.981	8.073	0.266	23.800	9.19	Otros
TELAS	1.981		1.650	1.169	3.641	2.140	2.105	2.081	2.325	3.400	1.60	Otros
PAÑALES	5.076		3.494	2.897	5.708		7.714	9.575	4.811		3.82	Plastico
PAPEL HIGIENICO	4.081		1.020	2.094	2.312	6.450	4.690	4.273	2.095	7.700	2.40	Papel y Carton
TOALLAS HIGIENICAS	0.680		0.084	0.328	0.087		0.034	0.446	0.151		0.36	Otros
PRODUCTOS FARMACÉUTICOS	0.096		0.063	0.291	0.072		0.980	0.415	0.131		0.15	Otros
PILAS Y BATERÍAS	0.031	0.130			0.015		0.020	0.015	0.033	0.400	0.03	Metales
FLUORESCENTE Y FOCOS	0.059			0.026	0.034		0.522	0.060	0.107		0.04	Vidrio
OTROS (CUERO CENIZA, PORCELANA)	7.071	12.580	3.742	20.896	6.649	4.290	20.565	15.400	7.527	8.900	10.57	Otros

RSU	PORCENTAJE
MATERIA ORGANICA	69 %
PAPEL	7 %
PLÁSTICOS	9 %
VIDRIO	2 %



Densidad de RCD				
Materia Prima	Volumen (%)	Total de Residuos en M3	Densidad Kg/M3	Peso (Tn)
ACERO	0.63	18.52	7850.00	145.38
LADRILLO Y MORTERO	38.71	1137.50	1350.00	1535.63
CONCRETO Y ASFALTO	18.95	556.68	2400.00	1336.03
TIERRA DE EXCAVACIÓN	28.43	835.33	1700.00	1420.06
ARENA Y GRAVA	1.25	36.62	1500.00	54.93
MADERA TRATADA	1.17	34.34	450.00	15.45
RESTOS DE CERAMICOS	2.24	65.89	1800.00	118.60
TECHOS DE FIBROCEMENTO	0.37	10.86	600.00	6.52
TUBOS DE PVC	0.78	22.84	1400.00	31.98
OTROS	7.47	219.66	660.00	144.98
<b>TOTAL</b>	<b>100.00 %</b>	<b>2938.24 M3</b>		<b>4809.55 Tn</b>
<b>Densidad de RCD</b>				<b>1.64 Tn/M3</b>



## Anexo 21: Cálculo de Superficie Construida– HOSPITAL REGIONAL

### Calculo de la huella ecológica de superficie contruida

Nivel	Superficie Construida
1	13275.51 m2
2	5888.52 m2
3	2355.98 m2
4	2355.98 m2
5	1913.78 m2
6	1443.08 m2
7 (Escaleras)	187.22 m2
Área Verde	1000.00 m2
<b>Total</b>	<b>2.642 ha</b>

$$HE_{ps} = FE_{sc} \times S$$

**Donde:**

**HE<sub>sc</sub>:** Superficie construida (ha)

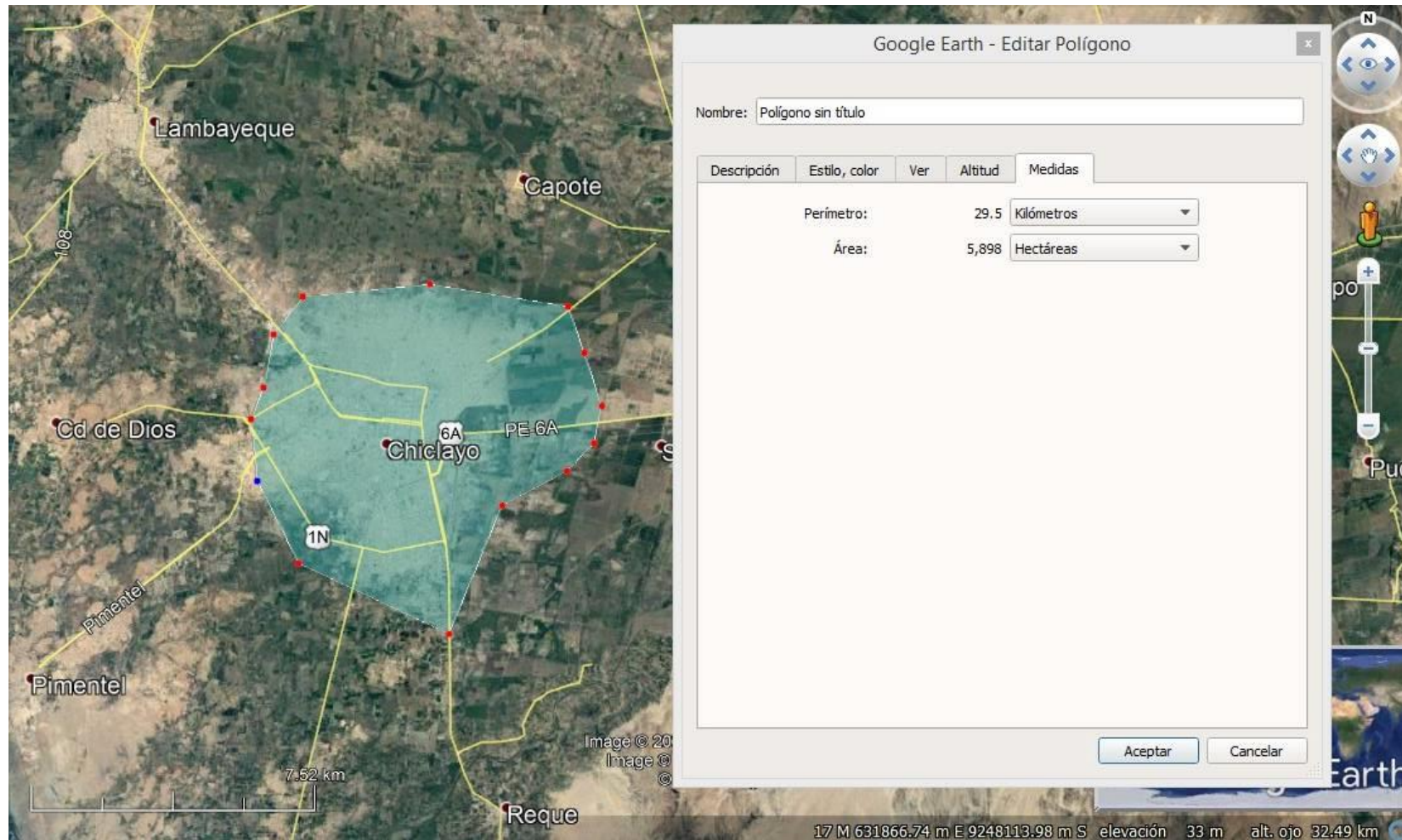
**V:** Factor de equivalencia de la superficie construida

**HE<sub>pc</sub>:** 6.63 hag

Tipo de área	Factor de equivalencia
Tierras de cultivo	2.51
Tierras de bosque	1.26
Tierras de pastoreo	0.46
Aguas marinas y continentales	0.37
<b>Área construida</b>	<b>2.51</b>

Fuente: Vice Ministerio de Gestión Ambiental - Ministerio del Ambiente

**Anexo 23: ÁREA OCUPADA DE LA HUELLA ECOLOGICA EN AREA METROPOLITANA – HOSPITAL REGIONAL**



**Anexo 23: ÁREA OCUPADA DE LA HUELLA ECOLOGICA EN AREA METROPOLITANA – HOSPITAL REGIONAL**

