

**PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALMACENAJE PARA EL  
ZOOLOGICO DE CALI**

**SEBASTIÁN ALCALÁ MOLINA,  
MARÍA CECILIA SUÁREZ DUQUE**

**UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
SANTIAGO DE CALI  
2012**

**PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALMACENAJE PARA EL  
ZOOLOGICO DE CALI**

**SEBASTIÁN ALCALÁ MOLINA,  
MARÍA CECILIA SUÁREZ DUQUE**

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingenieros Industriales**

**MC Andrés López Astudillo**

**UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
2012**

## CONTENIDO

<b>SISTEMA DE ALMACENAJE</b> .....	<b>3</b>
<b>1. TÍTULO DEL PROYECTO</b> .....	<b>5</b>
<b>2. PROBLEMÁTICA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Descripción .....	5
2.2 Elementos .....	6
2.3 Planteamiento del problema .....	6
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>7</b>
3.1 Importancia en el campo profesional .....	7
<b>4. DELIMITACIÓN Y ALCANCE</b> .....	<b>8</b>
4.1 Tipo de proyecto .....	8
4.2 Línea de investigación .....	8
4.3 Tiempo .....	8
4.4 Espacio .....	8
4.5 Impacto .....	8
<b>5. OBJETIVOS</b> .....	<b>9</b>
5.1 Objetivo General .....	9
5.2 Objetivo del Proyecto .....	9
5.3 Objetivos Específicos .....	9
<b>6. METODOLOGÍA</b> .....	<b>10</b>
<b>7. MARCO DE REFERENCIA</b> .....	<b>11</b>
7.1 Antecedentes .....	11
7.2 Marco Teórico .....	12
7.3 Aporte Crítico .....	18
<b>8. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>22</b>
8.1 Recursos Disponibles .....	22
<b>9. MATRIZ DE MARCO LÓGICO</b> .....	<b>24</b>
<b>10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b> .....	<b>25</b>
<b>11. DESARROLLO DEL PROYECTO</b> .....	<b>26</b>
11.1 Recolección y procesamiento de datos .....	26
11.2 Análisis de la información .....	43
11.3 Propuesta y justificación de soluciones .....	47
<b>12 CONCLUSIONES</b> .....	<b>57</b>
<b>13 ANEXOS</b> .....	<b>58</b>
Anexo A: Tablas de distancias entre bodegas .....	58
Anexo B: Volúmenes totales de alimentos secos y congelados en área de servicios .....	59
Anexo C: Formato de control para el retiro de materiales de Z .....	66
Anexo D: Esquema general del proceso de retiro de material de bodega .....	67
Anexo E: Condiciones mínimas para el almacenamiento en bodegas. ....	68



# **SISTEMA DE ALMACENAJE**

## **1. TÍTULO DEL PROYECTO**

Propuesta de diseño de un sistema de almacenaje para el Zoológico de Cali.

## **2. PROBLEMÁTICA**

### **2.1 Descripción**

El zoológico de Cali cuenta con 9 áreas las cuales poseen una o varias bodegas para almacenar productos, estas son:

- Administración.
- Unidad de bienestar animal - UBA .
- Mantenimiento de infraestructura.
- Centro de innovación para la promoción de prácticas ambientales sustentables - CIDZOO.
- Servicios.
- Enfermería.
- Jardinería.
- Tienda de recuerdos.
- Centro de investigación – CREA.

Cada área es responsable de su propio abastecimiento, manejando sus propios procedimientos, flujos de materiales e información.

Las bodegas existentes, son espacios que fueron acoplados para realizar las funciones de almacenaje de cada una de las áreas. Sin embargo, a partir de las visitas y entrevistas realizadas, se evidencia un sistema de almacenaje poco organizado, presentándose faltantes y órdenes de requerimientos internos incompletas en algunas áreas, así como desorden en la organización de los diferentes materiales, debido a las capacidades insuficientes de los diferentes almacenes, llevando a varias áreas a ubicar sus materiales y/o insumos en espacios vacíos no adecuados para el almacenaje.

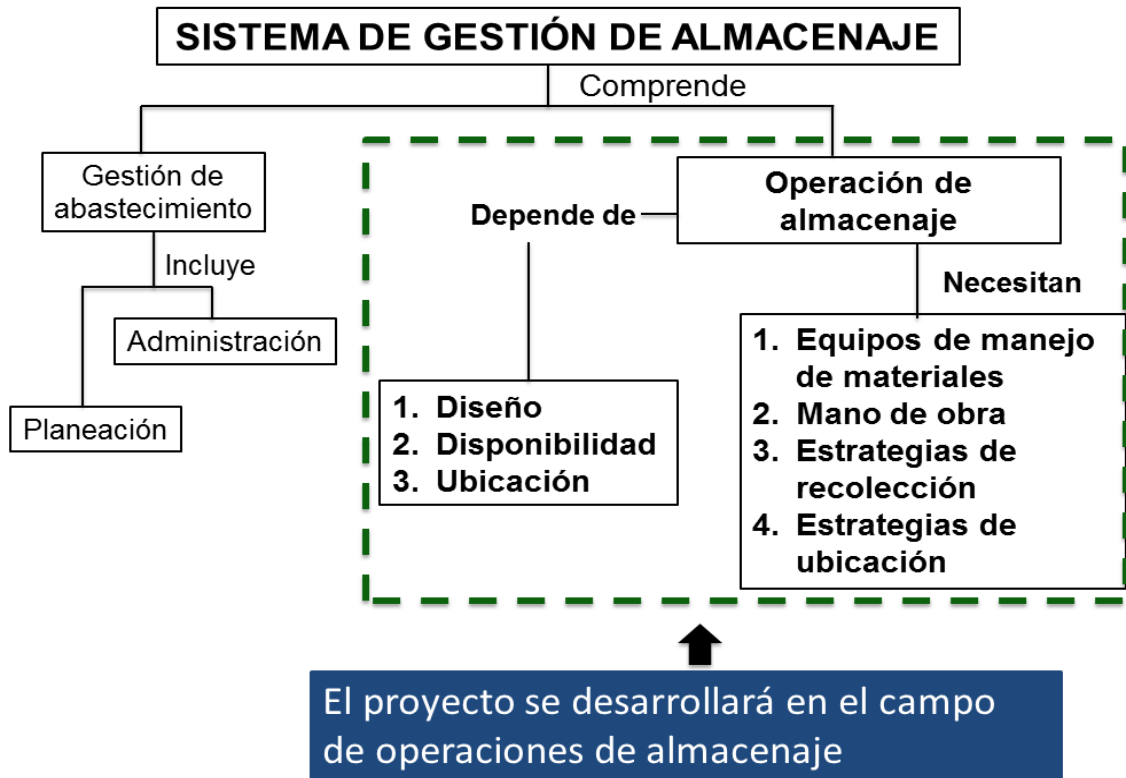


Figura 1: Elementos del sistema de almacenaje de abastecimiento. Fuente: los autores

## 2.2 Elementos

- Mayor tiempo invertido en desplazamientos debido al almacenaje de materiales e insumos en bodegas ajenas al área por la falta de espacio.
- Aumento del riesgo mecánico y ergonómico debido a la sobresaturación de los espacios en bodegas en temporadas pico.
- Presencia de faltantes y órdenes incompletas en los pedidos de requerimientos internos.
- Re-procesos en el reabastecimiento de algunas áreas como es el área de servicios.

## 2.3 Planteamiento del problema

El zoológico de Cali requiere de un sistema de almacenaje que integre las necesidades de sus diferentes áreas.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

La gerencia del Zoológico de Cali, requiere una evaluación del sistema de almacenaje que se realiza actualmente en la institución, que permita tomar decisiones para mejorar dicha operación y los procesos relacionados con la misma.

El Zoológico de Cali en la actualidad cuenta con 9 áreas diferentes que manejan el abastecimiento y el almacenaje a través de entidades independientes, una bodega o varias, aledañas a cada área. Se presentará el diseño de una integración entre las áreas donde sea práctica dicha integración; operativa y físicamente en lo posible, para reducir a una sola la funcionalidad de estas gestiones en un sistema de almacenaje

La propuesta de diseño de un sistema de almacenaje, tendrá en cuenta las necesidades actuales de cada área, el flujo que deben de seguir los materiales y productos, la economía de movimientos y las características físicas, operacionales de cada familia de productos, entre otras variables que permitirán determinar las áreas que son o no integrables<sup>1</sup>.

#### **3.1 Importancia en el campo profesional**

La ingeniería industrial está encargada de facilitar la administración de los recursos de una compañía, enfocando su acción en el mejor aprovechamiento de estos. Dicha administración centra su atención en hacer más ágiles las diferentes actividades que afectan el flujo de materiales, insumos e información, es decir, todas las operaciones que desarrolla una empresa. Además, está en la capacidad de manejar las relaciones entre los diferentes departamentos de la misma, traduciendo sus diferentes lenguajes al de la alta gerencia y a la razón de ser de la empresa: dinero, y de proveer acciones preventivas y correctivas a los posibles o actuales problemas que el manejo inadecuado de recursos como mano de obra y maquinaria, pueden traer a la compañía. La ingeniería industrial es capaz también, de planear y ejecutar mejoras en los diferentes departamentos, demostrando su beneficio para la empresa vista como un todo.

Entre el vasto campo de acción, se trabajará en el diseño de un sistema de almacenaje en el Zoológico de Cali, lo cual es una oportunidad para aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a través de la carrera universitaria, en un ambiente diferente al manufacturero e industrial al que comúnmente catalogan la

---

<sup>1</sup> ANAYA TEJERO, Julio Juan. Almacenes: análisis, diseño y organización. 1ra ed. Madrid: ESIC editorial, 2008. p. 33 – 36, 55-61,135-141.

aplicación de la ingeniería industrial, demostrando así, que el análisis y las herramientas adquiridas en el proceso educativo se pueden usar en cualquier ambiente organizacional.

## **4. DELIMITACIÓN Y ALCANCE**

### **4.1 Tipo de proyecto**

El tipo de proyecto es industrial aplicado, ya que la investigación se realizará en una empresa de servicios, en este caso, en el Zoológico de Cali.

### **4.2 Línea de investigación**

El proyecto “Propuesta de diseño de un sistema de almacenaje para el Zoológico de Cali” es una investigación de tipo descriptiva, porque busca un entendimiento y análisis sobre la realidad de los procesos de almacenaje y abastecimiento en las diferentes áreas que lo comprenden, y su repercusión en el sistema, para la elaboración de un diseño que integre y mejore el desempeño organizacional.

### **4.3 Tiempo**

El proyecto se desarrollará durante el periodo que comprende el segundo semestre del 2011 hasta el final del año 2012.

### **4.4 Espacio**

El proyecto se desarrollará en las instalaciones del Zoológico de Cali.

### **4.5 Impacto**

La realización del proyecto impactará al Zoológico de Cali positivamente, al mejorar el aprovechamiento de los recursos y la forma de operar y controlar en las diferentes actividades que enmarcan el mover-guardar y mover-consumir, haciendo más ágil la distribución de estos productos a su consumidor final, independientemente del área que lo requiera.



## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo General**

Contribuir al mejoramiento de las operaciones que realiza el Zoológico de Cali en la gestión de abastecimiento a través de la propuesta de un sistema de almacenaje.

### **5.2 Objetivo del Proyecto**

Diseñar una propuesta de un sistema de almacenaje para el Zoológico de Cali.

### **5.3 Objetivos Específicos**

- Analizar el flujo y requerimientos de materiales e información utilizados para la gestión de almacenaje y abastecimiento.
- Seleccionar un sistema de almacenamiento que se adecue a las necesidades y condiciones actuales del Zoológico.
- Realizar el diseño de propuestas de mejoramiento para las bodegas de las diferentes áreas del zoológico, cuando su integración no sea práctica.
- Realizar el diseño de un centro de abastecimiento integrado para las áreas que el estudio arroje como viables.

## 6. METODOLOGÍA

Objetivos Específicos	Metodología
<p>Analizar el flujo y requerimientos de materiales e información utilizados para la gestión de almacenaje y abastecimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de visitas de campo.</li> <li>- Entrevistas a trabajadores.</li> <li>-Indicadores de gestión usados por la entidad.</li> <li>-Evaluación de estanterías y equipos especiales que cumplan con las BPA.</li> <li>-<i>Tabla desde-hacia</i>, para ubicación del nuevo centro de abastecimiento.</li> <li>-Calcular la capacidad de almacenamiento requerida para cada producto y familia de producto.</li> <li>- Evaluación de normas SISO</li> </ul>
<p>Seleccionar un sistema de almacenamiento que se adecue a las necesidades y condiciones actuales del Zoológico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Comparaciones entre la teoría analizada en el marco de referencia y la obtenida en las visitas de campo.</li> <li>- Consultas bibliográficas.</li> <li>-Utilización de software para mostrar el layout obtenido en el proceso.</li> </ul>
<p>Realizar el diseño de propuestas de mejoramiento para las bodegas del zoológico que no son viables para integrar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Análisis de buenas prácticas de almacenaje.</li> <li>-Propuesta ajustada a los requerimientos específicos del zoológico.</li> </ul>
<p>Realizar el diseño de un centro de abastecimiento integrado para las áreas que el estudio arroje como viables.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Análisis de buenas prácticas de almacenaje.</li> <li>-Propuesta de un centro de abastecimiento de las áreas factibles a integrar.</li> </ul>

## 7. MARCO DE REFERENCIA

### 7.1 Antecedentes

El Zoológico de Cali es un parque de carácter ambiental que ofrece una experiencia única de contacto con la riqueza natural y cultural de Colombia, que promueve y ejecuta programas de educación, divulgación, recreación e investigación para la conservación de la biodiversidad colombiana y la formación de una conciencia pública ambiental. Desde hace 40 años ofrece sus servicios a todo público en general.<sup>2</sup>

En el Zoológico de Cali, en los últimos 6 años se han realizado varios esfuerzos por mejorar el sistema de gestión de almacenamiento en el área de mantenimiento. Se adecuaron nuevos espacios para organizar el almacenaje y manejo de materiales, se inició el registro de las entradas y salidas de requerimientos de mantenimientos usando inicialmente Excel, que luego fue reemplazado en el 2006 por un software manual a través de internet, sin embargo dicha implementación no dio los resultados esperados.<sup>3</sup>

En el 2007 con la creación del cargo de coordinador de mantenimiento, se realizan nuevos cambios en las bodegas existentes para continuar con el mejoramiento del almacenaje.<sup>4</sup>

En el 2008, una nueva persona asume el cargo de coordinador e inicia el registro de inventario, órdenes de trabajo y material utilizado de la bodega de mantenimiento. De igual manera, se logra la organización de la bodega con base en normas para la distribución y acondicionamiento de las mismas.<sup>5</sup>

En el 2010, dos estudiantes de la universidad ICESI, realizan un proyecto de grado enfocado en la implementación de 5S solamente en el área de mantenimiento, con el cual establecen las bases para la implementación de TPM en dicha área.<sup>6</sup>

---

<sup>2</sup> FUNDACIÓN ZOOLÓGICA DE CALI. Historia. [En línea]. 200?. [Citado 4 Oct-2011]. Disponible en internet: <http://www.zoologicodecali.com.co/sitio/historia-zoologico-de-cali.php>

<sup>3</sup> RÍOS MALFITANO, Adriana Carolina; CARDONA LOZANO, Jimena. Implementación de las 5 s en el area de mantenimiento del Zoológico de Cali. Proyecto de Grado para optar el título de Ingeniería Industrial.Cali.: Universidad ICESI. Facultad de Ingeniería. Programa de ingeniería industrial.2010. 12-13 p.

<sup>4</sup> Ibid.,p.14

<sup>5</sup> Ibid.,p. 15

<sup>6</sup> Ibid.,p. 16

## 7.2 Marco Teórico

### 7.2.1 Concepto de Zoológico

Un zoológico es un lugar donde los animales son exhibidos al público en diferentes recintos, los cuales ofrecen un espacio de esparcimiento para la comunidad y un continuo estudio e investigación para el desarrollo del conocimiento, repercutiendo en la educación a la misma sociedad.<sup>7</sup>

Las exhibiciones de los zoológicos, que funcionan principalmente por medio de pequeños microambientes basados en imitaciones de los hábitats de las especies, requieren de una administración que mantenga el buen estado de estas y los recursos necesarios para llevar a cabalidad dicha función. Estos recursos pueden ser económicos, productos de consumo y materiales que permitan el apto mantenimiento de las exhibiciones y del entorno natural que las rodean. De igual un zoológico presta servicios a los visitantes que complementan la exhibición de los animales, como lo son las cafeterías, almacenes de recuerdos y las diferentes actividades que apuntan hacia el esparcimiento y recreación, y la investigación, educación y conservación de las especies.<sup>8</sup>

### 7.2.2 Concepto de Centro de Abastecimiento

Un centro de abastecimiento es similar a una bodega de materia prima, con la diferencia de que posee productos terminados y materias primas a la vez y hacen la función de bodegas satélites. El centro de abastecimiento realiza una distribución a consumidores internos satisfaciendo la demanda de los diferentes productos, herramientas o repuestos a ser utilizados según el caso.<sup>9</sup>

Los centros de abastecimiento poseen locaciones con los requerimientos mínimos para la perduración de los productos almacenados en él. Estos, deben estar

---

<sup>7</sup> PARQUE ZOOLOGICO NACIONAL DE EL SALVADOR. Qué es un zoológico?. [En línea]. 200?. [Citado 5 Oct-2011]. Disponible en internet: <http://www.cultura.gob.sv/zoo/index.php/secciones/que-es-un-zoologico.html>

<sup>8</sup> COLLADOS, Gustavo. Organización de circulaciones en zoológicos. [En línea]. 2004. [citado 4-Oct- 2010] disponible en Internet: <http://www.zoolex.org/publication/collados/circulaciones.pdf>.

<sup>9</sup> FRAZELLE, Edward. Introduction: why have a warehouse. EN: World class warehousing and material handling. 1ra ed. Estados Unidos: McGraw-Hill, 2002. p. 2 – 3.

ubicados estratégicamente para garantizar el menor tiempo en los recorridos desde y hacia la entrada de proveedores y consumidores respectivamente.<sup>10</sup>

### 7.2.3 Funciones de un Centro de Abastecimiento

Las tareas que posee un centro de abastecimiento son:

- Recibir
- Alistar para almacenar
- Almacenar
- Recolectar
- Alistar
- Enviar

Para alcanzar un alto desempeño en las tareas anteriores, el centro de distribución debe poseer una organización interna en sectores acordes a los tipos de productos y condiciones de almacenamiento, en conjunto con la utilización de las estanterías requeridas y espacios apropiados para una apta movilidad.<sup>11 12</sup>

### 7.2.4 Concepto de existencias

Son los bienes materiales, insumos, equipos y repuestos que se mantienen disponibles en bodegas y almacenes para su uso en la operaciones de alguna organización. Las existencias pueden ser o inventarios o una muestra de ineficiencia, dependiendo de las cantidades y de su valor comercial. Los inventarios son dinero, un capital contable, más los excesos o sobrantes que se vuelven obsoletos o llega al límite de su vigencia, equivale a una pérdida contable.<sup>13</sup>

---

<sup>10</sup> ANAYA TEJERO, Julio Juan. El concepto moderno de almacén. EN: Almacenes: análisis, diseño y organización. 1ra ed. Madrid: ESIC editorial, 2008. p. 19 – 28.

<sup>11</sup> FRAZELLE. Op. Cit., p. 8 - 9.

<sup>12</sup> TOMPKINS, James; WHITE, John A; BOZER, Yavuz A. Operaciones de almacém EN: Planeación de Instalaciones. Ed 3. México; International Thomson Editores; 2006. p. 403 – 406.

<sup>13</sup> RIERA, Freddy. Curso almacén logística. [En línea]. 2010. [Citado 6 de oct-2011]. Disponible en internet: <http://www.youtube.com/watch?v=5ynec-QOJnA>

## 7.2.5 Cálculo de las capacidades y volúmenes

Cuando se habla de inventarios lo que se requiere, es mantener un remanente de los productos utilizados, con el fin de cubrir las necesidades de los consumos en un periodo de tiempo. Este periodo es determinado a través de información como *lead time* de proveedores, vida útil de los productos, consumos por periodo y comportamiento de la demanda. A partir de estos datos y el análisis de una serie de factores que permiten evaluar la variabilidad de la demanda, se obtiene el cálculo de las cantidades de productos a consumir en un tiempo definido. Dichas cantidades que se deben almacenar, proporcionan los volúmenes que dictan las capacidades y volúmenes que se deben reservar dentro de un almacén o bodega, o según cada caso en particular, se verán limitados por la capacidad existente y obligan a determinar un periodo de tiempo diferente en la planeación de los requerimientos y nivel de inventarios, que signifiquen un volumen menor que se pueda acomodar en el almacén o bodega.<sup>14 15 16</sup>

## 7.2.6 Buenas Prácticas de Almacenamiento (BPA)

Las buenas prácticas permiten adquirir conocimientos suficientes acerca de:

- La naturaleza de los productos de consumo y utilización.
- Adecuaciones mínimas de salubridad y las específicas y necesarias en los diferentes locales o bodegas dependiendo de la naturaleza de los productos de consumo o utilización.
- Prácticas eficientes y seguras en la manipulación y almacenamiento de productos.
- Medidas para combatir plagas.
- Medios eficientes de transporte.
- Empaques adecuados.

Y por ende cumplir con las normativas establecidas por los entes de control, que se han desarrollado con el fin de crear unas condiciones mínimas de operación

---

<sup>14</sup> GUERRERO SALAS; Humberto, Inventarios: manejo y control. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2009. p. 13 – 34.

<sup>15</sup> CALIMERI, Michele. Organización del almacén. 1ra ed. Barcelona: Editorial Hispano Europea, 1982. p. 34 – 46.

<sup>16</sup> ANAYA TEJERO. Op. cit., p. 163 – 180.

que permitan una ejecución responsable, limpia, segura y eficiente de las diferentes tareas que se desarrollan en cualquier bodega o almacén.<sup>17 18 19 20</sup>

### **7.2.6 Clasificación y Elección de las Existencias o Materiales a Almacenar en un Espacio Determinado.**

Clasificar los productos es una tarea que requiere varias etapas, desde lo más general hasta lo más particular de cada producto. Es un proceso que consiste en agrupar los diferentes productos según su compatibilidad. La compatibilidad inicial da el tipo de producto, si es de consumo o de uso, debido a que el primero se consume y se debe reabastecer como por ejemplo, los alimentos, mientras que los de uso, solamente se desgastan a lo largo de su vida útil y al terminado su uso se devuelven a su lugar de almacenamiento. Posteriormente se continúa con una clasificación según naturaleza del producto, ya sea de manejo peligroso como los químicos de limpieza, de uso médico, como los insumos médicos y medicamentos, y alimentos y repuestos. Dentro de estas familias se siguen creando grupos a partir de condiciones similares y compatibilidad ya sea por condiciones de conservación o longevidad.<sup>21 22 23</sup>

---

<sup>17</sup>PROGRAMA INDUSTRIAL DE MERCADEO AGROPECUARIO. Buenas prácticas de acomodo, estiba y almacenamiento de productos. [En línea]. 2008. [Citado 4 de Oct-2011]. Disponible en internet: <http://www.pima.go.cr/Docs/RedFdoc/BPOA01%20Buenas%20Pr%C3%A1cticas%20de%20acomodo,%20esti ba%20y%20almacenamiento%20de%20productos.pdf>.

<sup>18</sup> ESPINOZA, Henry ; GALLEGOS Zoila. Manual de buenas prácticas de almacenamiento de productos farmacéuticos y afines en farmacias, boticas y servicios de farmacias. [En línea].2008. [Citado 5 de oct-2011]. Disponible en internet: [http://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PNADW024.pdf](http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADW024.pdf).

<sup>19</sup>INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR OFICINA JURÍDICA. Guía sobre buenas prácticas de manipulación de alimentos en las bodegas y sitios de almacenamiento del i.cb.f. [En línea]. 2005. [Citado 4 de Oct-2011]. Disponible en internet: <http://www.icbf.gov.co/espanol/sede/2006/cp105/Archivo%20No.3%20-%20Anexo%207.24-3.pdf>.

<sup>20</sup>CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS. Recomendaciones de normas de seguridad en soldadura. [En línea]. 200?. [Citado 4 de Oct-2011]. Disponible en internet: <http://www.ictp.csic.es/intranet/prl/19.Soldadura.pdf>

<sup>21</sup> ANAYA TEJERO. Op. cit., p. 33 – 36, 42 – 43.

<sup>22</sup> CALIMERI, Michele. La contabilidad de los materiales y los movimientos. EN: Organización del almacén. 1ra ed. Barcelona: Editorial Hispano Europea. p. 109 - 142.

### **7.2.7 Estanterías y Equipos Especiales.**

Las estanterías y los equipos especiales son aquellos que en última instancia almacenan físicamente a cada una de las unidades de carga que se maneja por producto. Deben ofrecer soporte, protección, estabilidad y facilidad de recolección principalmente. Cuando se requiere de equipos especiales como cuartos fríos por ejemplo, se está cumpliendo cabalmente con un requerimiento para la protección del producto, que puede ser de un producto cárnico el cual necesitaría una temperatura específica, o para frutas y verduras, en los que se requiere una temperatura diferente. Otros equipos especiales son por ejemplo, luces especiales, extractores, y equipos de manejo de materiales. Todos estos elementos se requieren para la preservación y el buen estado de productos mientras están almacenados y son movidos dentro de la bodega o almacén.<sup>24 25 26</sup>

### **7.2.8 Tiempos y Desplazamientos**

El estudio de tiempos y movimientos permite evaluar cuáles son las rutas y formas de hacer o realizar los desplazamientos y actividades de una forma más eficiente, de acuerdo a las condiciones del lugar existente.<sup>27</sup>

### **7.2.9 Ubicación y distribución**

La ubicación y distribución del centro de distribución es vital para el desarrollo de las funciones de recibo y despacho, ya que dependiendo de la proximidad de los proveedores y de los clientes, tanto internos como externos será la velocidad de reacción y de la realización de las mismas funciones y su costo.

---

<sup>23</sup>PROGRAMA INDUSTRIAL DE MERCADEO AGROPECUARIO. Buenas prácticas de acomodo, estiba y almacenamiento de productos. [En línea]. 2008. [Citado 4 de Oct-2011]. Disponible en internet: <http://www.pima.go.cr/Docs/RedFdoc/BPOA01%20Buenas%20Pr%C3%A1cticas%20de%20acomodo,%20estiba%20y%20almacenamiento%20de%20productos.pdf>.

<sup>24</sup> TOMPKINS. Op. cit., p. 163 – 274.

<sup>25</sup>PROGRAMA INDUSTRIAL DE MERCADEO AGROPECUARIO. Op. cit.

<sup>26</sup> ANAYA TEJERO. Op. cit., p. 37 – 64.

<sup>27</sup> ANAYA TEJERO. Op. cit., p. 131 – 144.



El principio que se utiliza para definir la ubicación y distribución de las diferentes locaciones de las estanterías y sub-bodegas especiales para cada familia de producto, como también los espacios libres para consolidación de órdenes o pedidos y clasificación en el recibo de los diferentes productos, es el de buscar siempre la economía de movimientos y tiempos.<sup>28 29 30</sup>

### 7.2.10 Layout

El *layout* es la etapa de planeación de diseño de una locación de actividad industrial ya sea una planta, una serie de oficinas, una bodega, etc. En esta etapa se analizan todos los aspectos legales, normativos y estratégicos del por qué de cada parte de la locación y la interacción con la aledaña, opuesta o diagonal y así para cada una de ellas y entre todas. El resultado de un proceso de *layout* es el diseño de cada detalle y de las condiciones de la construcción para que la locación pueda servir para cumplir las diferentes tareas a satisfacción de lo planeado.<sup>31 32 33</sup>

### 7.2.11 Administración de la Información

Dentro de cualquier proceso siempre hay un flujo de información que permite realizar la trazabilidad del producto o servicio y además obtener una retroalimentación de la realidad de todos los procesos que conforman la finalidad de la organización. En una entidad que posee varias locaciones separadas geográficamente se deben integrar estas informaciones para centralizar el control y estandarizar procedimientos, hacerle el debido seguimiento al cumplimiento satisfactorio de estos, y tomar las medidas correctivas en el momento oportuno, e inclusive, poder anticiparse a los problemas graves gracias al seguimiento y el análisis del debido cumplimiento de las etapas de cada tarea a partir de los indicadores propios de gestión. Por lo tanto, la integración de la información es

---

<sup>28</sup> FRAZELLE. Op. cit., p 111 – 136.

<sup>29</sup> THOMPSON. Op. cit., p. 532 – 552.

<sup>30</sup> ANAYA TEJERO. Op. cit., p. 55 – 74, 116 – 127, 181 – 188.

<sup>31</sup> ANAYA TEJERO. Op. cit., p. 111 – 195.

<sup>32</sup> THOMPSON. Op. Cit., p. 527 – 617.

<sup>33</sup> FRAZELLE. Op. Cit., p. 127 – 201.

una necesidad para el control de los diferentes procesos en una entidad industrial o comercial.<sup>34</sup>

NOTA: No se participará en la toma de decisiones operativas, sin embargo se utilizará la información de cada área para integrarla y lograr un diseño de sistema de almacenaje que beneficie y sea apto para la todos los productos de consumo y uso en el Zoológico de Cali.

### 7.3 Aporte Crítico

En la operación de abastecimiento del Zoológico de Cali, los clientes son los visitantes, y su demanda al requerir el apto funcionamiento de las instalaciones del zoológico, la demanda de los clientes es la misma demanda de mantenimiento de las exhibiciones y servicios adicionales como cafeterías, centros de salud, y el cuidado a los animales, en donde se habla de alimentación, salud y hábitat.

Para mantener el zoológico en un buen estado, se necesita del consumo de unas materias primas y la utilización de unos componentes del mantenimiento, los cuales necesitan una cuantificación, que se desarrolla a partir de los niveles de inventarios deseados. Para unos productos se requiere del constante abastecimiento y para otros del seguimiento continuo y mantenimiento.

A partir de estos requerimientos se puede establecer el espacio que se necesita en las bodegas y almacenes para alojar las diferentes materias primas e implementos. Se inicia el proceso de recibo de los mismos y luego el alistamiento a partir de sus características para un determinado espacio que cumpla los requerimientos que necesitan para su perduración y buen estado. El manejo de materiales es de suma importancia a la hora de acoplar los espacios reservados y la estructura del almacén.<sup>35 36</sup>

Finalmente se almacena en los lugares o áreas asignados previamente y se espera un nuevo pedido para preparar la orden y finalmente despacharla.

Desde una perspectiva general, para este proyecto se debe saber cuántos tipos de almacenamiento se deben tener en el zoológico para el cumplimiento de todas

---

<sup>34</sup>BOWERSOX, Donald; CLOSS, David J, Cooper, M. Bixby. Supply Chain Logistic Management. Ed 2 . Bogotá: McGraw-Hill, 2002. 297 -317 p.

<sup>35</sup> CALIMERI, Op. cit., p. 34 – 46, 109 – 142.

<sup>36</sup> ANAYA TEJERO. Op. cit., p. 33 – 36, 42 – 43, 163 – 180.

las operaciones principales y de soporte dentro de la gestión de la apropiada exhibición.

Un zoológico requiere de un área administrativa, la cual consume insumos de oficina y puede requerir implementos de mantenimiento y aseo para los activos que posee.

Requiere también de un área de primeros auxilios, donde se le preste el servicio a los visitantes. Esta área demanda insumos médicos y medicamentos según normas legales, y tiene la necesidad de implementos para el debido mantenimiento y aseo a sus instalaciones y activos muebles.<sup>37</sup>

Los restaurantes y cafeterías, requieren alimentos como materia prima. Esta posee diferentes tratamientos según normas de calidad y salubridad, por su condición de ser perecedera. De igual manera los restaurantes y cafeterías presentan las mismas necesidades de mantenimiento de las otras áreas ya descritas anteriormente.<sup>38 39</sup>

Las exhibiciones, no son sólo los animales, sino que abarcan también el entorno natural que percibe el visitante durante todo su recorrido por el parque.<sup>40</sup>

El mantenimiento de las zonas verdes y húmedas requiere de insumos tanto tóxicos como orgánicos para el manejo de plagas, y de abonos para el cuidado de las plantas. Se cuenta con un vivero y el desarrollo artificial de partes del entorno como rocas para las exhibiciones. El mantenimiento en esta sección requiere de especial cuidado, además del manejo básico descrito en las anteriores zonas, ya que es responsable de ciertas máquinas vitales para el funcionamiento de todo el zoológico, las cuales necesitan de herramientas especiales y específicas que

---

<sup>37</sup> ESPINOZA, Henry ; GALLEGOS Zoila. Manual de buenas prácticas de almacenamiento de productos farmacéuticos y afines en farmacias, boticas y servicios de farmacias. [En línea].2008. [Citado 5 de oct-2011]. Disponible en internet: [http://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PNADW024.pdf](http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADW024.pdf)

<sup>38</sup> PROGRAMA INDUSTRIAL DE MERCADEO AGROPECUARIO. Buenas prácticas de acomodo, estiba y almacenamiento de productos. [En línea]. 2008. [Citado 4 de Oct-2011]. Disponible en internet: <http://www.pima.go.cr/Docs/RedFdoc/BPOA01%20Buenas%20Pr%C3%A1cticas%20de%20acomodo,%20estiba%20y%20almacenamiento%20de%20productos.pdf>

<sup>39</sup> INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR OFICINA JURÍDICA. Guía sobre buenas prácticas de manipulación de alimentos en las bodegas y sitios de almacenamiento del i.cb.f. [En línea]. 2005. [Citado 4 de Oct-2011]. Disponible en internet: <http://www.icbf.gov.co/espanol/sede/2006/cp105/Archivo%20No.3%20-%20Anexo%207.24-3.pdf>

<sup>40</sup> COLLADOS, Gustavo. Organización de circulaciones en zoológicos. [En línea]. 2004. [citado 4-Oct- 2010] disponible en Internet: <http://www.zoolex.org/publication/collados/circulaciones.pdf>.

deben estar al lado de dichas máquinas como son las bombas de agua y la planta de tratamiento.

Por el lado de los animales, su alimentación requiere dietas y preparaciones especiales y se deben tener en cuenta otros cuidados relacionados con la prevención y erradicación de enfermedades y recuperación de estados de salud, por lo cual se necesita de medicamentos e insumos médicos veterinarios y de ciertos materiales e insumos que permiten el continuo desarrollo de investigación para mejorar el estado de los animales.

Según el párrafo anterior para mantener el entorno del visitante en un excelente estado, se necesita del correcto funcionamiento de una cocina animal, un centro hospitalario y de investigación y desarrollo de los animales, un vivero, un área de mantenimiento y unas áreas específicas en donde se ubica todo lo relacionado con las maquinaria hidráulica y eléctrica.

El área de mantenimiento también abarca un espacio para la fabricación y arreglo de diferentes partes de la estructura física del zoológico, ya sea estética y/o estructural, áreas que deben cumplir con normativas ambientales y de buenas prácticas de manufactura para evitar problemas como la contaminación cruzada.<sup>41</sup>

A partir de estas áreas y posibles grupos de materiales, productos e implementos a ser almacenados, podemos decir que el adecuado centro de abastecimiento será aquel que reúna las facilidades y requerimientos en diferentes espacios para los productos en los que su consumo no sea inminente y se pueda en lo posible planear su distribución. Aquel que permita almacenar las necesidades que se estipulen a partir de las demandas de los diferentes procesos del zoológico, y que permita un ágil recibimiento de los materiales o materias primas abastecidas y un ágil despacho o recolección según sea producto de consumo o implemento en mantenimiento que volverá a ser guardado en determinado momento.<sup>42 43</sup>

Entre las muchas ventajas operativas que se esperarían al integrar la operación de abastecimiento, la integración de la información es una que sin duda necesita una administración, para la cual se necesitan conocimientos en gerencia logística.

---

<sup>41</sup> CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS. Recomendaciones de normas de seguridad en soldadura. [En línea]. 200?. [Citado 4 de Oct-2011]. Disponible en internet: <http://www.ictp.csic.es/intranet/prl/19.Soldadura.pdf>

<sup>42</sup>FRAZELLE. Op. cit., p. 2 – 3, 111 – 136.

<sup>43</sup>ANAYA TEJERO. Op. cit., p. 19 – 28, 55 – 74, 116 – 127, 181 – 188.

<sup>43</sup> THOMPkins. Op. cit., p. 532 – 552.

A partir de la administración de datos como *lead times* de los diferentes proveedores, el comportamiento de la demanda, el proceso de las órdenes de compra y de requerimientos internos, y las características de los diferentes productos, se puede diseñar, junto con unas normativas y principios estructurales y operativos, un sistema de almacenamiento que permita ajustar los tiempos de pedidos, los procesos de recibo, y la integración de la información a un mismo punto haciendo más eficaces las diferentes operaciones a realizar en él, desde el cual se pueden evaluar los niveles de inventario, los despachos a los diferentes clientes internos, las cantidades a ordenar, basándose en el comportamiento de la demanda.<sup>44 45</sup>

---

<sup>44</sup> ANAYA TEJERO. Op. cit., p.75 – 96.

<sup>45</sup> THOMPSON. Op. cit., p 401 – 457.

## **8. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO**

### **8.1 Recursos Disponibles**

#### **8.1.1 Recursos Humanos**

El equipo de trabajo responsable por el desarrollo del proyecto está conformado por:

- Sebastián Alcalá Molina: Estudiante de décimo semestre de ingeniería industrial de la universidad ICESI
- María Cecilia Suárez Duque: Estudiante de décimo semestre de ingeniería industrial de la universidad ICESI.
- Andrés López Astudillo: Administrador de empresas, profesor del departamento de ingeniería industrial de la universidad ICESI y tutor temático del proyecto.
- Jairo Guerrero: Ingeniero industrial, profesor del departamento de ingeniería industrial de la universidad ICESI y tutor metodológico del proyecto.

#### **8.1.2 Recursos Económicos**

Los recursos económicos empleados para la realización de este proyecto, sólo abarcan el dinero empleado para el transporte hacia el zoológico para la realización de las visitas al mismo.

#### **8.1.3 Recursos Tecnológicos**

- Internet: Usado como herramienta para la búsqueda de información.
- 2 Computadores con software de Microsoft Office: Word, Excel y Project.
- Cámara digital y de video: Usada para la toma de fotos y documentación del proyecto.

#### **8.1.4 Recurso Bibliográfico**

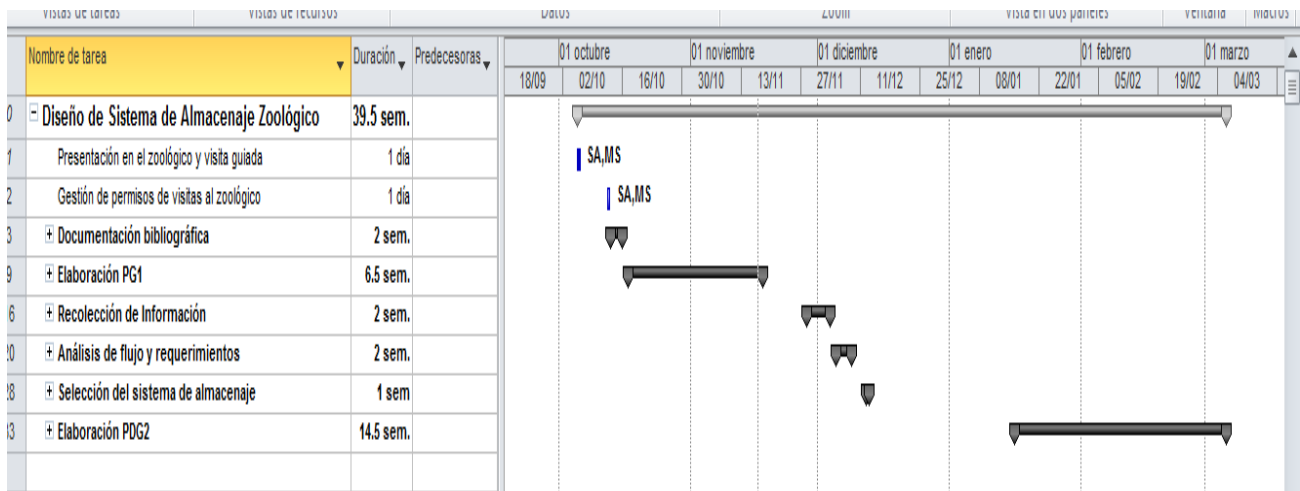
La obtención de este recurso fue por medio de la biblioteca de la universidad ICESI, bases de datos, revistas, blogs, videos y páginas de internet.

## 9. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

OBJETIVO	Resumen Narrativo	Indicadores		Medios de Verificación	Supuestos	Contingencias
		Enunciado	Manera de Evaluación			
<b>Objetivo General</b>	Contribuir al mejoramiento de las operaciones que realiza el Zoológico de Cali en la gestión de abastecimiento a través de la propuesta de un sistema de almacenaje.					
<b>Objetivo del proyecto</b>	Diseñar una propuesta de un sistema de almacenaje para el Zoológico de Cali.		Porcentaje de cumplimiento de lo planteado en el proyecto	No de objetivos alcanzados/No de objetivos planeados	Aprobación del proyecto por el comité académico	
<b>Objetivo específico 1</b>	<b>Analizar el flujo y requerimientos de materiales e información utilizados para la gestión de almacenaje y abastecimiento.</b>					
<b>Actividades</b>	Visitar las diferentes áreas de almacenaje y observar su funcionamiento, flujo de materiales uso de espacio, entre otros.	Visitas realizadas	Se realizaron las visitas: Si - No	Registro firmado por operarios	Disponibilidad de tiempo por parte de operarios	Cruce de horarios entre visitas y actividades académicas y laborales. Poca disponibilidad por parte de operarios.
	Entrevistar a la persona encargada de cada una de las áreas de almacenaje	Entrevistas realizadas	Se realizaron las entrevistas: Si- No	Formatos de entrevista diligenciados	Disponibilidad de tiempo por parte de los encargados	Cruce de horarios entre visitas y actividades académicas y laborales. Poca disponibilidad por parte de los encargados.
<b>Objetivo específico 2</b>	<b>Seleccionar un sistema de almacenamiento que se adecue a las necesidades y condiciones actuales del Zoológico.</b>	Es adecuado el sistema de gestión de almacenaje de abastecimiento existente	Si - No. Si es adecuado proponer mejoras. Si no es adecuado seleccionar un sistema acorde a las necesidades.	Propuesta escrita realizada		
<b>Actividades</b>	Realizar una comparación entre la información obtenida en el objetivo 1 y la teoría analizada en el marco teórico			Ideas iniciales de mejora del sistema o inicio de propuesta del nuevo		
<b>Objetivo específico 3</b>	<b>Realizar el diseño de propuestas de mejoramiento para las bodegas de las diferentes áreas del zoológico, cuando su integración no sea práctica.</b>	Se generó el modelo	Si - No	Recomendaciones y sugerencias escritas y entregables a los directivos del zoológico		
<b>Actividades</b>	Analizar toda la información recopilada durante el proyecto					Errores humanos y de instrumentos de medición
<b>Objetivo específico 4</b>	<b>Realizar el diseño de un centro de abastecimiento integrado para las áreas que el estudio arroje como viables.</b>	Se realizó el diseño	Si- No	Planos de la propuesta realizados		Falta de expertisía en el manejo de programas de diseño
<b>Actividades</b>	Realización de la propuesta de diseño físico mediante un programa de software para lay-out					



## 10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



## 11. DESARROLLO DEL PROYECTO

### 11.1 Recolección y procesamiento de datos

#### 11.1.1 Panorama actual de almacenamiento del zoológico.

##### 11.1.1.1 Identificación de las áreas de almacenaje

Después de realizar varias visitas y entrevistas al personal del zoológico, se realiza una breve descripción de las funciones de cada una de las 9 áreas mencionadas anteriormente y se explican el tipo de producto y/o material que almacenan.

Tabla 1: Áreas de almacenaje

Área	Función	Artículos que almacenan
<b>Administración</b>	Como su nombre lo indica, realiza todas las labores administrativas para la puesta en marcha del zoológico. En esta área se encuentra desarrollo físico, contabilidad, nómina, comunicaciones y la gerencia.	Archivos, papelería e insumos de oficina.
<b>CIDZOO</b>	Centro de educación para la conservación que promueve y desarrolla conceptos, metodologías y estrategias para el establecimiento de prácticas ambientales sostenibles. Aporta al fortalecimiento del Zoológico de Cali como un escenario de formación de cultura ambiental ciudadana.	Libros, archivos, materiales didácticos, herramientas eléctricas, equipos audiovisuales, elementos artísticos y escenográficos, y elementos de señalización.

<b>CREA</b>	Centro de Investigación de la Fundación Zoológica de Cali que aporta al conocimiento para la conservación de especies y ecosistemas amenazados en su área de influencia, a través de programas y proyectos que involucran comunidades humanas y vida silvestre	Libros, archivos, implementos de aseo, guantes, terrarios, tubos de plástico, empaques, entre otros.
<b>Mantenimiento de infraestructura</b>	Realiza las reparaciones de la infraestructura del zoológico y mantenimiento de la misma, esto incluye cableado eléctrico, acueducto, redes telefónicas y afines.	Tubos de pvc, madera, cableado, mallas metálicas, bombas de agua de repuesto, ladrillos, madera, artículos de ferretería.
<b>Servicios</b>	Administra las cafeterías y restaurantes del zoológico. En cuestiones de mantenimiento atiende el aseo de las áreas administrativas y de los espacios donde se le prestan servicios a los visitantes del parque.	Insumos de aseo, alimentos perecederos y no perecederos.
<b>Jardinería</b>	Se encarga del aseo y mantenimiento de las zonas verdes del zoológico. Realizan el manejo de las basuras de todo el parque, atienden cualquier emergencia relacionada con caídas de ramas, árboles y problemas de esta misma índole y administran la plata de tratamiento de agua.	Artículos de jardinería como podadoras, rastrillos, palas y carretillas, artículos de protección personal para trabajadores como gafas, cascos y arneses. Químicos para el tratamiento del agua
<b>Unidad de Bienestar Animal - UBA</b>	UBA presta el servicio de atención médica veterinaria a los animales. También incluye la administración de la cocina donde se preparan las dietas de los animales.	Medicamentos, instrumentos de intervención quirúrgica, jaulas para animales, guacales, comida para animales, archivos en

		general, libros de consulta y productos de aseo.
<b>Enfermería</b>	Presta el servicio de primeros auxilios para los visitantes del parque	Medicamentos e insumos médicos de primera necesidad
<b>Tienda</b>	Ofrece a los visitantes del zoológico artículos como recordatorios de la visita	Artículos para la venta al público como recordatorios, peluches, camisetas y llaveros

En los siguientes gráficos se identifican de manera general 25 espacios para el almacenaje en el zoológico. No todos estos son bodegas propiamente, algunos fueron lugares que se adaptaron para dicho uso a medida que se presentaron las necesidades, por lo que varios de estos no ofrecen las mejores condiciones para conservar los artículos que allí se guardan.

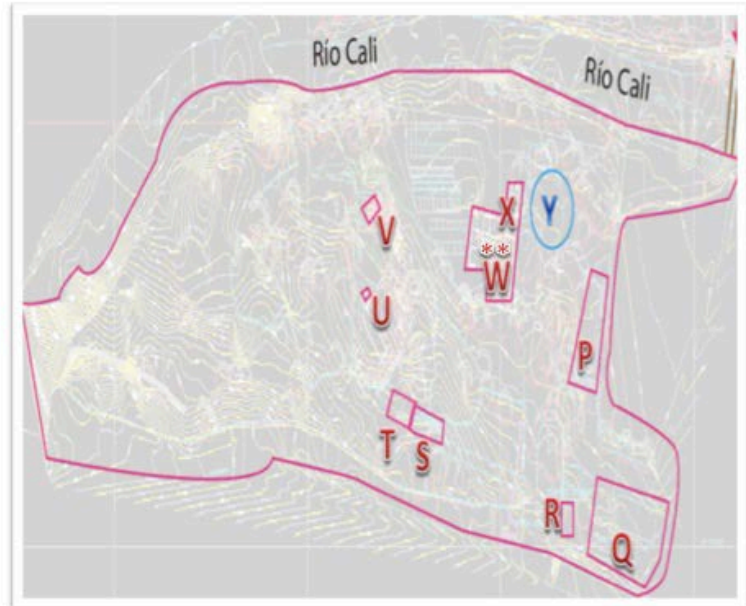
Ilustración 1: Espacios de almacenaje por áreas zoológico de Cali - Parte Frontal

- Espacios de almacenaje por áreas**
- A. Administración
  - B. CIDZOO - EA Sótano Hormiguero
  - C. Tienda
  - D. Enfermería
  - E. Administración- EA folletos para visitantes
  - F. CIDZOO - EA oficinas y teatrino
  - G. Servicios - EA antiguo bar
  - H. Servicios - EA restaurantes
  - I. Servicios - EA Aseo
  - J. Cambuche - EA materiales de construcción
  - K. Servicios - EA cafetería cebras
  - L. CREA y Administración
  - M. CIDZOO EA - Mariposario
  - N. UBA - EA Aseo
  - O. Servicios - EA Cafetería Tigres
- EA : Espacio de almacenaje



**Ilustración 2: Espacios de almacenaje por áreas zoológico de Cali - Parte Posterior**

P. Mantenimiento
Q. Jardinería - Vivero
R. Jardinería - Planta de tratamiento
S. Mantenimiento
T. UBA y mantenimiento - EA - Guacales de animales
U. UBA - Guacales de animales
V. Jardinería - Herramientas
W. UBA - Aseo
X. UBA - Medicamentos
Y. UBA - Cocina animales
** UBA - Oficinas
EA : Espacio de almacenaje



### 11.1.1.2 Situación actual por áreas

- **Administración**

Presenta dos espacios claves para el almacenamiento de archivos .

El primero, es en las áreas de oficina, donde se almacenan documentos de uso periódico y el segundo, es una bodega junto al CREA que ha sido adaptada para almacenar los archivos contables.

Se evidencia la necesidad de un lugar adecuado para el almacenamiento de dichos archivos, ya que la capacidad volumétrica de la bodega adaptada para ello pronto excederá su capacidad y algunos archivos se encuentran en cajas arrumadas y sin adecuar para esta función.

**Ilustración 3: Bodega Administración (L) - Archivo contable**



**Ilustración 4: Bodega Administración (L) - Archivos contable en cajas**



- **CIDZOO**

El CIDZOO presenta tres áreas para el almacenaje de sus artículos a usar.

El primero identificado en la ilustración número 1 con la letra B, es el sótano del Hormiguero. Este espacio no presenta condiciones adecuadas para el almacenaje, sin embargo, debido a la falta de espacio, actualmente almacena elementos de escenografía que el CIDZOO utiliza durante los meses de Octubre y Noviembre.

**Ilustración 5: Espacio de almacenaje (B) CIDZOO – Entrada sótano Hormiguero**



**Ilustración 6: Espacio de almacenaje (B) CIDZOO - Sótano Hormiguero**



El segundo lugar identificado, es el área de oficinas y teatrino. Las oficinas cuentan con espacio suficiente para almacenar los documentos de uso diario, y también se encuentran almacenando equipos audiovisuales y herramientas y equipos para el trabajo de manualidades que deben estar a su alcance. Estos últimos podrían estar en una mejor disposición, sin embargo el espacio no es suficiente para esto.



**Ilustración 7: Equipos audiovisuales - Espacio de almacenaje (F) CIDZOO**



Por otro lado, dentro de las instalaciones de las oficinas hay un salón de conferencias, que está siendo obstruido por materiales artísticos y escenográficos que el CIDZOO utiliza para las actividades que realiza.

**Ilustración 8: Materiales de escenografía en salón de conferencias - CIDZOO**



Dentro de este salón, también hay un pequeño cuarto donde se almacenan materiales para manualidades como pinturas, colores, tijeras. Estos elementos, se encuentran en cajas plásticas y rotulados mostrando un pequeño sistema de clasificación e identificación de los objetos guardados.

**Ilustración 9: Materiales para manualidades - CIDZOO**



**Ilustración 10: Rótulos materiales didácticos - CIDZOO**

Ubicación	Rótulo	Material
IA	IA 1	Plástico Negro
	IA 2	Guardia roja de tela
IB	IB 1	alimentos, moldes, y rodillos
	IB 2	Termo Grande
	IB 3	Tarro de pinceles y brochas
	IB 4	palos de paleta, puntudos y palillos
	IB 5	Termo Grande
IC	IC 1	Crayones
	IC 2	Colores delgados y gruesos, fizas, paletas de pintura, zacapuntas, borradores y demás elementos escolares
	IC 3	Cartulina y carpetas
	IC 4	Lápices
	IC 5	Tijeras y Bisturis
ID	entrada Esquina izquierda	pliegos papel bond, cartulina, fomi
	ID 1	Caja con coladores y embudos
	ID 2	Caja con Rastrillos de mano, Palas de

El teatrino, así como el salón de conferencias, ha sido adaptado para almacenar y proteger elementos escenográficos .

**Ilustración 11 : Elementos de escenografía almacenados en el teatrino - CIDZOO**



Los trabajadores de esta área que fueron entrevistados, mencionaron la necesidad de un espacio para ubicar casilleros para los educadores del zoológico, al igual que elementos temporales que se utilizan cuando se realizan eventos en el mismo.

El tercer lugar identificado de almacenaje del CIDZOO, es una pequeña bodega ubicada cerca al mariposario. En la ilustración 1 está señalada con la letra M. Allí se almacenan letreros, estructuras metálicas y elementos didácticos. Este espacio fue tomado provisionalmente por el CIDZOO para almacenar dichos elementos. Actualmente no cuenta con las condiciones adecuadas para el mismo, ya que en épocas de lluvia, el agua y la tierra se filtran por la puerta lo que ocasiona cierto deterioro de los elementos ubicados.

**Ilustración 12 : Espacio de almacenaje (M) - CIDZOO**



**Ilustración 13: Espacio de almacenaje 2 (M) - CIDZOO**



- **CREA**

Dentro de sus oficinas, el CREA cuenta con los espacios suficientes para almacenar los implementos que utiliza para el desempeño de sus labores. Su lugar de almacenamiento está identificado en la ilustración número 1 con la letra L.

- **UBA**

Cuenta con 6 espacios de almacenaje para sus artículos como se visualiza en la ilustración número 1 y 2 con las letras N, T, U, W, X y Y. Tiene dos mobiliarios

adecuados para el almacenaje de medicamentos e insumos médicos para animales.

**Ilustración 14: Mobiliario para almacenaje de medicamentos - UBA**



También cuenta con espacios adaptados como bodega para almacenar insumos médicos y otra para aseo e implementos para el manejo de animales como bozales y jaulas. Estas no presentan las mejores condiciones para el almacenaje.

En el caso de la primera, es de gran altura, el acceso a materiales se dificulta y comparte espacio para casilleros para los trabajadores.

**Ilustración 15 : Bodega adaptada para el almacenaje de insumos médicos - UBA**



**Ilustración 16: Bodega adaptada para el almacenaje de insumos médicos 02 - UBA**



**Ilustración 17: Bodega adaptada para el almacenaje de insumos médicos 03 - UBA**



**Ilustración 18: Espacio de almacenaje implementos de aseo - UBA**



**Ilustración 19: Espacio almacenaje de jaulas para animales - UBA**



UBA dentro de sus oficinas, también guarda registros de animales, libros de consulta y archivos. La mayoría se encuentra en estanterías y unos cuantos están en cajas arrumados, los cuales les falta orden.

**Ilustración 20: Libros arrumados - UBA**



**Ilustración 21: Archivos y registro de animales - UBA**



La Unidad de bienestar animal , también cuenta con instalaciones para almacenar alimentos para animales. Este espacio está denotado en la ilustración número 1 con la letra Y está fuera del alcance de este proyecto.

Por otro lado, se percibe la falta de espacio para guardar guacales de animales, los cuales los ubican en espacios al aire libre que han encontrado cerca de sus instalaciones.

- **Mantenimiento**

Cuenta con una bodega organizada para las herramientas que se necesitan para las diferentes tareas que se realizan y tres espacios para almacenar donde se encuentran motobombas que se usan durante el mantenimiento de las que están en servicio. En uno de éstos espacios se almacenan algunos de los guacales de los animales, aunque su dependencia sea de UBA.

- **Servicios**

Tiene una bodega principal ubicada en la plazoleta de comidas, letra H en la ilustración número 1 en donde guardan los insumos y productos que abastecen al restaurante, cafeterías y puntos de venta de comidas rápidas, asados y confitería. Cada uno de estos puntos de venta poseen un espacio pequeño de almacenamiento. En el caso de la cafetería Cebras, identificada con la letra K en la ilustración número 1, esta se satura de inventario debido a la dificultad para recibir productos en el momento adecuado por la lejanía a la bodega principal. La cafetería de Tigres, demarcada con la letra K, también se encuentra distante de la bodega principal, sin embargo esta cuenta con espacio suficiente para almacenar.

La bodega principal almacena insumos secos y congelados, y tiene varios espacios o mini bodegas para almacenar frutas y verduras e implementos de aseo.

**Ilustración 22: Bodega principal servicios**



Se identifica la necesidad de espacio para almacenar los artículos del área de Servicios con el espacio identificado con la letra G, que antiguamente era un bar donde se guardan insumos secos para los restaurantes y una “casa de madera de juegos” que está atrás de la bodega principal usada como lugar para almacenar insumos de aseo.

**Ilustración 23: Espacio de almacenaje (G) Antiguo Bar**



**Ilustración 24: Espacio de Almacenamiento insumos de aseo - Servicios**



De igual manera, la encargada de administrar el área de servicios manifestó durante las entrevistas, la necesidad de ampliar la capacidad de almacenaje de alimentos congelados del zoológico para aumentar el inventario durante las temporadas altas y evitar desgaste operacional por parte de los encargados de la bodega.

- **Jardinería**

Jardinería posee tres espacios de almacenaje. El primero es una bodega identificada con la letra V en la ilustración número 2, donde guarda todas las herramientas y equipamiento que necesitan para las diferentes tareas que desarrollan. Esta bodega se encuentra organizada y en buenas condiciones. El único limitante de este espacio es la distancia a la que se encuentra de donde normalmente jardinería realiza sus operaciones, llevando a que los trabajadores realicen constantemente grandes desplazamientos.



**Ilustración 25: Bodega jardinería ( V )**



El segundo lugar de almacenaje, es la bodega de la planta de tratamiento de aguas identificada con la letra R en la ilustración número 1. Por normas sanitarias, la cantidad de químicos que pueden permanecer en este sector es mínima.

**Ilustración 26 : Bodega Planta de tratamiento ( R ) – Jardinería**



Finalmente el vivero, se considera un espacio de almacenaje en si mismo, en este se conservan las plantas y se cuidan todas las flores que se aprecian en las zonas verdes del zoológico , teniendo espacios donde se preparan y guardan los abonos para cuando se requieran.

**Ilustración 27: Vivero - jardinería**



En cuestiones de espacios , jardinería es una de las áreas más organizadas con sus objetos independientemente de sus limitaciones de espacio.

- **Tienda**

Posee una bodega que almacena los suvenires que se comercializan en ella, contigua a la misma. Tiene una gran capacidad para almacenar los artículos de venta al público y hasta hay un espacio utilizado por el área de servicios para guardar insumos de aseo y dotación de uniformes para trabajadores del zoológico.

**Ilustración 28 : Bodega Tienda (C)**



Debido a la necesidad de reabastecimiento al momento de un artículo agotado en la vitrina, y la nula necesidad de mayor capacidad de almacenaje, la idea de integrar esta área con otras en cuestión del almacenamiento físico se descarta.

- **Enfermería**

Cuenta con una pequeña bodega para insumos médicos y medicamentos. No presenta necesidades de bodegaje como tal, por tanto, en el desarrollo de este proyecto no se tendrá en cuenta como área de estudio.

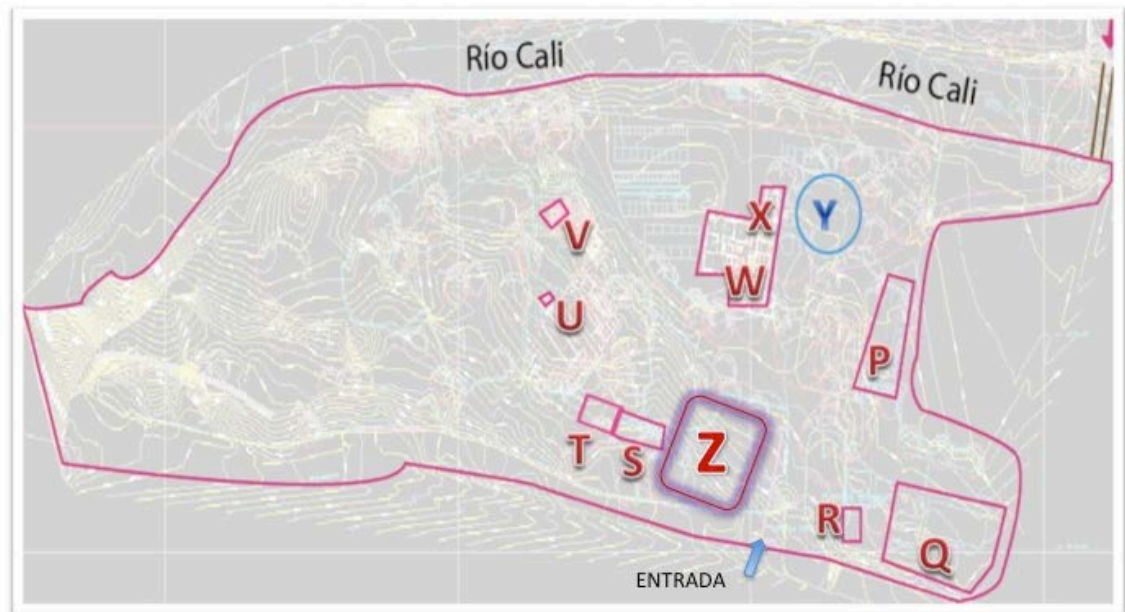
## 11.2 Análisis de la información

A partir del panorama arrojado por la recolección de información se observa que la viabilidad de la integración de las áreas de almacenaje del zoológico se basa en:

1. La naturaleza de los productos que estas almacenan.
2. Las distancias entre las bodegas y la ubicación del nuevo centro de abastecimiento Z. Ver *anexo A Tablas de distancias*
3. La repercusión de los faltantes en las operaciones.
4. La practicidad operacional.
5. El control físico de inventarios bajo requisición y
6. El espacio disponible para el centro de abastecimiento que se identificó como Z.

*Ver tabla 2: Análisis de integración de bodegas y espacios de almacenaje.*

**Ilustración 29: Localización del nuevo centro de abastecimiento ( Z )**



**Tabla 2: Análisis de integración de bodegas y espacios de almacenaje**

ÁREA	FUNCIÓN	BODEGA O ESPACIO DE ALMACENAJE	POSIBILIDAD DE INTEGRACIÓN	JUSTIFICACIÓN	Distancia a Z (mt)
Administración	Archivar información	A	No	Las oficinas de administración cuentan con estanterías propias que son suficientes para almacenar los documentos de uso recurrente. Por su naturaleza de uso cotidiano, trasladar la información lejos del puesto de trabajo sería poco práctico.	1130
	Archivar información contable	L	Si	La capacidad de la bodega está al límite. Se hace necesario disponer de otro lugar para guardar los archivos contables futuros.	1002
	Almacenar Publicidad e información para visitantes	E	Si	El espacio que se utiliza actualmente es donde estaba un antiguo cajero automático, que también se utiliza para almacenar coches para niños visitantes. Los folletos que se encuentran allí, pueden ser almacenados en otro lugar y liberar ese espacio para los coches.	1358
CIDZOO	Almacenar material para actividades de recreación	B	Si	El material de mitos y leyendas y/o de uso estacional se puede integrar en el nuevo centro de abastecimiento. Actualmente el lugar donde se encuentran, no presenta las mejores condiciones para almacenar lo que contribuye a un deterioro temprano de los objetos.	1392
	Almacenar material educativo y didáctico.	F	Si, parcialmente.	El material usado para presentaciones teatrales, por ser tener un comportamiento estacional, puede ser integrado a Z. Liberando espacio en los meses en que no se utilizan dichos artículos. Los materiales para la realización de actividades lúdicas con niños durante la época de vacaciones, se manipulan en este espacio, por lo que mover gran cantidad de pequeños artículos sería poco práctico.	1323
		M	Si	Son materiales que se usan por temporadas, su almacenamiento no requiere estar alejado al área para un uso frecuente. De igual manera, el lugar no ofrece las condiciones necesarias adecuadas para dicho almacenamiento. Al lugar, como se dijo anteriormente, le entra agua y tierra debido al mal drenaje.	373
	Investigación y audiovisuales	F	No	Son materiales de uso diario, confidencial y delicado.	1323
Tienda	Venta de regalos	C	No	La tienda cuenta con suficiente espacio para almacenar su propio inventario. Por otro lado, un faltante es una venta pérdida si no se repone el mismo con brevedad, por lo cual el inventario no debe de estar lejos de la tienda.	1360
CREA	Archivar información, almacenar implementos de investigación de uso cotidiano.	L	No	El CREA cuenta con espacio suficiente y de sobra para almacenar todos sus materiales de investigación y archivo. Por ser, materiales de uso cotidiano, tampoco es conveniente que estén lejos del lugar de trabajo.	1002
Mantenimiento de infraestructura	Mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones y maquinaria	P	Si	La naturaleza de los productos a almacenar, herramientas, permite consolidarlos con otras áreas que manejan el mismo tipo de productos. Su proximidad con el centro Z también permitiría una fácil integración y mayor control y orden de los mismos.	71
		S	Si	Por la naturaleza de los productos y su carácter de repuestos no críticos, se prestan para almacenarse juntos.	50
		T	Si		50
	Trabajos contratistas	J	No	La ubicación es estratégica para los arreglos y obras a manos de contratistas en la parte frontal del zoológico. Cumpliendo con varias funciones, sirve como vestier, lugar de descanso y bodega de material de construcción, gracias a la posibilidad de su acceso en camioneta desde la entrada nororiental.	409

<b>Enfermería</b>	Primeros auxilios	<b>D</b>	No	Cuenta con el espacio suficiente para almacenar los insumos y medicamentos de primera necesidad. Las consecuencias de un faltante a la hora de estabilizar a una paciente mientras llega una ambulancia, puede causar agravio de la situación del paciente, por lo que los productos e insumos deben estar a la mano.	1355
<b>Servicios</b>	Alimentación	<b>G</b>	No se integra en Z, pero si con H	Si es integrable pero con la bodega H después de una reestructuración que se propone en este proyecto.	1099
		<b>H</b>	No	No es integrable con Z debido a la necesidad de reabastecer frecuentemente a las cafeterías de la zona de comidas y el restaurante, y Z está a una gran distancia de este, lo que lo hace un candidato poco viable para integrar. De igual manera, posee una ubicación estratégica para la entrada de proveedores. En este proyecto será objeto de una propuesta de modificación estructural para mejorar la gestión en la misma y aliviar la carga operativa de los trabajadores de esta área.	1094
		<b>K</b>	No	Debido al hacinamiento de productos, actualmente existe un proyecto de construcción de una bodega pequeña para almacenar un volumen de inventario que permita mejorar el flujo de productos, evitar riesgos de accidentes laborales por la aglomeración y la reducción del carácter urgente de los pedidos a la bodega H.	289
		<b>O</b>	No	El espacio cubre las necesidades de almacenaje de productos de la cafetería.	502
	Aseo	<b>I</b>	No	Aunque la bodega no cuenta con espacio suficiente para almacenar la cantidad de producto requerida semanalmente. No se integrará a Z por la lejanía. Sin embargo, debido a la liberación de espacio que se realizará en B, se decidió usar este como lugar de almacenaje de los implementos de aseo y mantener el actual con pequeñas cantidades como se ha estado trabajando.	1094
<b>VIVERO</b>	Vivero	<b>Q</b>	No	El área como tal es una bodega al aire libre de plantas y abono. La naturaleza de los productos, no da para ser almacenados bajo techo y en condiciones cerradas.	32
	Mantenimiento de jardines y entorno verde	<b>V</b>	Si	Debido a su cercanía a la zona Z y a la naturaleza de los productos a almacenar (herramientas), permite integrarse con otras áreas.	104
	Planta de tratamiento	<b>R</b>	Si, parcialmente	Por la proximidad con Z, la naturaleza de los productos, y la normatividad que sólo permite ciertas cantidades de los mismos en el área de la planta, habrá un espacio en Z para insumos manejados por la planta de tratamiento.	32
<b>UBA</b>	Almacenaje de guacales	<b>T</b>	No	Al liberar el espacio de materiales y repuestos de mantenimiento en T y S queda suficiente espacio para definir estos espacios de almacenaje para contener a todos los guacales y jaulas de animales.	50
		<b>U</b>	No		123
	Mantenimiento de exhibiciones	<b>N's</b>	No	Debido a que son pequeños espacios de almacenamiento, para el aseo y el mantenimiento de las exhibiciones. Brindan agilidad en la operación. Eliminarlos para consolidarlos sería poco práctico.	N/A
		<b>W</b>	Si	Debido a que se puede almacenar junto con los productos de la misma naturaleza de diferentes áreas, favoreciendo su control físico, que actualmente se encuentra en un segundo piso, para luego direccionar hacia los diferentes espacios de almacenamiento "Ns"	45
	Insumos y medicamentos veterinarios	<b>X</b>	No	Aunque se evidencia una leve necesidad de espacio para mejorar el acceso a algunos insumos y medicamentos, por la naturaleza de los mismos productos, se requiere que estos estén cercanos a las zonas de cirugía y laboratorio.	45
Cocina animales	<b>Y</b>	No	Este espacio no se encuentra dentro del alcance de este proyecto. Ya existe otro que contempla las necesidades de espacio de la cocina de animales.	62,5	

Después de establecer qué espacios y bodegas de almacenamiento se integrarían en Z y cuales se modificarían, se procedió a calcular el espacio mínimo requerido por área. Este surge después de realizar las mediciones y cálculos pertinentes de los espacios actuales, las necesidades expresadas por los trabajadores de las áreas y la proporción que se integraría en Z.

Tabla 3: Cálculo de área mínima requerida

Área	Bodega o Espacio de Almacenaje	Área de la bodega a integrar en Z (m2)	ÁREA MÍNIMA NECESITADA (m2)
Administración	A	5,29	13,77
	E	8,47	
	L	0,00	
CIDZOO	B	11,72	40,98
	F	19,26	
	M	10,00	
CREA - ADMON	L	N/A	N/A
Mantenimiento de infraestructura	P	33,60	50,40
	S	11,20	
	T	5,60	
	J	N/A	
Jardinería	Q	N/A	3,34
	R	3,34	
	V	N/A	
Enfermería	D	N/A	N/A
UBA	T	N/A	20,72
	U	N/A	
	N's	N/A	
	W	20,72	
	X	N/A	
	Y	N/A	
Servicios (Aseo)	I	N/A	N/A
<b>Mínimo de espacio requerido en centro de abastecimiento Z en metros cuadrados sin contemplar pasillos.</b>			<b>129,21</b>

En la realización de los cálculos, el área que requirió mayor atención fue la de Servicios. Para ésta, se calcularon los volúmenes totales de alimentos secos, congelados e insumos que se pueden apreciar en el anexo B, y estos son los resultados obtenidos :

**Tabla 4: Análisis de espacio disponible para área de servicios - Alimentos**

ÁREA	Servicios (alimentos)		
	H (CONGELADOS)	H (SECOS)	G
Bodegas o espacio de almacenaje			
Espacio promedio requerido por volumen en m2	7,76	16,77	No se midió
<b>NECESIDAD Mt2 SEGÚN VOLUMEN</b>	7,76	25,67	
<b>ÁREA UTILIZADA ACTUAL SEGÚN MEDIDAS</b>	4,91	14,67	8,8992
		<b>23,5692</b>	
Espacio máximo de almacenaje por limitates estructurales	9,6	<b>52,1</b>	
<b>Área libre para pasillos y volumen adicional en Secos</b>			<b>28,5308</b>

### 11.3 Propuesta y justificación de soluciones

Este proyecto abarca el análisis de todos los medios de almacenamiento del zoológico y sus respectivas áreas. Como se ha mencionado anteriormente a partir de estas 9 áreas se desprenden 26 bodegas y espacios de almacenaje, sin embargo para el análisis no se tomarán en cuenta los siguientes espacios:

- Enfermería, ubicada con la letra “D” en la ilustración 1.
- Cocina para las dietas de los animales, ubicada con la letra “Y”, la cual hace parte del área de UBA. Existe otro proyecto que se está encargando de estudiar particularmente esa área.
- El “Cambuche”, lugar que se encuentra demarcado con la letra “J” en la ilustración 1. Este espacio al aire libre, es utilizado para hacer descargue y almacenamiento de materiales por contratistas que realizan obras en el zoológico. Es un lugar de almacenaje temporal.
- La tienda de regalos, identificada con la letra “C” . La tienda cuenta con suficiente espacio para almacenar su propio inventario y por esto no se tiene en cuenta.
- Los espacios provisionales “Ns” que pertenecen a UBA , para el aseo y el mantenimiento de las exhibiciones. Brindan agilidad en la operación por su modelo de reabastecimiento continuo que se realiza desde la bodega “W”
- El Vivero “Q”, que por su naturaleza, es en si, un espacio de almacenamiento.

- Las bodegas de las cafeterías de cebras “K” y tigres “O” del área de servicios, ya que, la primera está en estudio para ampliación y la segunda cuenta con espacio suficiente respectivamente.

### 11.3.1 Centro de abastecimiento Z.

El centro de abastecimiento Z surge de la integración de una o más bodegas y espacios de almacenaje. Z está dividida por sub-bodegas dependiendo de las características de los productos y materiales a almacenar.

En la siguiente tabla se muestran los espacios actuales que se integrarían, el tipo de productos a almacenar y el área requerida.

**Tabla 5: Bodegas y espacios de almacenamiento integrados en Z.**

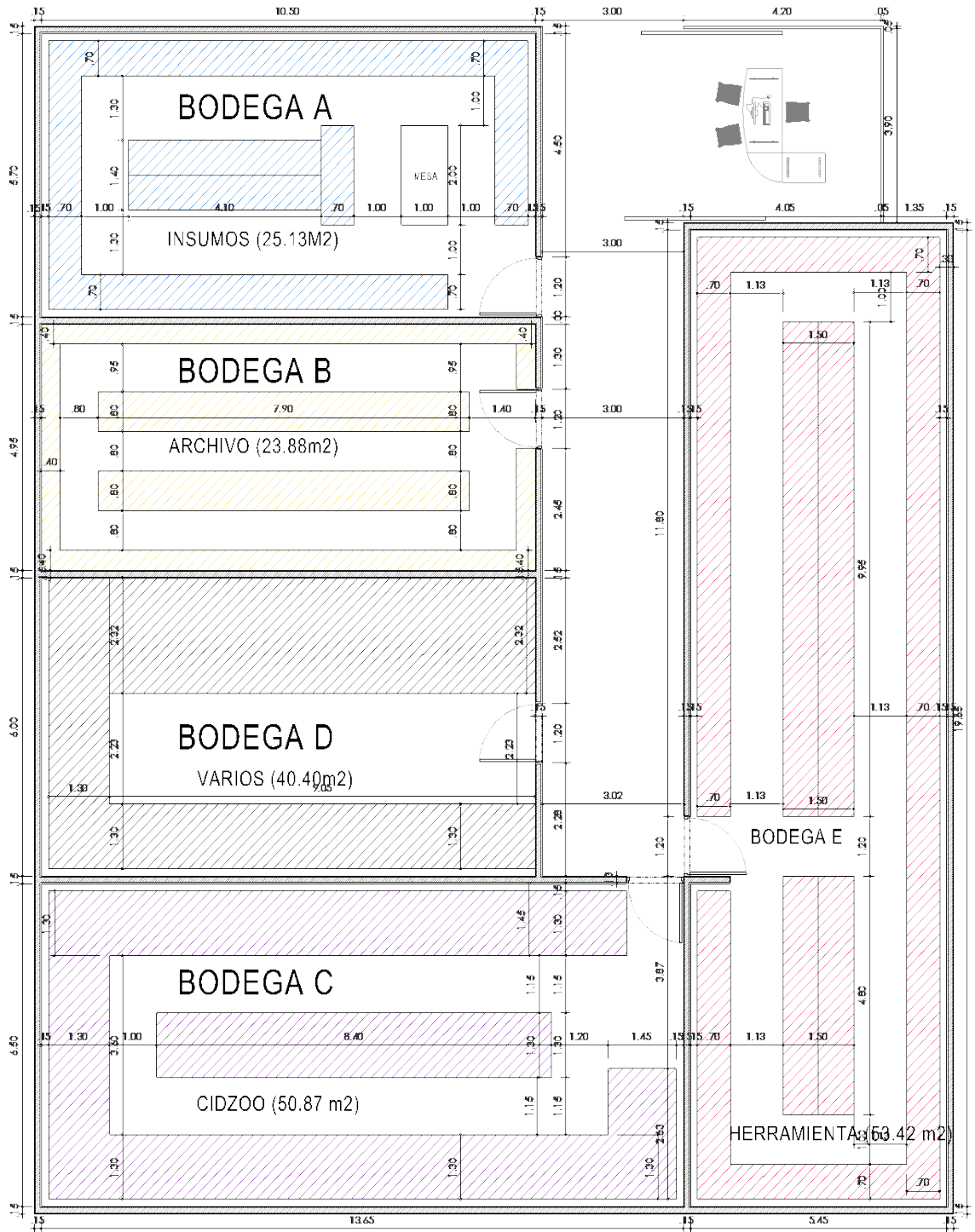
BODEGAS Y ESPACIOS DE ALMACENAMIENTO INTEGRADOS EN Z	NOMBRE SUB-BODEGA Y PRODUCTOS A ALMACENAR	ÁREAS PROMEDIO POR SUB- BODEGA (m2)
R. JARDINERÍA - PLANTA DE TRATAMIENTO W. UBA - ASEO	SUB-BODEGA A -Insumos de mantenimiento	24,27
E. ADMINISTRACIÓN - Folletos y publicidad. F. BODEGA CIDZOO* L. BODEGA ADMON - Archivo contable **UBA - OFICINAS - Archivos	SUB-BODEGA B - Archivo	17,74
B.CIDZOO - EA SÓTANO HORMIGUERO M. CIDZOO - EA MARIPOSARIO	SUB-BODEGA C - Materiales de escenografía CIDZOO	49,17
S. MANTENIMIENTO T. MANTENIMIENTO - UBA -GUACALES DE ANIMALES	SUB-BODEGA D - Repuestos con poca rotación y de difícil almacenamiento y material de construcción sobrante	33,60
P. MANTENIMIENTO V. JARDINERÍA- HERRAMIENTAS	SUB-BODEGA E - Herramientas de mantenimiento	53,08

La distribución en el centro de abastecimiento Z, de las sub-bodegas, se presenta en la ilustración 30. La nueva bodega B para archivo es ligeramente más grande que lo que arrojó el estudio ya que se previeron necesidades futuras de almacenaje de archivos contables.

Para la puesta en marcha de este centro, se necesitaría una persona que estuviera encargada del control del mismo. En el plano presentado, se tiene en cuenta un sitio de trabajo para dicha persona. En este documento en el anexo C, D y E se incluye una propuesta de formato de control para el retiro de materiales de la bodega, un esquema general del proceso y una tabla condiciones mínimas respectivamente.



**Ilustración 30: Diseño del Centro de abastecimiento Z**



Para la selección del tipo de estantería a utilizar en el centro de abastecimiento Z, se tuvo en cuenta la naturaleza de los productos.

Para las bodegas en general se sugiere estantería metálica que resiste hasta 180 kg por estante<sup>46</sup> como se muestra en la ilustración 31.

**Ilustración 31: Estantería metálica.**



Fuente: <http://anuxi.pe/fotos/9S3W>

Para el almacenaje de archivos, en el mercado existen diferentes alternativas.

La elección de la estantería a utilizar dependerá del presupuesto disponible para la adquisición de la misma.

**Ilustración 32: Alternativas de estantería**



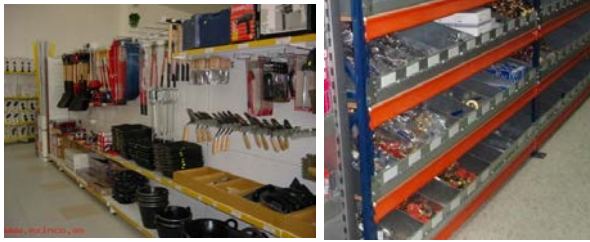
Fuente : <http://www.prelo.es/UserFiles/Files/Mobiliario.pdf%20C%20SUR.pdf>

Para la nueva Bodega E de herramientas, se sugiere una estantería como se muestra en la ilustración 33 para facilitar el orden y conservación de los materiales.

---

46 ALMACEN PRELO. Catálogo de mobiliario. [En línea]. 200?. Disponible en internet: <http://www.prelo.es/UserFiles/Files/Mobiliario.pdf%20C%20SUR.pdf>

### Ilustración 33: Estantería para herramientas



Fuente:<http://www.exinco.es/01-estanterias-para-exposicion-fer-7-ficha-331.html>  
[http://galeria.vulka.es/foto/estanterias-para-ferreterias\\_140330.html](http://galeria.vulka.es/foto/estanterias-para-ferreterias_140330.html)

La bodega de alimentos “H” del área de servicios tiene un análisis especial, debido a las dificultades que presentan durante las temporadas altas por falta de espacio para almacenar alimentos tanto secos como congelados.

Los alimentos no son adecuados para ser integrados en “Z”, las condiciones limitantes para esto, son la posibilidad de que se presente contaminación cruzada y la distancia a la que quedaría de las cafeterías y restaurantes y el tiempo que acarrearía mover los productos desde “Z”.

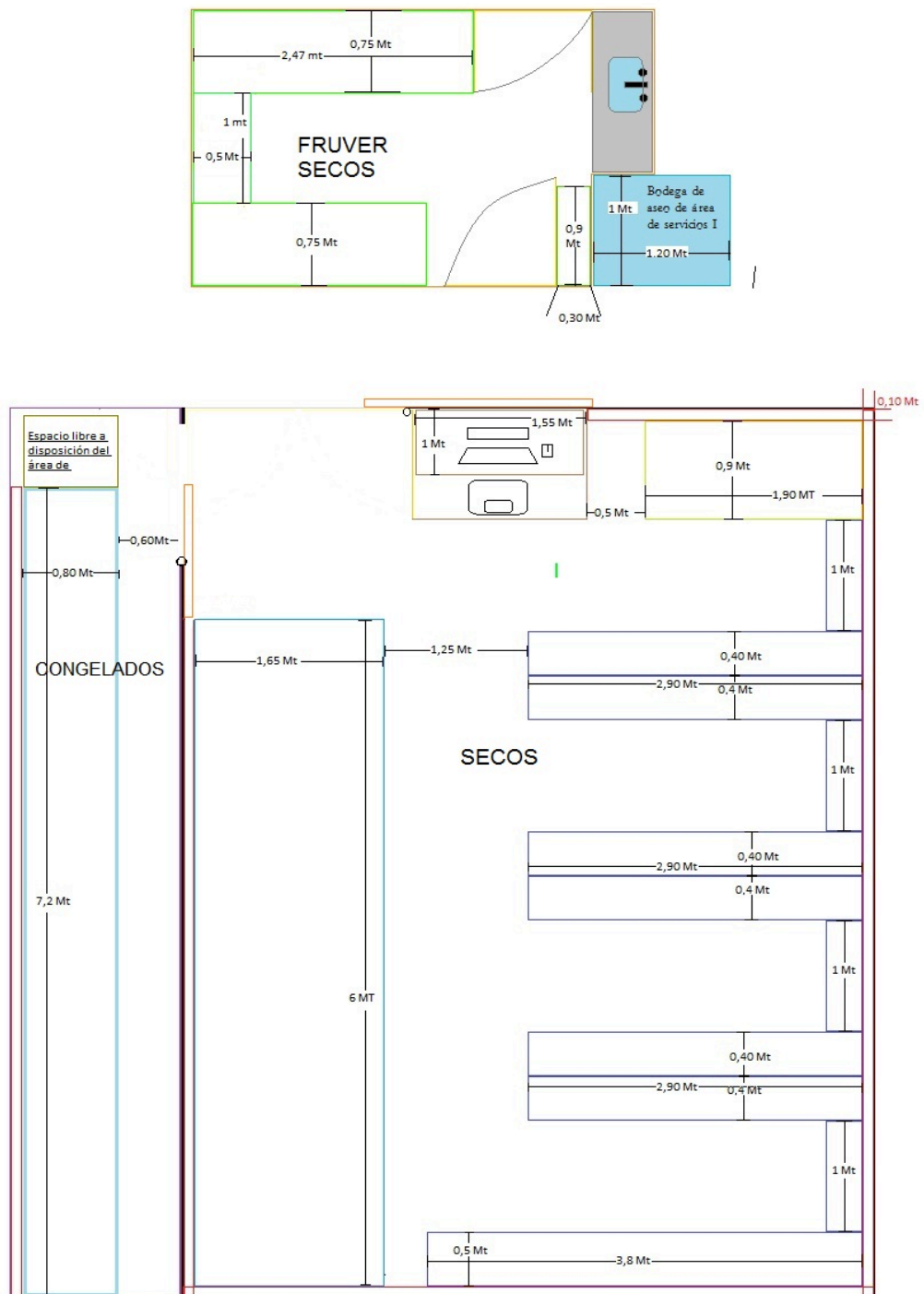
Al no poder integrarse “H”, surge la idea de un *mezzanine* en la parte superior del techo del pasillo que lleva a la entrada de la bodega “H”, en donde se guardarían los materiales y productos de caducidad lenta o nula y de poco peso como los insumos actualmente ubicados en “G” en el antiguo bar.

Debido a la necesidad de liberar espacio para alimentos secos, y la saturación de los congeladores y enfriadores actuales en temporadas altas, se presenta la idea de una ampliación de la bodega “H” que se extendería hasta la malla que divide al parqueadero con el campus del zoológico. Este espacio no afectaría los recorridos básicos que realizan los empleados de zoológico. De esta forma el área de “H” sería netamente para secos y en adición se liberaría espacio de lo que pasaría al *mezzanine*, por lo cual se disminuiría la posibilidad de no hacinamiento en esta bodega facilitando el despacho de productos hacia las cafeterías y restaurantes. En la ampliación de la bodega “H” se ubicarían congeladores para atacar la necesidad de almacenar productos congelados y tener mayor capacidad de almacenaje.

**Tabla 6: Viabilidad de las reformas en Servicios.**

ÁREA	Servicios (alimentos)		
	H (CONGELADOS)	H (SECOS)	G
<b>NECESIDAD mt2</b>	7,76*	25,67**	
<b>Espacio máximo de almacenaje por limitates estructurales</b>	5,76***	52,1	
*Se supone una altura de 1,2 en congelados **Se supone una altura de 1,4 en Secos ***Se supone neveras de 1,7 mts de altura.			
Volumen total requerido para congelados (m3)	9,31		
Volumen nueva zona de congelado (m3)	9,79		

**Ilustración 34: Nueva distribución para productos secos**



**Tabla 7: Verificación de propuesta espacios.**

Altura estantería proyectada Mt	Altura efectiva Mt	Descripción estantería	Area Lineal m2	Volumen de almacenamiento m3
2,8	2,376	estantería insumos	1,71	4,06296
1,9	1,566	góndolas grandes x6	6,96	10,89936
1,9	1,566	Góndolas pequeñas x4	1,28	2,00448
1,9	1,566	Góndola grande contra pared x 1	1,9	2,9754
1,3	1,14	espacio de arrume a 1,30 m	9,96	11,3544
			<b>21,81</b>	<b>31,2966</b>
1,6	1,296	góndola grande larga fruver x 2	3,2775	4,24764
1,6	1,296	góndola grante corta Fruver x1	0,5	0,648
1,9	1,566	góndola pequeña detrás de puerta	0,27	0,42282
			<b>4,0475</b>	<b>5,31846</b>
<b>Condición</b>	<b>Cálculo</b>	<b>TOTAL</b>	<b>25,8575</b>	<b>36,61506</b>
Espacio entre el piso y el primer nivel Mt	0,16	<b>VS</b>  Espacio requerido      35,938  <b>OK</b>		
Utilización de espacio %	90%			

### 11.3.2 Recomendaciones y sugerencias para otras áreas.

- **Área: B**

**Ubicación:** Antiguo espacio de almacenamiento de CIDZOO debajo del hormiguero.

Al liberar el espacio ocupado por el material del CIDZOO, se sugiere adecuar el espacio para almacenar inventario de los productos de aseo del área de servicio, liberando el espacio que adoptaron en la casa de madera para hacer esto.

- **Área: F**

**Ubicación:** BODEGA DEL CIDZOO – Oficinas

Se sugiere adaptar una estantería para trasladar el material didáctico (témperas, material para manualidades, juegos, etc.) que se almacena actualmente en un cuarto dentro de la bodega, al salón de conferencias y dejar ese cuarto libre para organizarlo como espacio para casilleros para los educadores, necesidad expresada personal del área del CIDZOO.

- **Área: G**

**Ubicación:** Espacio almacenaje – SERVICIO

Este espacio queda libre para disposición del Zoológico de Cali.

- **Área: M**

**Ubicación:** Mariposario

Este espacio queda libre para disposición del Zoológico de Cali.

- **Área: L**

**Ubicación:** Bodega Crea

La estructura del Crea como centro de investigación esta muy organizada, pero requiere una estantería para organizar insumos de aseo y químicos que se encuentran en piso.

- **Área: P**

**Ubicación:** Antiguo taller de mantenimiento

Aunque las herramientas se almacenarían en Z, este antiguo espacio de almacenamiento se adecuaría como taller de diseño industrial para el área del CIDZOO y de Mantenimiento y reparaciones de tipo estructural para el área que lo requiera.

- **Área: U**

**Ubicación:** Espacio de almacenamiento UBA - Guacales

Este espacio queda libre para disposición del Zoológico de Cali.

- **Área:** S, T

**Ubicación:** Espacio UBA y Mantenimiento

Al liberar el espacio ocupado por los repuestos de mantenimiento, este espacio quedaría reservado casi exclusivamente al almacenamiento de guacales, y como un espacio de reserva para algún caso particular de equipos o materiales de gran tamaño, estos EA requieren de una inversión en puertas y en mantenimiento a las paredes para evitar la humedad actual.

- **Área:** X

**Ubicación:** Bodega UBA medicamentos

Se recomienda aplicar 5s al lugar y adquirir una estantería adecuada para almacenar los insumos y medicamentos médicos, ya que aunque tienen cajas marcadas para almacenar, no tienen un orden específico y dan aspecto de desorden a la bodega y además crean un riesgo físico debido a la ubicación de algunas de estas cajas por encima de la altura de los hombros. En adición se deben aplicar 5's a toda el área de oficinas de UBA pues hay mucho desorden de documentos y archivos los cuáles pueden pasar a integrarse en la sub-bodega D de Z junto con los archivos y documentos de "A", "F" y "L" administración, CIDZOO y Crea respectivamente.



## 12 CONCLUSIONES

La realización de este proyecto de grado nos permitió demostrar que los conocimientos adquiridos a través de la carrera universitaria de ingeniería industrial, también son aplicables en ambientes diferentes al manufacturero e industrial, como en este caso lo es el zoológico de Cali, que es una institución del sector servicios. De igual manera, la finalización de este trabajo permitió aplicar metodologías y herramientas de trabajo investigativo para la formulación de proyectos.

La necesidad de organización y espacio para el almacenamiento en el zoológico de Cali, acompañada de la búsqueda de una gestión que facilitara el control de los inventarios, guiaba al proyecto a un sistema de almacenamiento integrado. A partir de un arduo trabajo de levantamiento de datos e información, como distancias, requerimientos propios de cada área, el carácter de urgencia en un agotado, y la naturaleza de los productos a la hora de agruparlos por subgrupos, nos llevaron a la conclusión de proponer un mejoramiento en las áreas de almacenamiento que por algún motivo no era práctico trasladar. Y a partir de la creación de familias de SKU's o ítems, organizar aquellas que tenían un comportamiento similar en los diferentes aspectos mencionados anteriormente en un mismo centro de abastecimiento con un recurso adicional que administre el control de los mismos,

Dicha configuración necesitaba un manejo diferente, por lo cual se llegó a la planificación de una metodología para el retiro de materiales o insumos, que esta plasmada en uno de los anexos de este proyecto, y un formato que permita el debido control de los niveles esperados de insumos para reordenar y de la administración de las herramientas e información confidencial del zoológico a través de autorizaciones y compromisos de entrega con un seguimiento establecido.

A partir de esta configuración se espera que la gestión de Mantenimiento, vivero y UBA mejore en los tiempos de reacción, y el control de los inventarios se lleve de una mejor forma, cumpliendo con los estándares de salud ocupacional y de buenas prácticas facilitando la gestión.

## 13 ANEXOS

### Anexo A: Tablas de distancias entre bodegas

Parte Trasera Zoológico	Entrada Posterior	Arbol del back	Mantenimiento	Dietas	UBA	Animales en cuarentena	Planta de agua	Bodega Vivero	Casino	Bodega guacales	Bodega guacales Sociedad Procterora de Animales	Reciclaje	Salida carretera	Pto ciego
Entrada posterior		153	165	183,5	201	253	204	296,00	170	286	359	360	262	236
Árbol del back			12	30,5	48	100	51	143,00	17	133	206	207	109	83
Mantenimiento				42,5	60	112	39	155,00	5	121	194	195	97	71
Dietas					17,5	69,5	94,5	112,50	47,5	193,49	131,50	132,50	88,5	62,5
UBA						52	77	95,00	65	175,99	114,00	115,00	71	45
Animales en cuarentena							93,00	43,00	127,00	123,99	62,00	63,00	87	61,00
Planta de agua								136	34	82	155	156	58	32
Bodega Vivero									170	54	19	20	130	104
Casino										116	189	190	92	66
Bodega guacales											73	74	76	50
Bodega guacales												20	149	123
Reciclaje													150	124
Salida carretera														26
Pto ciego														

EXHIBICIONES	Entrada Posterior	CREA	Mariposario	Mimos	Cafeteria Tigres	Salida de emergencia (Club)	Aviario	Puente	Cambuche	Cafeteria cabras
Entrada Posterior		29	107	125	236	300	743	756	143	20
CREA		9	87	105	216	280	723	736	172	49
Mariposario			7	45	156	220	663	676	250	127
Mimos				5	116	180	623	636	268	145
Cafeteria Tigres			distancias desde el camino hasta la entrada propiamente dicha		6	70	513	526	379	256
Salida de emergencia (Club)						10	453	466	443	320
Aviario							6	19	434	311
Puente	520							30	415	503
Cambuche									35	123
Cafeteria cabras										3

LOBBY	Entrada	Tienda	Coches	Cajero	Visitantes	CIDZOO	Teatrino	BAR	Acuario	Bodega alimentos	Admón	Puente
Entrada		23	26	28	40	64	104	284	345	325	28	350
Tienda		3	3	5	20	44	88	261	322	350	199	318
Coches			3	2	17	41	85	258	319	347	196	315
Cajero				3	15	39	83	256	317	345	194	313
Visitantes					0	24	68	244	305	333	182	301
CIDZOO			distancias desde el camino hasta la entrada propiamente dicha			4	44	220	281	309	158	277
Teatrino							0	264	325	353	202	321
BAR								0	61	89	500	57
Acuario									15	47	454	20
Bodega alimentos										0	95	52
Admón											0	88
Puente												0

**Anexo B: Volúmenes totales de alimentos secos y congelados en área de servicios.** Los volúmenes están expresados en centímetros cúbicos .

Productos Secos			
Descripción	Existencias	Unidades	Volumen
Aceite Multi Fry x 20L	274000,000	cc	334554
Ajo Blanco	22,250	kg	33375
Albahaca	0,250	kg	1000
Apio	2,265	kg	6795
Areparina	2,000	kg	2880
Arroz	221,000	kg	100187
Avena en hojuela	1,000	kg	2112
Azúcar	71,015	kg	81490
Azúcar sobre	5200,000	Unidades	31200
Banano	1,140	kg	3830
Blanquillo	3,800	kg	3192
Café Águila Roja x 500grs	10.000.000	grs	35000
Caldo rico cubo x 11 grs	9976,000	grs	7123
Cebolla cabezona	4.485,00	grs	12102
Cebolla Larga	1.335,00	grs	6008
Cernido de pina x 4000	12.000,00	grs	74958
Cilantro	1.800,00	grs	3600
Clavos de olor x kilo	1,92	kg	1152
Color el Rey x 500grs	2.500,00	grs	9600
Color Fleischman caramelo x 650 grs	1.950,00	grs	7488
Crema tomate knorr x 1kg cx6	13,00	grs	90
Croqueta de yuca pqt	90,00	Unidades	158400
Curry	453,00	grs	1050

Fecula de maíz	1.000,00	grs	1440
Fríjol radical	30,30	kg	20907
Garbanzo	2,00	kg	3230
Gas propano de 100 lbs	1,00	Unidades	158112
Harina de trigo	13.500,00	grs	19440
Huevos	197,00	Unidades	38612
Lenteja	9,00	kg	10404
Limón Tahiti	2,02	kg	3559
Maíz pira x 23kls	98,00	Kg	15120
Mango	3,00	kg	7416
Manzana Roja	790,00	grs	8436
Mayonesa Fruco Galon x 3910 grs	1.230,00	grs	738
Melon	5,60	kg	18000
Miga de pan	3,15	kg	17010
Mostaza x 4010 grs	25.110,00	grs	161448
Naranja	11,63	kg	94815
Nescafé mokaccino x 1300 grs	8,00	kg	39013
Nescafé vanila x 1300grs	5.000,00	grs	24383
Palos para chuzo paquete	3,00	Unidades	810
Palos para hamburguesa paquete	40,00	Unidades	5500
Pan mini perro x 10und	100,00	Unidades	32667
Pan para hamburguesa	30,00	Unidades	3738
Pan perro caliente x 12 und	408,00	Unidades	84907
Pan tajado	94,00	Unidades	13294
Panela	10	Unidades	5880
Papa amarilla	7.445,00	grs	18750
Papa parda	17.375,00	grs	43759
Papaya	3,16	kg	10852
Pasta de tomate	1.960,00	grs	6021
Pasta para lasagna	2.500,00	grs	6050
Pepino	3,96	kg	5449
Pimentón	1,92	kg	3963
Pimiento dulce	900,00	grs	2400
Piña oro miel	1.510,00	grs	7920
Plátano maduro	8.855,00	grs	13381
Rábano	2.000,00	grs	5397
Ripio de papa paquete x 1000 grs	79.000,00	grs	829500
Sal	69,72	kg	55214
Salsa bechamel blanca Maggi x 1250g Cx6	3.000,00	grs	7200
Salsa de tomate Fruco en sobres	3.600,00	Unidades	30240
Salsa Demiglase	2.000,00	grs	4800
Salsa negra	12.810,00	grs	35691
Salsa rosada sobres	4.500,00	Unidades	94500
Salsa tomate x 4250 grs	9.740,00	grs	5844
Spaguettis	81,00	Unidades	446695
Tomate chonto	4,82	kg	13990
Tomate maduro milano	26,73	kg	77650

Vinagre	16.285,00	grs	45373
Vino tinto cabernet	1,00	Unidades	1470
Zanahoria	3,65	kg	5596
Agua en botella p50 x 24 unidades	408,00	Unidades	418200
Agua H2O	105	Unidades	119000
Arequipe x 18 unidades	108	Unidades	14580
Arequipito x 24 und	24,00	Unidades	1152
Bip Bip colombina frio new x 24 und	24	Unidades	3000
Bon Bon bum	1.152,00	Unidades	3110400
Bridge ind fresa	580	Unidades	61248
Brownies	30,00	Unidades	6000
Cerveza Club Colombia lata x 24 und	384	Unidades	196503
Cerveza Poker lata x 24 und.	480,00	Unidades	245629
Chees Tris x 12 Und	192	Unidades	79488
Chocobreak Plegadiza x 70 12p	1.400,00	Unidades	48576
Chocodisk Mani Plegadiza 12pl	504,00	Unidades	40222
Chocolatina Colombina Surtida 12 Uni	48	Unidades	3072
Chocolatina Kick Tira 6tir/8	48,00	Unidades	4320
Chocolatina Nucita	36	Unidades	1080
Chupeta de Leche 15BS/50/7grs	250,00	Unidades	25000
Crema MUU 20BS/1oUN/10g	70	Unidades	1090
Doritos x 12	252	Unidades	157248
Galleta Brinky x 12	480	Unidades	73920
Galleta De Leche x 18	432,00	Unidades	40320
Gaseosa Ligth Friopack x 10 Onzas	97	Unidades	67900
Gaseosa Variada Lata x 24UND	24,00	Unidades	12281
Gatorade x 12 UND	12	Unidades	12960
Golpe x 8UND	72,00	Unidades	69498
Grislsly Gusanos 12PGL/12/32G	204	Unidades	3740
Grislsly Osos 12PL7/12/32G	288,00	Unidades	5280
Grissly Splash Plegadiza 6PL	1.100,00	Unidades	27588
Hit Express Frutas Tropicales	200,00	Unidades	181792
Hit Express Mora	200,00	Unidades	181792
Hit Express Naranja Piña	200,00	Unidades	181792
Jugos Hit x 24UND	192,00	Unidades	52800
Kola y Pola Lata x 24UND	456,00	Unidades	233347
Laminado Pasas x 50 GRS	48,00	Unidades	2785536
Mani Ajonjoli x 50 GRS	72,00	Unidades	174096
Mani Con Chocolate x 35 GRS	72,00	Unidades	174096
Mani Dulce x 50 GRS	552,00	Unidades	1334736
Mani Japones x 50 GRS	72,00	Unidades	174096
Mani Ligth x 40GRS	72,00	Unidades	174096
Mani Sal x 50GRS	192,00	Unidades	464256
Max Mordisqueta Tropical x 20 UNI	100,00	Unidades	9600
Milloows Metro	36,00	Unidades	2160
Muu Chocolatina 24PL/24/10G	216,00	Unidades	54056
Nescafe Cappuchino 1300 GRS	8.000,00	grs	39013
Nucita Caliente	432,00	Unidades	47628
Nucita Wafer Club 24bs/8/22.9	64,00	Unidades	5760
Nueces Mixtas x 40 GRS	72,00	Unidades	15444

Papa Margarita Limon x 12UND	120,00	Unidades	48813
Papa Margarita Natural x 12UND	144,00	Unidades	48813
Papa Margarita Pollo x 12UND	60,00	Unidades	48813
Pirulito x 24UND	384,00	Unidades	24000
Platanitos Croch x 12UND	288,00	Unidades	179712
Ponky Nucita 18TIR 8/36G	340,00	Unidades	54600
Pony Malta Pet x 24UND	1.416,00	Unidades	928188
Rosquilla Grande x 40UND	240,00	Unidades	226440
Snaky Caramelo Tira x 12 3TI	72,00	Unidades	84480
Snow Mint	110,00	Unidades	256
Splot Acido En Linea	384,00	Unidades	3105
Tanque De Gaseosa	86.290,00	grs	27993
Trail Mix x 40 GRS	72,00	Unidades	174096
Tuti Fruti Sunfrut	120,00	Unidades	111872
XTime Caja x 10 UNID	80,00	Unidades	4800
XTime Pastilla Rellena 24PL/ 5	500,00	Unidades	300
Balde 130 Onzas Crispetas	4.294,00	Unidades	702108
Balde 46 Onzas Crispetas	720,00	Unidades	54288
Bolsa 612 Trasparente	1,00	Unidades	15
Bolsa Trasparente 12 x18	500,00	Unidades	32400
Caja Para Cena	500,00	Unidades	59400
Cajas Para Porcion De Papa	5.000,00	Unidades	247500
Contenedor 16 Onzas Paq x 25 UND	50,00	Unidades	4212
Copa De 1 ONZ PAQ x 50 UND	2.000,00	Unidades	7399
Copa Veneciana	20,00	Unidades	50970
Cuchara Desechable Pequeña Darnel	4,00	Unidades	1820
Cuchara Grande PAQ x 100 UND	1.100,00	Unidades	37400
Cuchara Para Helado PAQ x 500 UND	1.500,00	Unidades	34125
Cuchillo Grande PAQ X 100 UND	1.300,00	Unidades	52416
Fosforos	1,00	Unidades	14
Mezcladores Plasticos	3.000,00	Unidades	4846
Palillos Para Dientes	25,00	Unidades	2500
Papel Aluminio x 40 Mtrs	7,00	Unidades	6125
Película Transparente Para Alimentos	2,00	Unidades	1600
Pitillo Plastico pqt x 200 UND	200,00	Unidades	1932
Plato De Icopor15.5 PAQ x 20 UND	276,00	Unidades	60858
Plato Desechable Grande Paq x 20 UND	1.120,00	Unidades	74088
Plato Desechable Mediano Paq x 20 UND	980,00	Unidades	47628
Plato Desechable Tortero x 20 UNID	3.960,00	Unidades	675
Servilleta Popular	54,00	Unidades	148176
Servilleta Popular Partida	420,00	Unidades	725760
Tenedor Grande Paq x 100 UND	1.400,00	Unidades	56448
Vaso Desechable 9 onz Paq x 25 UND	8.300,00	Unidades	618516
Vaso Nescafe 6 Onzas	1.300,00	Unidades	76544
Vaso Nescafe 9 Onzas	1.840,00	Unidades	137117
Vaso Para Gaseosa 12 Onzas	14.462,00	Unidades	1330504
Vaso Para Gaseosa 16 Onzas	12.150,00	Unidades	1661027
Vasos 16 Onzas Salpicon	500,00	Unidades	42120
<b>Volumen Total</b>			<b>22865972</b>
<b>Volumen en metros cúbicos</b>			<b>23</b>
<b>Área en metros cuadrados</b>			<b>16,77</b>

<b>Productos para conservar refrigerados y/o congelados</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Existencias</b>	<b>Unidades</b>	<b>Volumen</b>
Aguacate	5000,000	grs	9600
Arepa	60,000	Unidades	11340
Arveja verde	1,000	kg	1186
Bolsa de leche 900	6300,000	cc	8624
Cabezas de pescado	4,000	kg	12000
Carne Caderita	9,00	kg	26696
Carne de papada	12,000	kg	35595
Carne de sobrebarriga gruesa	4,00	kg	11865
Carne molida	17,00	kg	30256
Champiñones crudos	1.000,00	grs	4680
Choclo	5.000,00	grs	9450
Chorizo braza x 16und	160,00	Unidades	10465
Costilla especial de cerdo	8,00	kg	22800
Crema de leche	5,00	Unidades	3300
Filete cerdo x 100 grs x 10 und	29,00	Unidades	7504
Filete dorado	6,80	kg	17595
Filete de pollo / 250grs x 5 und	85,00	Unidades	43988
Filete de pollo x 10und	614,00	Unidades	317745
Habichuela	2,76	kg	7723
Hamburguesa Rica x 200un	60,00	Unidades	14112
Huesos de pollo	3,40	kg	33000
Jamón en tajadas x 27 und	540,00	Unidades	23660
Jamón Pietran por unidad	110,00	Unidades	2958

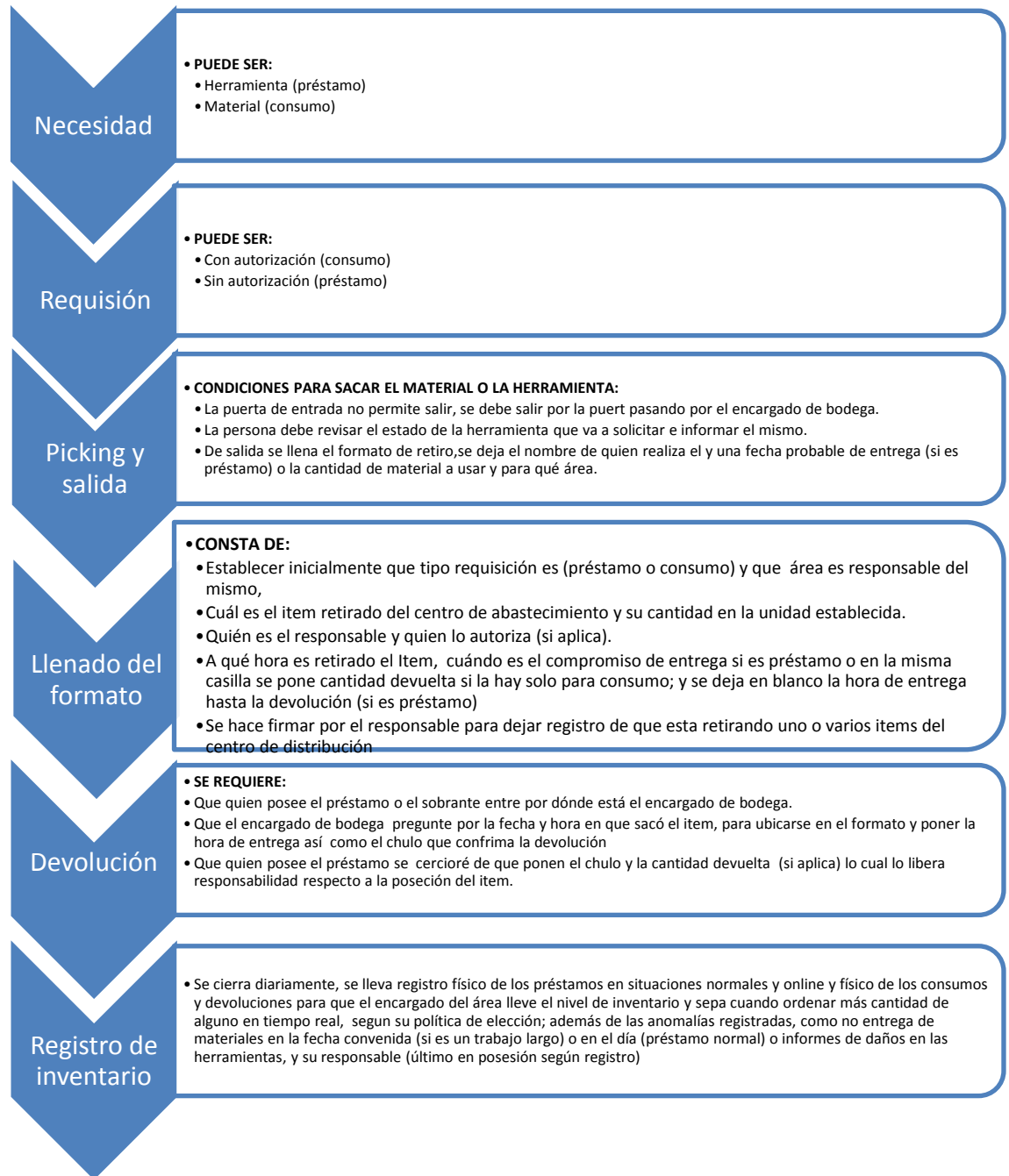
Lomo de caracha	5,00	kg	8899
Lomo viche/fino	8,60	kg	15306
Lechuga Batavia	24,09	kg	74583
Maíz Tierno bolsa	2,00	kg	6137
Margarina Dagusto	11.000,00	grs	13594
Pechuga recorte	35.900,00	grs	36720
Pernil de pollo	30,00	Unidades	24480
Porción de papa francesa x 6 porciones	786,00	grs	1981
Premezcla de buñuelos x 400 grs	500,00	grs	1423
Premezcla pandebono x 1kg	6.000,00	grs	17078
Pulpa de fruta	200,00	Unidades	432000
Pulpa de maracuyá	12,40	kg	47976
Pulpa uva isabella	6,50	kg	24762
Punta de anca	5,00	kg	14831
Queso costeño	4.570,00	grs	4884
Queso crema para untar 380 grs	2,00	Unidades	1539
Queso cuajada	2.000,00	grs	3000
Queso en tajada en gramos	10.320,00	grs	13760
Queso parmesano en gramos	1.070,00	grs	1423
Salchicha Big Res Rica x 20 und	180,00	Unidades	98010
Salchicha Americana x 15 und	150,00	Unidades	14400
Salchicha mega rick x 10 und	230,00	Unidades	21390
Tocineta en gramos	2.500,00	grs	3250
Trucha	16,00	Unidades	3744
Alpinette	2,00	Unidades	968
Chococono Colombina	180	Unidades	108000
Dedo de Queso x 10	600,00	Unidades	560827,5
Empanada Valluna x 50UND	250,00	Unidades	32200
Helado Casero 1/20	200,00	Unidades	59670
Maxilatto 1/16 52GRS	16,00	Unidades	2520
Noveltino Ron Pasas x 12	12,00	Unidades	396
Paleta Chupileta Redonda Villa Fresa	19,00	Unidades	5320
Paleta Fruly De Agua	300,00	Unidades	84000
Paleta Nucita 1/16 55GRS	3,00	Unidades	840
Paleta Plana Fresa	83,00	Unidades	23240
Pastel Hojaldre Mediano	30,00	Unidades	9000
Pincho De Pollo 170 GR.x 10UND	30,00	Unidades	5200
Vaso Sorpresa	444,00	Unidades	108780
Yogurth	15,00	Unidades	36450
<b>Volumen Total</b>			<b>2588720</b>
<b>Volumen en metros cúbicos</b>			<b>2,59</b>
<b>Volumen semanal</b>			<b>9,3193936</b>
<b>Area necesitada por semana</b>			<b>7,76616133</b>



<b>Productos de Aseo</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Existencias</b>	<b>Unidades</b>	<b>Volumen en cc</b>
Bolsas Basura 110x130	110,00	Unidades	471900
Bolsas Para La Basura 65x90 Paq x 50 UND	100,00	Unidades	3510
Bolsas Para La Basura 90x110 pq 25 UNI	585,00	Unidades	1158300
Citrosan x 4 Kilos	2,00	Unidades	11560
Degrantec 25x20 Kilos	100,00	kg	188500
Desmanchador Para Pisos	1,00	Unidades	1125
Escoba Cerda Suave Imusa	5,00	Unidades	16200
Esponjas Sabra	37,00	Unidades	3108
Guantes Desechables	51,00	Unidades	9690
Guantes Duralon Negros	1,00	Unidades	400
Limpion Kim	297,00	Unidades	87318
LK CHOR x 4 KG	4,00	kg	5780
LK - MAX x 4 KG	8.000,00	grs	11560
Paño Abrasivo Negro	28,00	Unidades	1568
Penta Quat x 20 Kilos	5,00	Unidades	100
Recogedor Plastico	2,00	Unidades	882
Trapeadores	5,00	Unidades	28800
Triclohand Eco x 4 Kilos	8,00	kg	11200
<b>Volumen total</b>			<b>2011501</b>
<b>Volumen en metros cúbicos</b>			<b>2,011501</b>
<b>Área en metros cuadrados</b>			<b>1,69</b>



## Anexo D: Esquema general del proceso de retiro de material de bodega.



## Anexo E: Condiciones mínimas para el almacenamiento en bodegas.

<b>Condiciones mínimas para el almacenamiento en bodegas</b>
<b>1)</b> No se puede almacenar nada de más de 20 kg por encima de la altura promedio de los hombros de quienes recolectan.
<b>2)</b> Se requiere una brecha sanitaria de mínimo 10 cm entre la pared y la estantería para facilitar la limpieza del lugar.
<b>3)</b> La medida del ancho de los pasillos es relativa a lo que transite por ella, ya sea personal o aparatos de movilización, en donde se debe garantizar que quien hace la recolección tiene espacio suficiente para realizar su función, y sacar el provecho del aparato de movilización (si aplica) dependiendo si puede dar reversa o no. para nuestro caso en las sub-bodegas o bodegas en que se puede utilizar un aparato de movilización para facilitar la tarea, se puede empujar por delante o por detrás, lo importante es concientizar al personal de que no debe halar sino siempre empujar dicho aparato, para evitar riesgo mecánicos y físicos.
<b>4)</b> Si hay posiciones o en este caso estanterías de más de 1,5 metros de altura, se debe garantizar algún elemento como una escalera que le facilite al recolector alcanzar el producto deseado en caso de que este se encuentre al fondo del espacio más alto, y si esta escalera puede elevar al recolector por encima de 1,5 mt del nivel del suelo a la planta de los pies, se deben tener elementos de seguridad industrial como arneses, para nuestro caso, en la bodega de alimentos va a haber una pero la altura máxima de la estantería es de 2,5 mt, por lo cual la escalera no requiere ninguna medida especial de seguridad mas que barandas.

## 14 BIBLIOGRAFÍA

ANAYA TEJERO, Julio Juan. (2008) Almacenes: análisis, diseño y organización. 1ra ed. Madrid: ESIC editorial.

FRAZELLE, Edward. (2002) Introduction: why have a warehouse. EN: World class warehousing and material handling. 1ra ed. Estados Unidos: McGraw-Hill.

TOMPKINS, James; WHITE, John A; BOZER, Yavuz A. (2006) Operaciones de almacén EN: Planeación de Instalaciones. Ed 3. México; International Thomson Editores.

GUERRERO SALAS; Humberto. (2009) Inventarios: manejo y control. Bogotá: Ecoe Ediciones.

CALIMERI, Michele. Organización del almacén. (1982) 1ra ed. Barcelona: Editorial Hispano Europea.

CALIMERI, Michele. La contabilidad de los materiales y los movimientos. EN: Organización del almacén. 1ra ed. Barcelona: Editorial Hispano Europea.

BOWERSOX, Donald; CLOSS, David J, Cooper, M. Bixby. (2002) Supply Chain Logistic Management. Ed 2. Bogotá: McGraw-Hill.



