

**DESARROLLO DE UN MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA
EL CUIDADOR DE LA SECCIÓN SEIS DEL ZOOLOGICO DE CALI, 2013.**

CAROLINA CALVACHE PERAFÁN

PAOLA ANDREA SÁNCHEZ VIDAL

UNIVERSIDAD ICESI

FACULTAD DE INGENIERIA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA

2013

**DESARROLLO DE UN MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA
EL CUIDADOR DE LA SECCIÓN SEIS DEL ZOOLOGICO DE CALI, 2013.**

CAROLINA CALVACHE PERAFÁN

PAOLA ANDREA SÁNCHEZ VIDAL

**Proyecto de grado presentado para optar por el título de Ingenieros
industriales**

Tutora Temática del Proyecto de Grado

Sory Torres Quintero

Licenciada en Biología y Química

UNIVERSIDAD ICESI

FACULTAD DE INGENIERIA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA

2013

CONTENIDO

	pág.
1 ELECCIÓN Y DELIMITACIÓN DEL TEMA.....	11
1.1 TÍTULO DEL PROYECTO	11
1.2 PROBLEMA A TRATAR	11
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	12
1.4 DELIMITACIÓN Y ALCANCE	12
2 OBJETIVOS.....	14
2.1 OBJETIVO GENERAL	14
2.2 OBJETIVO DEL PROYECTO	14
2.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	14
2.3.1 Caracterizar los procesos y procedimientos que ocurren en la sección seis.	14
2.3.2 Encontrar deficiencias y oportunidades para estandarizar los procesos actuales.	14
2.3.3 Diseñar el manual de procesos y procedimientos para el cuidador de la sección seis.	14
2.3.4 Validar la estandarización de los procesos propuestos.....	14
3 MARCO DE REFERENCIA	15
3.1 ANTECEDENTES.....	15
3.2 MARCO TEÓRICO	16
3.2.1 Proceso	17
3.2.2 Procedimiento o protocolo.....	17
3.2.3 Estándares	17
3.2.4 Gerencia de procesos	17
3.2.5 Diagrama de Ishikawa (o de causa-efecto)	18
3.2.6 Método de las 6 M.....	19
3.2.7 Diagrama de procesos	20
3.2.8 Diagrama Bimanual.....	21
3.2.9 Diagrama de flujo o de recorrido	22
3.2.10 Diseño del trabajo	23

3.2.11	Guía para el análisis de trabajo-sitio de trabajo	24
3.2.12	Estudio de tiempo	25
3.2.13	Tarea específica	26
3.2.14	Elementos del estudio de tiempos	26
3.2.15	Tiempo estándar	26
3.2.16	Sistemas de tiempos predeterminados	27
3.2.17	SMED.....	27
3.2.18	Importancia de las 5´S en la aplicación del SMED	28
3.2.19	Guía Técnica Colombiana 45 – GTC 45	28
3.3	APORTE CRÍTICO	28
4	ASPECTOS METODOLÓGICOS	30
4.1	MATRIZ DE MARCO LÓGICO	30
4.2	ETAPAS DEL PROYECTO.....	30
4.2.1	Conocimiento y caracterización de los procesos en la sección.....	30
4.2.2	Aplicar herramientas de ingeniería industrial para encontrar deficiencias y oportunidades de mejora en los procesos.....	30
4.2.3	Diseñar el manual de la sección seis.	31
4.2.4	Validar la estandarización de los procesos propuestos.....	31
5	ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO	37
5.1	RECURSOS DISPONIBLE	37
5.2	PERFIL DE LOS INVESTIGADORES	38
6	ESTRATEGIA METODOLOGICA DEL TRABAJO.....	39
7	DESARROLLO DEL PROYECTO	42
7.1	RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS.....	42
7.1.1	Objetivo Uno: Caracterizar los procesos y procedimientos que ocurren en la sección seis	42
7.1.2	Objetivo dos: Aplicar herramientas de ingeniería industrial para encontrar deficiencias y oportunidades de mejoramiento en los procesos actuales.	57
7.2	ANÁLISIS DE LOS DATOS	71
7.2.1	Análisis del Diagrama de flujo de procesos.....	71
7.2.2	Análisis del Diagrama Hombre-animal	71
7.2.3	Análisis del Diagrama Bimanual.....	72

7.2.4	Análisis de riesgos y peligros según la Guía Técnica Colombiana – 45 (GTC 45).....	75
7.3	PROPUESTA Y EVALUACIÓN DE SOLUCIONES.....	80
7.3.1	Propuesta de mejora aplicando la técnica 5s.....	80
7.3.2	Propuesta de mejora aplicando la técnica SMED	89
7.3.3	Propuesta de mejora para métodos y ergonomía	93
7.4	Objetivo tres: Diseñar el manual de procesos y procedimientos para el cuidador de la sección seis.	99
7.5	Objetivo cuatro: Validar la estandarización de los procesos propuestos ..	99
7.6	CONCLUSIONES	101
7.7	RECOMENDACIONES.....	102
8	BIBLIOGRAFÍA.....	105
9	ANEXOS.....	107

Lista de Tablas

	pág.
Tabla 1. Simbiología para la elaboración de diagramas de flujo. Norma ASME	20
Tabla 2. Matriz de Marco Lógico.....	32
Tabla 3. Etapas del proyecto	36
Tabla 4 Rutina diaria del trabajador	46
Tabla 5 Utilización de tiempo por especie en proceso de Aseo.....	64
Tabla 6 Análisis zona papiones	66
Tabla 7 Análisis del Riesgo según No. de puertas por especie	75
Tabla 8 Clasificación actividades	91
Tabla 9 Conversión actividades internas a externas.....	91

Lista de figuras

	pág.
Figura 1. Hoja de ruta de la administración de procesos	18
Figura 2. Ejemplo diagrama de ishikawa	19
Figura 3. Ejemplo de diagrama de proceso	21
Figura 4. Diagrama Bimanual	22
Figura 5. Diagrama de proceso.....	23
Figura 6. Guía para el análisis del trabajador/lugar de trabajo.....	25
Figura 7. Organigrama	42
Figura 8. Secciones del zoológico	43
Figura 9 Plano sección seis	44
Figura 10 Análisis funcional	50
Figura 11 Diagrama de procesos.....	55
Figura 12 Diagrama de ishikawa (causa - efecto).....	57
Figura 13 Diagrama de flujo de procesos	59
Figura 14 Diagrama hombre - animal	62
Figura 15 Diagrama Bimanual	67
Figura 16 Análisis diagrama Bimanual.....	73
Figura 17 Matriz Riesgos y peligros Leones	77
Figura 18 Utensilios zona papiones	80
Figura 19 Cocineta papiones	80
Figura 20 Carretilla y carne leones	81
Figura 21 Porta escobas.....	82
Figura 22 Señalización	82
Figura 23 Estanterías.....	83
Figura 24 Canecas de separación de residuos.....	83
Figura 25 Lista de chequeo puesto de trabajo	84
Figura 26 Formato de rutina diaria.....	85
Figura 27 Auditoria 5s - cuidador	86
Figura 28 Auditoria 5s - jefe supervisor	87
Figura 29 Formato de rutina diaria.....	88
Figura 30 Lista de chequeo alistamiento papiones	90
Figura 31 Carretilla de mano.....	94
Figura 32 Carretilla de mano elevadora	94
Figura 33 Carretilla de mano.....	94
Figura 34 Datos de la manipulación.....	96
Figura 35 Cálculo del peso aceptable.....	97
Figura 36 Datos individuales.....	98
Figura 37 Protectores auditivos	102
Figura 38 Lumbo abdominal	103
Figura 39 Tapa bocas	104

Lista de anexos

	pág.
Anexo 1. Evidencias del problema	107
Anexo 2. Manual de procesos y procedimientos para el cuidador de la sección seis del zoológico de Cali 2013.....	108

INTRODUCCION

En la fundación Zoológico de Cali, existen diferentes procesos para el cuidado y mantenimiento de las especies en cautiverio. Con el fin de ofrecerle un mejoramiento integral tanto para las especies, los cuidadores y así aumentar el nivel de servicio esperado para los usuarios del zoológico. Cada especie bienestar en su estadía en el Zoológico, es necesario que cada uno de los procesos y procedimientos se encuentren documentados y estandarizados, para permitirle conocer al trabajador con claridad las funciones que debe realizar en su rutina diaria y evitar posibles errores o riesgos que puedan presentarse por falta de conocimiento de cada una de sus funciones que hacen referencia al cuidado de las especies de la sección seis del Zoológico de Cali.

El presente proyecto de grado tuvo como objetivo desarrollar un manual de procesos y procedimientos para el cuidador de la sección seis. Esto se realizó mediante el análisis de la rutina del trabajador, a través del estudio de procesos y procedimientos de la sección, tales como: suministro de alimentos, aseo de la zona de manejo y de exhibición, entrenamiento y enriquecimiento. Para el logro del mismo fue necesario realizar visitas al zoológico, con el fin de conocer el funcionamiento del área. Esto fue llevado a cabo a través de entrevistas a los encargados, grabaciones y toma de fotos, para identificar qué procesos, procedimientos y actividades hacen parte de la rutina que lleva cada día el trabajador, es decir, caracterizar los procesos propios del cuidador de dicha sección. Posteriormente, con la información recolectada y analizada con las herramientas de ingeniería industrial, como diagramas de flujo de proceso, diagramas bimanuales, diagrama hombre – máquina, se desarrolló el estudio de tiempos y movimientos. Con las herramientas mencionadas anteriormente se procedió a una estandarización y mejoramiento de los métodos de trabajo del cuidador. Finalmente se documentaron los procesos en un manual para éste, donde se especificaron los cuatro procesos por cada especie, con los tiempos estandarizados, los recursos, los responsables, las actividades que debe realizar el cuidador están dadas para cada uno de ellos; y los cuidados y recomendaciones que debe tener presentes en cada momento.

En cada uno de los diagramas y herramientas utilizadas, se hicieron los análisis correspondientes y se plantearon mejoras con el fin de reducir tiempos y mejorar el desempeño de las actividades del trabajador. Adicionalmente se vio conveniente realizar un estudio y análisis de riesgos ergonómicos y valoración de

riesgo laborales a partir de la matriz de riesgos de la guía técnica colombiana GTC 45.

Finalmente, se deja un manual donde se especifica, los procesos y procedimientos necesarios para el cuidado de cada especie, teniendo en cuenta los espacios físicos, los recursos, los responsables y las recomendaciones pertinentes de seguridad y los tiempos necesarios para cada uno de los procesos de la sección seis.

1 ELECCIÓN Y DELIMITACIÓN DEL TEMA

1.1 TÍTULO DEL PROYECTO

Desarrollo de un manual de procesos y procedimientos para el cuidador de la sección seis del Zoológico de Cali, 2013.

1.2 PROBLEMA A TRATAR

La Fundación Zoológico de Cali, se compone de cuatro áreas que hacen parte de la Unidad de Bienestar Animal (UBA), una de esas áreas es la Administrativa, la cual tiene a su cargo cinco divisiones entre ellas la división llamada "Secciones", compuesta por ocho secciones con su respectivo cuidador. El proyecto se desarrollará en la sección seis correspondiente a los osos de anteojos, leones, tigres, puma y papiones o babuinos.

Observando la dinámica laboral de la persona encargada de la sección seis, respecto a los procesos y procedimientos de suministro de alimentos, aseo, entrenamiento y enriquecimiento de la fauna existente, se detectaron aspectos que pueden ayudar a mejorar el desempeño del trabajador. De igual modo, haciendo un análisis respecto a los objetivos que tienen con las secciones, es prioritario que todos los animales estén en exhibición a las nueve de la mañana y se pudo ver que esto no se cumple debido a irregularidades en los tiempos predeterminados para lograr este objetivo. Con respecto a la seguridad del trabajador se pudo detectar riesgos potenciales que pueden ocasionar accidentes o emergencias laborales.

Al mismo tiempo se observó, que el comportamiento de algunas especies de animales a cargo del cuidador, afecta los tiempos de todas las actividades, generando una variabilidad en los tiempos programados del cuidador.

El cuidador no tiene un lugar estandarizado o demarcado para los utensilios con los cuales realiza sus funciones en cada una de las zonas, esto determina pérdidas en tiempos por desplazamientos, actividades que no agregan valor, generando incumplimiento en la rutina del cuidador.

Cuando el cuidador se va de vacaciones, se incapacita por enfermedad o tiene un permiso laboral, se requiere tener personal entrenado para que desempeñe sus

funciones de la misma forma. Este personal debe estar capacitado y entrenado, y para esto se requiere contar con un manual que en la actualidad no existe.

El propósito de la presente propuesta, es generar un manual que permita documentar los procesos y procedimientos que se realizan diariamente en esta zona para cumplir los objetivos de la misma y al mismo tiempo enriquecer cada proceso a través de la generación de conocimiento sobre estos. El cuidador requiere conocer con claridad las funciones que debe cumplir y el orden en el que deben ser realizadas para lograr los objetivos planteados.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El uso lógico como toda actividad humana, requiere de procesos y procedimientos funcionales para que su actividad sea exitosa. En el Zoológico de Cali a pesar de la implementación externa de proyectos para mejorar las labores cotidianas del aseo, suministro de alimentos, entrenamiento y enriquecimiento de los animales, se siguen presentando deficiencias al respecto. Si no se interviene en forma oportuna y planificada en busca del mejoramiento, va a llegar un momento en el que se acumulen los problemas, y por consiguiente el cuidado, mantenimiento y enriquecimiento de los animales serán una catástrofe.

El manual proveería a los trabajadores del zoológico las instrucciones precisas para desarrollar las actividades involucradas en su labor diaria, facilitando y mejorando la forma en la que el cuidador realiza las actividades, la distribución del espacio destinado para las herramientas de aseo, entrenamiento y enriquecimiento del animal. De igual forma, hará que el tiempo de ejecución disminuya, las personas tendrán claridad de las responsabilidades y actividades a su cargo, y el ambiente de trabajo en el área cambiara positivamente.

1.4 DELIMITACIÓN Y ALCANCE

Procesos y procedimientos para el manejo de la rutina básica enfocada en el aseo, suministro de alimentos, entrenamiento y enriquecimiento del área seis del Zoológico de Cali, este es un proyecto de tipo industrial aplicado, debido a que se utilizaran técnicas y herramientas adquiridas durante la carrera partiendo de un problema, también vemos que este, se encuentra dentro de la línea investigativa de medio ambiente, porque se trabajará con fauna silvestre. El tipo de investigación que se realizará, será de tipo descriptivo, debido a que busca identificar, analizar y evaluar, los procesos presentes en la rutina básica del

encargado del área seis. Dicha área está compuesta por cinco especies: osos de anteojos, papiones, leones, pumas y tigres. El impacto que buscamos con nuestro proyecto es a nivel ambiental y social, porque con la estandarización de los procesos y procedimientos se busca ayudar a la preservación de especies que están en peligro de extinción y al mismo tiempo de una manera muy eficaz a la rutina diaria del trabajador. Además este proyecto servirá como base para la estandarización de diferentes áreas del zoológico. Esta investigación se llevara a cabo durante el segundo semestre del 2012 y el primer semestre del 2013.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Contribuir al manejo práctico, seguro y eficiente de los procesos y procedimientos utilizados en los zoológicos.

2.2 OBJETIVO DEL PROYECTO

Estandarizar los procesos y procedimientos para el aseo, suministro de alimentos, entrenamiento y enriquecimiento de los animales por parte del trabajador, que se llevan a cabo en la sección seis del Zoológico de Cali.

2.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 2.3.1** Caracterizar los procesos y procedimientos que ocurren en la sección seis.
- 2.3.2** Encontrar deficiencias y oportunidades para estandarizar los procesos actuales.
- 2.3.3** Diseñar el manual de procesos y procedimientos para el cuidador de la sección seis.
- 2.3.4** Validar la estandarización de los procesos propuestos.

3 MARCO DE REFERENCIA

3.1 ANTECEDENTES

Los procesos y procedimientos aplicados en el Zoológico de Cali, se han venido trabajando desde diferentes perspectivas como los proyectos de grado que han realizado estudiantes de ingeniería industrial de la Universidad Icesi.

Un marco de referencia es el proyecto de grado de ingeniería industrial titulado “*Propuesta de mejora de procesos y procedimientos en la zona de trabajo de felinos del zoológico de Cali*” (MARTÍNEZ, MORALES, & TORRES, 2011). Este proyecto tiene como objetivo la realización de una propuesta de mejora de procesos y procedimientos en la zona de tigres del Zoológico de Cali. Para ello, las autoras realizan un diagnóstico de la situación de la zona de exhibición de felinos, posteriormente estandarizan procesos y procedimientos basados en estudios de métodos aplicables, por ejemplo, estudios de tiempos, ergonomía, métodos de construcción y mejora de layout, y finalizan con el análisis de riesgo de la zona de manejo de tigres, y la elaboración de la propuesta final de mejora de los procesos y procedimientos. El resultado del proyecto fue la elaboración de un manual de operaciones de la zona de manejo de los tigres, aplicables no solamente a ésta, sino como modelo que puede ser adecuado para el mejoramiento continuo de diferentes áreas del zoológico.

La relación del estudio anterior con nuestro trabajo, es que utilizan métodos de ingeniería industrial que sirven como modelos de análisis y mejora de procesos y procedimientos manejados en una diferente área del zoológico. Además, la importancia que tienen sus herramientas, radica en que éstas fueron eficaces a la hora de hacer la estandarización de la zona de tigres de zoológico, y lo que nos genera interés, es aplicar estas herramientas en el área 6.

Otro proyecto que vale la pena mencionar es el de “*Propuesta para la estandarización de los procesos y procedimiento operativos del Acuario del zoológico de Cali*” (LÓPEZ & TORRES, 2012). En donde se diagnostica el estado actual de este sistema, se registran y se caracterizan todos los macroprocesos, para llevar a cabo una propuesta de estandarización, en este se realiza un análisis funcional del Acuario de zoológico y seguidamente se caracterizaron los procesos y procedimientos a través de tablas donde se indicaban el nombre del proceso, objetivos, responsables, recursos, procesos relacionados, documentos asociados e indicadores de gestión.

Además vemos que se estandariza las dietas de los peces a través de un cuadro donde se especifica el día, la clase de alimento y el acuario al que hay que alimentar. La estandarización de la alimentación se divide por especies marinas y de agua dulce donde se especifica la especie, el tipo de alimento, la cantidad diaria, raciones, frecuencia y cantidad total mensual y anual.

Por otra parte se realiza una minuciosa descripción de la actividad por trabajador, se toman tiempos de cada actividad y se realiza un diagrama bimanual y análisis de riesgo de trabajo de alturas, ergonomía y exposición y de flujo de las actividades. Cabe anotar que en este proyecto se aplica el ciclo de la calidad y se evalúa la capacidad de cada proceso de lo que se realizaron, cartas de control que se especializan en estudiar la variabilidad a través de tiempo, lo cual es clave para mejorar los procesos, a través de tres actividades básicas.

Todo lo anterior es una base para, seguir con la estandarización de procesos en otra parte del zoológico de Cali, que merece también toda la importancia del tema. Por otro lado, es necesario unificar con los protocolos que ellos realizaron, debido a que el zoológico es un sistema donde todas las partes forman un todo y llevar a cabo protocolos diferentes debilitaría el tema de estandarización.

Para terminar, el último marco de referencia es el “*Manual de prácticas animales de zoológico*” (CISNEROS, 2006). Este manual tiene como objetivo describir el sistema de prácticas de manejo que involucra gran cantidad de actividades en determinado número de especies, además proporciona técnicas y procedimientos zootécnicos dependiendo de la especie y las instalaciones del zoológico. Éste documento contiene las habilidades, destrezas y actitudes que debe tener el personal encargado del cuidado del animal, las prácticas generales de seguridad.

Este manual es de gran importancia para el proyecto, ya que brinda una perspectiva más clara del contenido que debería tener todo protocolo enfocado al manejo práctico de animales de zoológicos por parte del cuidador. Esto permite identificar los procesos y procedimientos principales involucrados en la rutina diaria del trabajador, para luego analizarlos y posteriormente crear propuestas de mejora estandarizadas.

3.2 MARCO TEÓRICO

La orientación hacia los procesos es una parte fundamental en toda organización, ya que permite crear una cultura organizacional eficaz y efectiva, dirigida al mejoramiento de la productividad mediante el enfoque sistémico de gerencia u administración de procesos.

Para entender de una mejor forma la relación de la orientación hacia los procesos con el proyecto, se definirán los siguientes conceptos y herramientas.

3.2.1 Proceso

Conjunto de actividades que toman unas entradas, le añaden valor y entregan salidas (AGUDELO & ESCOBAR, 2009). Son actividades estructuradas sistémicamente para producir un resultado que tenga un valor para los clientes. Se clasifican en procesos organizacionales y funcionales, los primeros involucran a toda la organización para agregar valor a los clientes externos, y los segundos son procesos requeridos por un cliente interno y son realizadas dentro de una misma área funcional. El foco del proyecto, serán entonces los procesos funcionales, específicamente los procesos de soporte involucrados en la sección seis del zoológico.

3.2.2 Procedimiento o protocolo

Proceso mejorado, que indica cómo hacer el trabajo, es el conjunto de actividades mejoradas y controladas que deben cumplirse en todas y cada una de las etapas de un proceso (RODRIGUEZ, 2002). Su propósito es el de servir como medio de instrucción.

3.2.3 Estándares

“Son el resultado final del estudio de tiempos o de la medición del trabajo. Esta técnica establece un estándar de tiempo permitido para llevar a cabo una determinada tarea. Con bases en las mediciones del contenido del trabajo del método prescrito, con las debidas consideraciones de la fatiga y retornos inevitables del personal” (NIEBEL & FRIEVALDS, 2009).

3.2.4 Gerencia de procesos

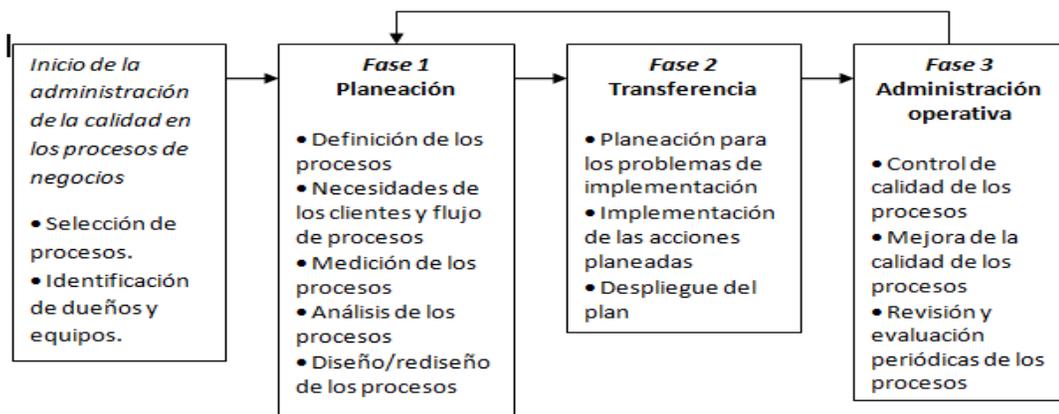
La gerencia de procesos establece las metas, la visión y la misión de la organización, involucrando a todo el equipo de trabajo y bajo el mando de un responsable que busque el logro de lo establecido, mediante la puesta en marcha de un plan de acción basado en el mejoramiento de los procesos.

La gerencia de procesos cuenta con ocho principios, relacionados entre sí para desarrollar de forma efectiva el enfoque gerencial:

1. Establecer la propiedad
2. Verificar y describir el propósito del proceso
3. Definir el proceso, sus límites e interfaces
4. Organizar y capacitar al equipo de mejoramiento del proceso
5. Documentar el proceso
6. Establezca puntos de control
7. Defina los indicadores
8. Mejore el proceso

Para complementar la idea de gerencia de procesos, se presenta la administración de procesos de Juran (GRYNA, CHUA, & DEFEO, 2007). La administración de procesos considera la siguiente hoja de ruta:

Figura 1. Hoja de ruta de la administración de procesos



3.2.5 Diagrama de Ishikawa (o de causa-efecto)

Según el texto Control de Calidad y seis sigma, el diagrama de causa – efecto o de Ishikawa, es un “método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan” (GUTIÉRREZ & DE LA VARA, 2012). La importancia de esta herramienta radica en que busca las diferentes causas o factores que contribuyen al efecto determinado, evitando buscar soluciones a causas que no son las que realmente producen el mayor efecto en el problema. El diagrama muestra de una forma más ordenada, clara y precisa las posibles interrelaciones causa – efecto, dando así una mejor comprensión del problema desde diferentes perspectivas.

Existen tres tipos de diagramas de Ishikawa: método de las 6 M, método tipo flujo del proceso, y método de estratificación o enumeración de causas, pero para efectos del proyecto, solamente trataremos el método de las 6 M. A continuación un ejemplo de diagrama Ishikawa para los problemas de calidad que tienen unas lavadoras en un empresa, y determinan que la principal causa del problema es que la boca de la tina este ovalada.

Figura 2. Ejemplo diagrama de ishikawa

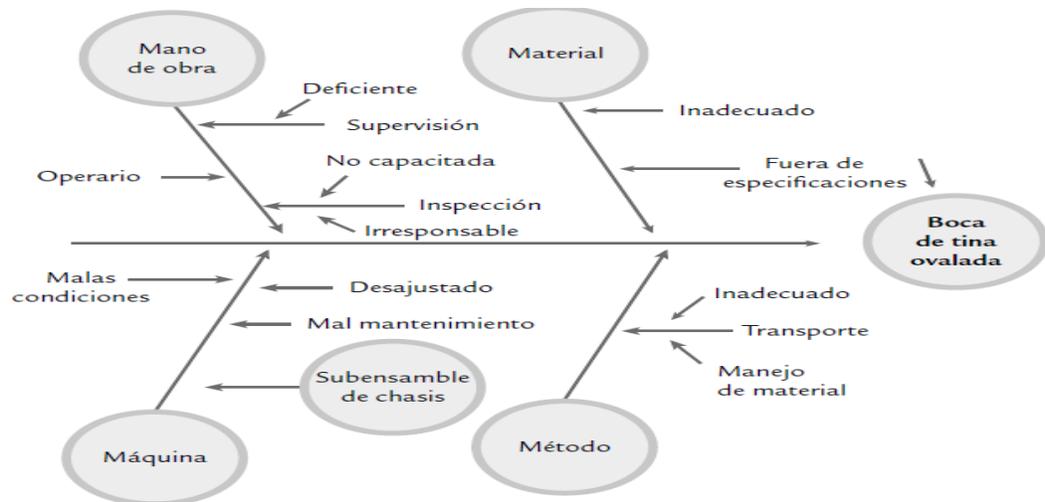


Diagrama de Ishikawa para la boca de tina ovalada.

Fuente: (GUTIERREZ & DE LA VARA, 2009)

3.2.6 Método de las 6 M

Este método consiste en agrupar las causas potenciales en 6 categorías principales que componen todo proceso; métodos de trabajo, mano de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente.

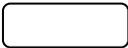
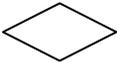
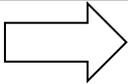
El aporte de esta herramienta en el proyecto, se basa en que con ella se lograra ver de una forma más clara y precisa las causas principales que hacen que se pierda tiempo en la realización de las actividades que componen los procesos y procedimientos de la rutina diaria del trabajador del zoológico.

3.2.7 Diagrama de procesos

Es una representación gráfica de las actividades de la organización, y la secuencia lógica en que ellas se llevan a cabo, mostrando el flujo de la información, los responsables de los procesos y los pasos detallados dentro de un proceso para transformar entradas en salidas.

A continuación en la Figura 2, se muestra la simbología de diagramación empleada internacionalmente para la elaboración de diagramas de procesos:

Tabla 1. Simbiología para la elaboración de diagramas de flujo. Norma ASME

SIMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	Inicio o termino	Señala donde inicia o termina un diagrama
	Actividad	Representa la ejecución de una o más actividades
	Decisión	Indica las posibles alternativas dentro del flujo del procedimiento
	Transporte	Indica el movimiento de un objeto de un lugar a otro.
	Demora	Indica el retraso o espera del paso siguiente.
	Almacenamiento	Indica el depósito o la protección del producto, información o materiales.

Fuente: (MEYERS, 2009)

A continuación se muestra un ejemplo de diagrama de proceso para el reporte e investigación de accidentes de trabajo:

Figura 3. Ejemplo de diagrama de proceso

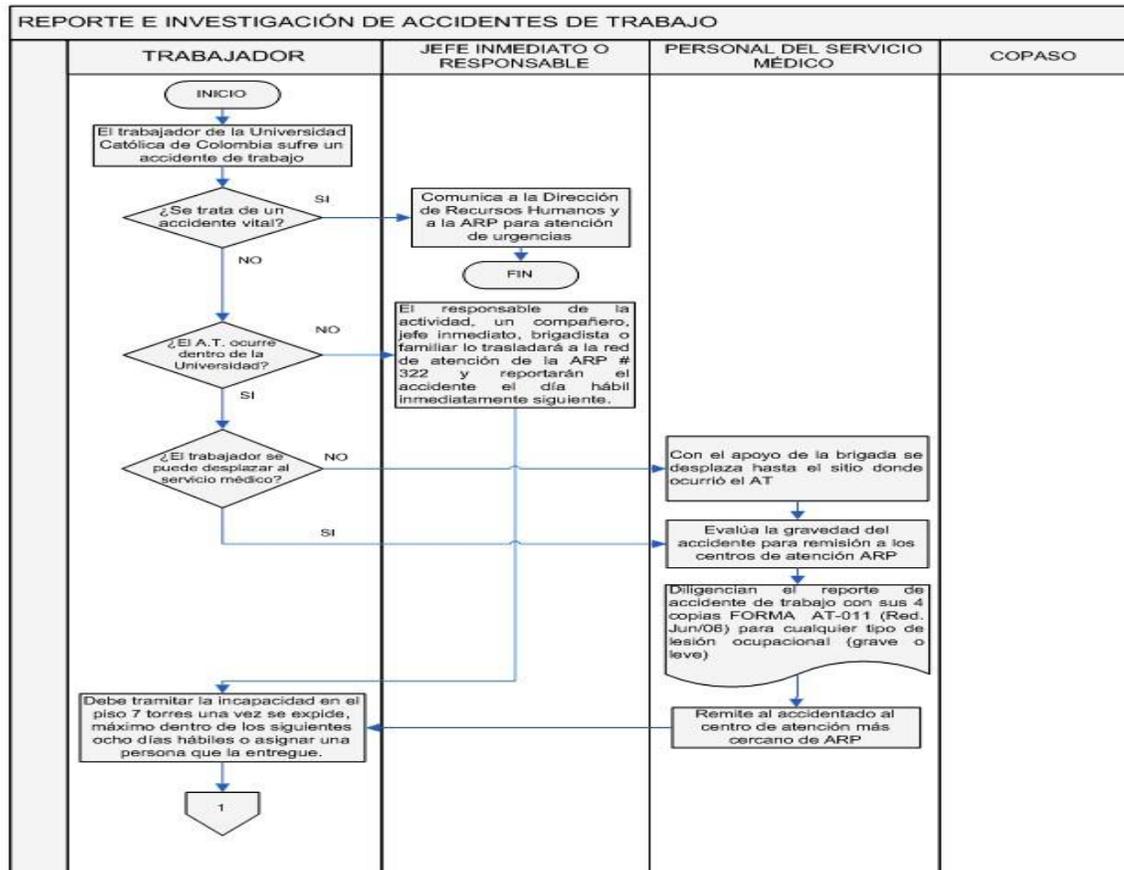


Diagrama de Proceso para el reporte e investigación de accidentes de trabajo

Fuente: http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/56_981_proc-accidentes.htm

3.2.8 Diagrama Bimanual

Representación gráfica de la secuencia de actividades o movimientos elementales de las manos o extremidades de un operario, indicando la relación entre ellas (NIEBEL & FRIEVALDS, 2009). La importancia de este diagrama es que registra las tareas rutinarias y repetitivas realizadas por el operario, y brinda un análisis más profundo de cuál es la mejor forma de desarrollar la actividad, evitando movimientos innecesarios. A continuación un ejemplo de diagrama bimanual para el empaquetado de diskets:

Figura 4. Diagrama Bimanual

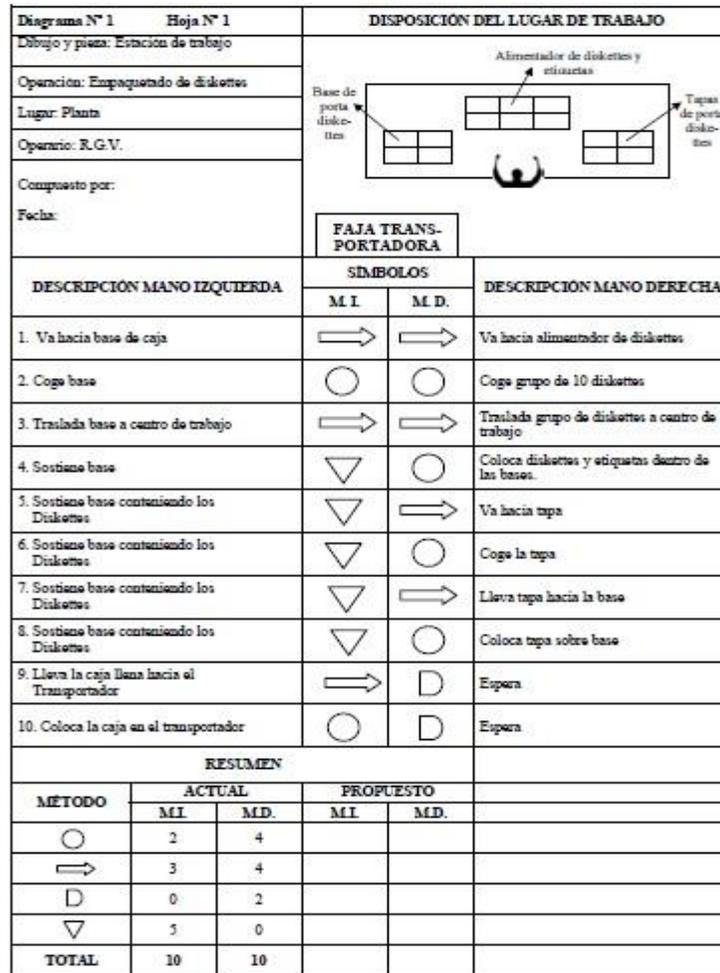


Diagrama Bimanual para la operación de empaqueo

Fuente: (ORGANIZACIÓN Y METODOS, 2009)

3.2.9 Diagrama de flujo o de recorrido

Facilita la eliminación o reducción de los costos ocultos de un componente. Puesto que este, muestra los transportes, retrasos y almacenamiento. La información que estos ofrecen puede traer una reducción en la cantidad y la duración de estos elementos. Es allí donde se identifican las actividades a través de símbolos y números correspondientes los que aparecen en el diagrama de flujo del proceso. La dirección del flujo se indica colocando pequeñas flechas periódicamente a lo

largo de las líneas (NIEBEL & FRIEVALDS, 2009). A continuación un ejemplo de flujo de procesos de automotores:

Figura 5. Diagrama de proceso

Fabricas Bavaras de Motores							
	Manual de Procedimientos					Codigo	Fv-01
	Diagrama de Flujo de Proceso					Version	0001
						Fecha	17/02/2011
Fecha de Realizacion		16 de febrero de 2011		Ficha Numero			
Diagrama No 101	Pagina 1 de 1						
Proceso		Fabricacion de automotores Bmw serial 3		Resumen			
Actividad		Operación		Actual		Economia	
Ensamble		Transporte		Cant	Tiempo	Cant	Tiempo
Tipo de Diagrama		Material X		20	332	20	332
Metodo		Operario		0	0	0	0
		Inspección		0	0	0	0
		Almacenamiento		5	65	5	65
		Distancia Total		1	0	1	0
		Tiempo Total		0	0	0	0
				0	397	0	397
Elaborado por				Aprobado por			
Descripcion				Dist	Tiempo	Observaciones	
Recepcion de Material				N/A	5	Acero laminado	
Inspeccion de Material				N/A	10		
Diseño				N/A	15	Conforme especificacion	
Medicion Corte				N/A	20		
Inspeccion de Piezas				N/A	10		
Ensamble interno				N/A	25		
Revision				N/A	5		
Ensamble superior				N/A	25		
Soldadura				N/A	10		
Anticorrosivo				N/A	10		
Recubrimientos				N/A	10		
Pintura				N/A	20		
Secado				N/A	40		
Desintalacion Lateral				N/A	2	Facilitacion de Instalaciones	
Sistema electrico e hidraulico				N/A	15		
Serial				N/A	10		
Instalacion de Vidrios				N/A	25		
Instalacion de Tapiceria y accesorios				N/A	25		
Instalacion de ejes de Tranmision y Tracion				N/A	25		
Instalacion de motor				N/A	20		
Soldadura de piezas				N/A	10		
Revision				N/A	10		
Instalacion de Parachoques				N/A	10		
Instalacion de neumaticos				N/A	10		
Pruebas de Calidad				N/A	30		
Almacenamiento				N/A			
Total				20	0	0	5
					1		

Diagrama de Proceso de Automotores Bavaras

Fuente: <http://prietoingenieria.blogspot.com/2011/02/diagramas-de-operaciones-2.html>

3.2.10 Diseño del trabajo

“Deben utilizarse con el fin de adaptar la tarea y la estación de trabajo ergonómicamente al operador humano” (ROIG, 1996). Es por esto que vemos que con frecuencia la sobreposición de procedimientos simplificados ocasiona que el

trabajador realice actividades repetitivas tipo máquina que ocasiona lesiones o daños para el trabajador. Es necesario que en una estandarización del trabajo los principios de diseño del trabajo se incorporen de tal manera que no solo sea más productivo sino también más seguro y libre de riesgo para el operador

3.2.11 Guía para el análisis de trabajo-sitio de trabajo

Identifica los problemas dentro de un área, departamento o sitio de trabajo en particular. Antes de obtener datos primero se debe recorrer el área y observar al trabajador, la tarea, el lugar de trabajo y el ambiente laboral circundante. Se debe identificar cualquier factor administrativo que pueda afectar el desempeño o comportamiento del trabajador. Todo esto proporciona una perspectiva general de la situación. A continuación se presenta un formato para el análisis del puesto de trabajo

Figura 6. Guía para el análisis del trabajador/lugar de trabajo

<p>1 Puesto de trabajo</p> <p>Área de trabajo horizontal <input type="checkbox"/> Asiento <input type="checkbox"/></p> <p>Altura de trabajo <input type="checkbox"/> Herramientas <input type="checkbox"/></p> <p>Vista <input type="checkbox"/> Otros equipos <input type="checkbox"/></p> <p>Espacio piernas <input type="checkbox"/></p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>	<p>8 Comunicación del trabajador y cont. personales</p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>																												
<p>2 Actividad física general</p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>	<p>9 Toma de decisiones</p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>																												
<p>3 Levantamiento de cargas</p> <p>Altura del levantamiento <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> bajo</p> <p>peso de la carga ____ kgs distancia de manejo ____ cm</p> <p>Nº de cargas levantadas _____</p> <p>Condiciones de levantamiento _____</p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>	<p>10 Repetitividad del trabajo Duración del ciclo ____ min</p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>																												
<p>4 Posturas de trabajo y movimientos</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>ratio</th> <th>duración (h/d)</th> <th>ratio corregido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cuello-hombros</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>_____</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Codo-muñeca</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>_____</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Espalda</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>_____</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Caderas-pierna</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>_____</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>		ratio	duración (h/d)	ratio corregido	Cuello-hombros	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	Codo-muñeca	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	Espalda	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	Caderas-pierna	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<p>11 Atención</p> <p>% del tiempo del ciclo:</p> <table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/> hasta 30</td> <td><input type="checkbox"/> superficial</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> de 30 a 60</td> <td><input type="checkbox"/> media</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> de 60 a 80</td> <td><input type="checkbox"/> bastante grande</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> más de 80</td> <td><input type="checkbox"/> muy grande</td> </tr> </table> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>	<input type="checkbox"/> hasta 30	<input type="checkbox"/> superficial	<input type="checkbox"/> de 30 a 60	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> de 60 a 80	<input type="checkbox"/> bastante grande	<input type="checkbox"/> más de 80	<input type="checkbox"/> muy grande
	ratio	duración (h/d)	ratio corregido																										
Cuello-hombros	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>																										
Codo-muñeca	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>																										
Espalda	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>																										
Caderas-pierna	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>																										
<input type="checkbox"/> hasta 30	<input type="checkbox"/> superficial																												
<input type="checkbox"/> de 30 a 60	<input type="checkbox"/> media																												
<input type="checkbox"/> de 60 a 80	<input type="checkbox"/> bastante grande																												
<input type="checkbox"/> más de 80	<input type="checkbox"/> muy grande																												
<p>5 Riesgos de accidente</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Riesgo de accidente</th> <th>Gravedad del accidente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> pequeño</td> <td><input type="checkbox"/> ligera</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> considerable</td> <td><input type="checkbox"/> leve</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> grande</td> <td><input type="checkbox"/> bastante grave</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> muy grande</td> <td><input type="checkbox"/> muy grave</td> </tr> </tbody> </table> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 Riesgos concretos: _____</p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>	Riesgo de accidente	Gravedad del accidente	<input type="checkbox"/> pequeño	<input type="checkbox"/> ligera	<input type="checkbox"/> considerable	<input type="checkbox"/> leve	<input type="checkbox"/> grande	<input type="checkbox"/> bastante grave	<input type="checkbox"/> muy grande	<input type="checkbox"/> muy grave	<p>12 Iluminación</p> <p>intensidad luminosa ____ lux, valor recomendado ____ lux</p> <p>deslumbramientos <input type="checkbox"/> ninguno <input type="checkbox"/> algunos <input type="checkbox"/> muchos</p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>																		
Riesgo de accidente	Gravedad del accidente																												
<input type="checkbox"/> pequeño	<input type="checkbox"/> ligera																												
<input type="checkbox"/> considerable	<input type="checkbox"/> leve																												
<input type="checkbox"/> grande	<input type="checkbox"/> bastante grave																												
<input type="checkbox"/> muy grande	<input type="checkbox"/> muy grave																												
<p>6 Contenido del trabajo</p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>	<p>13 Ambiente térmico</p> <p>medidas de temperatura (°C)</p> <table border="1"> <tr> <td>sentado</td> <td>de pie</td> <td>cabecita</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> <p>media ____ °C</p> <p>velocidad aire ____ m/s</p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>	sentado	de pie	cabecita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
sentado	de pie	cabecita																											
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																											
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																											
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																											
<p>7 Autonomía</p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>	<p>14 Ruido</p> <p>Estimación o medición nivel de ruido ____ dB (A)</p> <p>demandas de trabajo comunicación verbal <input type="checkbox"/> concentración <input type="checkbox"/></p> <p>analista <input type="checkbox"/> trabajador <input type="checkbox"/></p>																												

Fuente: <http://prevencionseguridadysaludlaboral.blogspot.com/2011/03/metodo-del-analisis-ergonomico-del.html>

3.2.12 Estudio de tiempo

“El estudio de tiempos es un proceso para desarrollar un centro de trabajo eficiente. Se puede determinar mediante el uso de estimaciones, registros históricos y procedimientos de medición del trabajo” (MEYERS, 2009). Los estándares de tiempos establecidos con precisión hacen posible incrementar la eficiencia del equipo y el personal operativo.

El estudio de movimientos es de diseño y es imprescindible diseñar un trabajo para poder construir una estación de trabajo, capacitar al operador o llevar a cabo un estudio de tiempos.

3.2.13 Tarea específica

Es una descripción detallada de lo que se debe ejecutar. La descripción de la tarea debe incluir.

1. El método prescrito de trabajo.
2. La especificación del material.
3. Las herramientas y equipos que se utilizaran.
4. Otros requisitos como seguridad, calidad, limpieza y faenas de mantenimiento. (MEYERS, 2009)

3.2.14 Elementos del estudio de tiempos

- **Selección del operario:** Se debe hablar con el supervisor para la escogencia del operario, este debe ser ligeramente sobresaliente dentro de su área o zona, pues proporcionara un buen estudio al tener un operario de talla media que uno por encima del desempeño u otro por debajo.
- **Registro de información significativa:** Se deben registrar las maquinas, herramientas manuales, soportes, condiciones de trabajo, materiales, operaciones, nombre, área donde se encuentra. Entre más información pertinente se registre. Más útil será el estudio a través de los años.
- **Posición del observador:** Se debe estar de pie no sentado, unos cuantos pies a tras del operario de manera que no lo distraiga o interfiera en su trabajo.

3.2.15 Tiempo estándar

La suma de los tiempo elementales proporciona el estándar en minutos por pieza, usando un cronometro minuterero decimal, o en horas por pieza, si se una un cronometro con decimas de hora. Una vez calculado el tiempo estándar, se le asigna una tarjeta que sirve como base para obtener rutas, programación, instrucción, nomina, desempeño del operario, costos y presupuestos.

3.2.16 Sistemas de tiempos predeterminados

Son una serie de tiempos estándar que durante años se les ha asignado a los elementos básicos del trabajo. Se asignan a los movimientos fundamentales y a grupos de movimientos que no se puede evaluar con precisión mediante los procedimientos ordinarios de estudio de tiempos con cronometro. (MEYERS, 2009)

Métodos de medición de tiempo (MTM).

El MTM fue creado por Maynard, Stegemerten y Shwab en 1948 a partir del estudio de películas tomadas para operaciones en la Westinhouse. El sistema consiste en estandarizar el tiempo consumido para distintos elementos de las operaciones, el cual se expresa en unidades de medida de tiempo (TMU) que equivale a 0.036 segundos o en forma inversa 1 segundo equivale a 27.78 TMU.

Actualmente existe el sistema básico MTM 1 y dos sistemas simplificados MTM 2 y MTM 3.

MTM-1: Proporciona valores de tiempo de los movimientos fundamentales de alcanzar, mover, girar, agarrar, posicionar, desenganchar y soltar. Los autores lo definen como un procedimiento que analiza cualquier operación manual.

MTM-2: es definido por la asociación de MTM del Reino Unido, como un sistema de datos MTM. Los datos se adaptan al operario y son independientes del lugar de trabajo o del equipo que se utiliza.

MTM-3: es útil en situaciones de trabajo donde el interés de ahorrar tiempo a costa de cierta precisión lo convierte en la mejor alternativa.

3.2.17 SMED

Métodos para la realización de operaciones de alistamiento en menos de 10 minutos (meta). Es un enfoque sistemático que disminuye ruidos y problemas. Nace en la planta de Toyo Kogyo's Mazda (SHINGO, 1983). Es importante debido a que ayuda a reducir el tiempo productivo.

Actividades internas (IED): Operaciones que pueden ser realizadas solamente cuando la maquina está detenida.

Actividades externas (OED): Operaciones que pueden ser desarrolladas mientras la maquina está funcionando.

3.2.18 Importancia de las 5´S en la aplicación del SMED

El poder encontrar rápidamente las herramientas, el disponer de todos los equipos y lugar de trabajo en estado de limpieza, y el disponer de elementos visuales que permitan el mejor ajuste, son beneficios que trae consigo la aplicación sistemática de las Cinco "S"

3.2.19 Guía Técnica Colombiana 45 – GTC 45

Es una guía donde se encuentran unas de las más conocidas clasificaciones de factores de riesgo y su forma de evaluación.

3.3 APORTE CRÍTICO

En un mundo tan competitivo como el actual, las organizaciones requieren tener una ventaja frente a sus competidores, y es por esto que recurren a diversas herramientas y técnicas para lograr mejorar la productividad de la compañía. Es por esta razón, que surgió la necesidad de estandarizar los procesos y procedimientos, permitiendo adquirir beneficios de tiempo y productividad y de más. Por otro lado al tener procesos y procedimientos estandarizados se logra mejorar la forma de realizar el trabajo al igual que la preservación del conocimiento.

Es por esto que es de gran importancia generar la documentación que permita lograr la estandarización de procesos y procedimientos del área seis del Zoológico de Cali, ya que al realizar esto, dicha documentación servirá como base de conocimiento que permita la estandarización en diferentes áreas del zoológico, así como la estandarización en cualquier área sin importar el tipo de zoológico. Cabe señalar que el aporte del proyecto no se limita únicamente a personas expertas en ingeniería industrial, sino que la documentación utilizada será de fácil comprensión para el personal a cargo de las diferentes áreas del zoológico, para que no se den

ambigüedades o incoherencias y por ende, evitar la pérdida de tiempo en la rutina básica del trabajador.

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

4.1 MATRIZ DE MARCO LÓGICO

La matriz de marco lógico se encuentra en la Tabla No. 2.

4.2 ETAPAS DEL PROYECTO

4.2.1 Conocimiento y caracterización de los procesos en la sección.

En la primera etapa se pretende conocer el funcionamiento del área, identificar que procesos, procedimientos y actividades hacen parte de la rutina diaria del trabajador del área seis, es decir que para que podamos estandarizar o mejorar un proceso es necesario saber en qué consiste. También se desea identificar los elementos que componen el lugar de estudio, junto con los procedimientos que se deben llevar a cabo para cada especie dentro de su cubil, las funciones de los encargados, jefes y macroprocesos. Por otro lado, después de identificar cada elemento del área es necesaria la caracterización del proceso tanto en toda el área como en las zonas de manejo del animal, identificar las entradas, actividades, salidas, recursos y objetivos de cada proceso. Es necesario observar todos los detalles, documentarlos y registrarlos. Para llevar a cabo esto se recolectaran datos, se describirán los procesos y procedimientos a través de herramientas de caracterización de procesos, Value Stream Mapping y diagramas de proceso.

4.2.2 Aplicar herramientas de ingeniería industrial para encontrar deficiencias y oportunidades de mejora en los procesos.

Identificar los problemas dentro del área, a través de una inspección física y observación en el sitio, también que elementos podría causar problemas potenciales dentro del área, específicamente en las zonas de manejo de cada especie. Analizar primero si el lugar, los materiales, herramientas con los que se hace el trabajo son los más convenientes, los métodos llevados a cabo en cada procedimiento, si el orden y la secuencia en que se ejecutan son los más adecuados. Para esto se utilizaran diagramas de causa-efecto, guía para el

análisis de trabajo-sitio de trabajo, diagrama de procesos operativos, diagrama de flujo de procesos y recorrido, diagramas bimanuales, diagramas hombre-máquina, SMED.

4.2.3 Diseñar el manual de la sección seis.

Después de analizar y encontrar métodos de mejora de las operaciones es necesario estandarizarlos en unos registros, formatos y guías para crear un diseño del trabajo manual, equipos y herramientas. A través del estudio de tiempos y movimientos, establecer un tiempo estándar para la realización de cada actividad tomando en cuenta las tolerancias que sean necesarias. Se realizaran guías de ergonomía, tiempos estándares, aplicación de las 5s, hojas de método de trabajo estándar para cada zona y para el proceso de la sección seis. Se realizaran mapas de las zonas, y se añadirán fotos de las especies y procesos.

4.2.4 Validar la estandarización de los procesos propuestos

Se evaluará a través de reuniones con los encargados para ver si los métodos estandarizados cumplieron con los objetivos del proyecto de mejorar los procesos y procedimientos para la reducción de tiempos y movimientos en el operario de la sección seis. Se entregaran guías de los procedimientos estandarizados al trabajador y a los encargados de sección.

Ver Tabla No. 3.

Tabla 2. Matriz de Marco Lógico

Objetivo	Enunciado	Fórmula de Cálculo	Medio de verificación	Supuestos
1. Contribuir al manejo práctico, seguro y eficiente de los procesos y procedimientos utilizados en los zoológicos.				
1.1 Estandarizar los procesos y procedimientos a cargo del trabajador, que se lleva a cabo en el área 6 del Zoológico de Cali.	Porcentaje de procesos estandarizados en el área 6.	No. De procesos estandarizados / Procesos totales dentro del área	Verificación por parte del encargado del área y del tutor del proyecto.	Contar con la supervisión del ente regulador o de vigilancia de los zoológicos a nivel nacional.
1.1.1 Caracterizar los procesos y procedimientos que ocurren en la sección seis.	porcentaje de procesos y procedimientos conocidos	No. De procesos conocidos/ procesos totales	Verificación por parte del encargado del área y del tutor del proyecto	
1.1.1.1 Realizar visitas para conocer los procesos que ocurren en el área.	Porcentaje de visitas satisfactorias	No. De visitas satisfactorias / Visitar totales programadas	Registro de asistencia.	Estado del transporte público en Cali. Leyes aplicadas a los transportadores.
1.1.1.2 Identificar procesos, procedimientos y actividades involucradas con el trabajador.	-Porcentaje de procesos identificados. -Porcentaje de procedimientos identificados. -Porcentaje de actividades identificadas.	-No. De procesos identificados/ Procesos totales. -No. Procedimientos identificados / Procedimientos totales. -No. Actividades identificadas / Actividades totales.	Documento de verificación: Si o No.	

1.1.1.3 Recolectar información.	porcentaje de información recolectada	Información recolectada/información programada para recolectar	Si o no se recolectó la información	
1.1.1.4 Caracterizar los procesos en el área.	porcentaje de procesos caracterizados	No. Procesos caracterizados/procesos totales.	Verificación por parte del encargado y la tutora del proyecto.	
1.1.2 Encontrar oportunidades de mejora	Porcentaje de herramientas utilizadas para el análisis de D y O.	No. De herramientas utilizadas/ total de herramientas propuestas	Si o no se utilizaron	
1.1.2.1 Identificar problemas	Porcentaje de problemas potenciales	No. De problemas potenciales / Problemas totales	Diagrama causa – efecto.	
1.1.2.2 Estado actual del proceso	Porcentaje de estandarización del proceso actual.	Estado actual del proceso / Estado ideal o estandarizado	Revisión por parte del encargado del área, y del tutor.	
1.1.2.3 Registrar el flujo de trabajo, las herramientas, los materiales y los métodos utilizados en el área.	Porcentaje de flujo de trabajo, herramientas, materiales y métodos realmente registrados.	No. De flujo de trabajo registrado/ Flujo total de trabajo. No. De herramientas registradas/ Herramientas totales.	Documentación con el registro del flujo de trabajo, de las herramientas, materiales y métodos.	Disposición por parte del zoológico y los encargados del área.
1.1.2.4 Detectar oportunidades de mejora.	Porcentaje de oportunidades de mejora realmente factibles.	No. De oportunidades de mejora factibles / Oportunidades de mejora totales	Registro del análisis de oportunidades de mejora detectadas.	
1.1.2.5 Estandarizar procesos	Grado de efectividad de	No. De herramientas para	Documentación de las	

propuestos a través de las distintas herramientas de diagramas, registros y formatos.	las herramientas para la estandarización y el mejoramiento de los procesos	estandarización efectivas / Total de herramientas utilizadas	distintas herramientas, y verificación de la efectividad por parte del encargado del área 6 y por parte de la tutora.	
1.1.2.6 tomar tiempos y movimientos.	Porcentaje de actividades a las cuales se ha realizado la toma de tiempos y movimientos.	No. De actividades a las cuales se ha realizado toma de t y m / Actividades totales.	Registro de las actividades a las cuales se les tomara la toma de tiempos y movimientos.	Disposición del trabajador.
1.1.2.7 analizar la ergonomía del puesto de trabajo.	Porcentaje de puestos de trabajo realizada la ergonomía.	Puestos de trabajo revisados por ergonomía/ puestos de trabajo totales	Documento de verificación: si o no.	
1.1.2.8 realizar la lista de chequeo de las 5s y proponer mejora.	Lista de chequeo realizada	Se realizó la lista Si o No	Lista de chequeo totalmente realizada	
1.1.2.9 generar el documento de los procesos y procedimientos estandarizados	Grado de avance de la realización del documento.	Componentes del documento realizados / Componentes totales del documento	Constancia física o digital de los componentes.	
1.1.3 Diseñar el manual de procesos y procedimientos para el cuidador de la sección seis.	Diseño por procesos de los recursos involucrados en la sección, así como los tiempos.	Si o No se realizó.	Documento terminado.	
1.1.4 Validar la estandarización de los procesos propuestos.	Verificación de los objetivos planteados y de las propuestas	Si o No se realizo	Informe con los resultados de la prueba piloto	

.				
1.1.4.1 evaluar si se cumplieron los objetivos del proyecto	Grado de cumplimiento de los objetivos.	Objetivos cumplidos / Objetivos totales	Verificación por parte del encargado del área y de la tutora.	Fecha de entrega de resultados.

Fuente: Autoras.

Tabla 3. Etapas del proyecto

Metodologías del Proyecto		
Etapas	Actividades Críticas	Metodologías Específicas
Conocimiento y caracterización de los procesos en el área.	Visitas a la empresa, caracterizar los procesos procedimientos y actividades hacen parte de la rutina diaria del trabajador del área seis.	Entrevistas, toma de datos, visitas, documentación continúa y registro. Value Stream Mapping, diagramas de proceso y caracterización.
Encontrar deficiencias y oportunidades para estandarizar los procesos actuales.	Variación de los procesos, cambio en la secuencia de las operaciones, inspección física y observación en el sitio los materiales, herramientas con los que se hace el trabajo, análisis de deficiencias y priorización. Estandarización de los procesos, estudio de tiempos	Guía para el análisis de trabajo-sitio de trabajo, diagramas de causa-efecto, de procesos operativos, de flujo de procesos y recorrido, bimanuales, hombre-máquina, y organización de información obtenida. Ergonomía, tiempos estándares, aplicación de las 5s, hojas de método de trabajo estándar por zona y toma de tiempos
Diseñar el manual de procesos y procedimientos para el cuidador de la sección seis.	Documentar la información recolectada de los procesos y procedimientos. Diseñar planos de la sección seis.	Revisión de manuales de semestres pasados. Diseño de mapas de las zonas. Documentación y descripción de todos los procesos y procedimientos.
Validar la estandarización de los procesos propuestos.	Realización y evaluación de la prueba piloto	Entrega de guías de los procedimientos estandarizados.

Fuente: Autoras.

5 ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

5.1 RECURSOS DISPONIBLE

El recurso humano que se tendrá a disposición será el personal conformado por tres personas: el zootecnista general de todo el zoológico, quien es experto en el manejo de todo lo relacionado con nutrición, enriquecimiento y entrenamiento de las especies del zoológico, así como de los procesos y procedimientos involucrados en la rutina diaria del trabajador; la veterinaria encargada de la división administrativa de la Unidad de Bienestar Animal (UBA) y quien también está a cargo del manejo de las cinco especies que conforman dicha sección; y el cuidador quien es el encargado como tal de las actividades de aseo, suministro de alimentos, entrenamiento y enriquecimiento de ésta.

Los recursos tecnológicos principales a utilizar serán:

- **Cronometro:** se requiere 2 cronómetros, uno para cada investigadora, con el fin de tomar tiempos de las diferentes actividades realizadas por el operario.
- **Filmadora o cámara fotográfica:** es de vital importancia su utilización, ya que con ella se evidenciara las condiciones del ambiente de trabajo, así como las especies y los encargados el área de análisis.
- **Programas básicos de procesamiento de datos:** Microsoft Excel, Microsoft Visio, Minitab, entre otros.

5.2 PERFIL DE LOS INVESTIGADORES

El grupo de investigación está conformado por dos estudiantes de Ingeniería Industrial de octavo semestre de la Universidad Icesi:

- **Carolina Calvache Perafán: Estudiante** de ingeniería industrial, con interés de trabajar en las áreas de Logística, Procesos y Procedimientos y Distribución de Planta; con experiencia en ventas y servicio al cliente. Persona proactiva con habilidades de comunicación, adaptabilidad, trabajo bajo presión, relaciones interpersonales y trabajo en equipo.
- **Paola Andrea Sánchez Vidal:** Estudiante de Ingeniería Industrial con interés de trabajar en áreas de Calidad, Procesos y Procedimientos y Diseño y Análisis de Puestos. Con competencias en liderazgo, proactividad, trabajo en equipo, búsqueda de información y orientación a resultados.

6 ESTRATEGIA METODOLOGICA DEL TRABAJO

La metodología utilizada en el proyecto se dividió por las etapas de este y sus objetivos específicos:

Objetivo Uno: Caracterizar los procesos y procedimientos que ocurren en la sección seis.

Para el cumplimiento de este se realizaron visitas semanales a la sección seis del zoológico de Cali, donde desde las siete de la mañana se observaron los procesos y procedimientos que realizaba el trabajador para cada especie. Al mismo tiempo se documentaban los procesos a través de grabaciones, fotos y entrevistas al encargado de la sección seis y a los jefes.

Por otro lado, se consultaron diferentes fuentes para conocer la metodología a seguir para la caracterización de procesos y principalmente se investigó en los demás proyectos de grado, para continuar con los mismos estándares de trabajo con que ellos desarrollaron proyectos en otras secciones, esto debido a que cuando se habla de estándares, se habla de un mismo método a seguir.

Para caracterizar los procesos y procedimientos se aplicaron herramientas tales como análisis funcional donde se identificaron macroprocesos, procesos, subprocesos y actividades para cada especie, diagramas de procesos y diagramas donde se especificaron responsables, recursos, tiempo de duración, procesos relacionados e indicadores de proceso.

Objetivo Dos: Aplicar herramientas de ingeniería industrial para encontrar deficiencias y oportunidades de mejoramiento en los procesos actuales.

Para la identificación de problemas y oportunidades de mejora, se utilizaron herramientas como diagrama de Ishikawa, diagrama de flujo de proceso donde se identificaron las operaciones, transportes, almacenamientos y demoras con sus respectivos tiempos y distancias, también se optó por utilizar la herramienta de diagrama hombre-máquina por hombre-animal con el fin de detectar tiempos de ocio y tiempos de operación para cada especie. Para el análisis de los métodos se inició con la utilización del diagrama bimanual donde se analizaron los movimientos de cada una de las manos en la especie que demandaba más tiempo y recursos por parte del trabajador.

Para la realización de la propuesta de mejora se aplicó la técnica de 5 S's donde se buscó aumentar el desempeño del trabajador a través de estándares en el puesto de trabajo que disminuyera el tiempo en la ejecución de las actividades de la rutina del operario y además se dejó una lista de verificación de los estándares para que lo propuesto fuera sostenible en el tiempo.

Por otra parte para la reducción de los tiempos de alistamiento se utilizó la técnica SMED donde se creó una lista de chequeo y una propuesta para preparación de operaciones y actividades en paralelo.

Para la mejora en la reducción de movimientos y métodos se analizaron los diagramas bimanuales y se realizó una propuesta con nuevos métodos y la eliminación de otros que no agregaban valor al proceso.

Posteriormente a lo anterior se analizaron e identificaron los riesgos en el puesto de trabajo, así mismo se dieron medidas de intervención para la disminución de estos riesgos que pueden poner en peligro la vida y bienestar del trabajador.

Para finalizar se realizó el manual con todos los procesos y procedimientos que hacen parte de la rutina diaria para el cuidador de la sección seis, por cada especie.

Objetivo tres: Diseñar el manual de procesos y procedimientos para el cuidador de la sección seis.

Para diseñar el manual, se revisaron manuales diseñados por estudiantes de ingeniería industrial de semestres pasados que han realizado proyectos en el zoológico de Cali, con el fin de tener un estándar en cuanto a los documentos que se manejan en todo el zoológico.

Con base a los planos suministrados por el arquitecto del zoológico, y con base a la observación, se diseñó un mapa general de los lugares que comprenden el trabajo del cuidador de la sección seis, al igual que mapas por cada una de las exhibiciones, incluyendo puertas con sus respectivos candados, entradas y salidas de las especies.

Por último, se documentaron y describieron todos los procesos y procedimientos a cargo del cuidador de la sección, con el fin de brindarle mayor claridad en sus funciones. El manual contiene los objetivos, los recursos, el alcance, los responsables, el tiempo requerido, la frecuencia y los implementos necesarios.

Objetivo cuatro: Validar la estandarización de los procesos propuestos

Para la validación de la estandarización de procesos y propuesta de mejora, se realizaron tres reuniones con los encargados de la sección. En la primera reunión se revisaron ciertos puntos del documento escrito de la primera entrega del proyecto, y los encargados dieron sus sugerencias y correcciones, y a las dos semanas siguientes avalaron las correcciones realizadas por nosotras.

En la segunda reunión, se muestra al cuidador el diseño del “Manual de procesos y procedimientos para el cuidador de la sección seis”, y posteriormente el

manifestó que comprendía el documento y los mapas que en el se encontraban, igualmente nos dio sus aportes y correcciones para facilitar que cualquier persona que ocupe el puesto de la sección seis pueda comprenderlo más fácilmente.

Y por último, en la tercera reunión, se presentó las propuestas de mejora y las recomendaciones a los encargados de la sección seis. En dicha reunión, los encargados validaron puntos de la propuesta de mejora, dieron sus aportes de cómo podríamos mejorar aún más el proceso, y descartaron ciertos puntos debido a la poca factibilidad de las propuestas para ser llevadas a cabo.

7 DESARROLLO DEL PROYECTO

7.1 RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS

7.1.1 Objetivo Uno: Caracterizar los procesos y procedimientos que ocurren en la sección seis

Para comenzar se requiere describir los procesos, subprocesos que ocurren dentro de la sección seis y las personas a cargo. Para ello a continuación se presenta el organigrama de la Fundación Zoológico de Cali donde se muestra los niveles de la organización enfocándonos en la sección seis.

7.1.1.1 Trabajadores y responsables

Figura 7. Organigrama

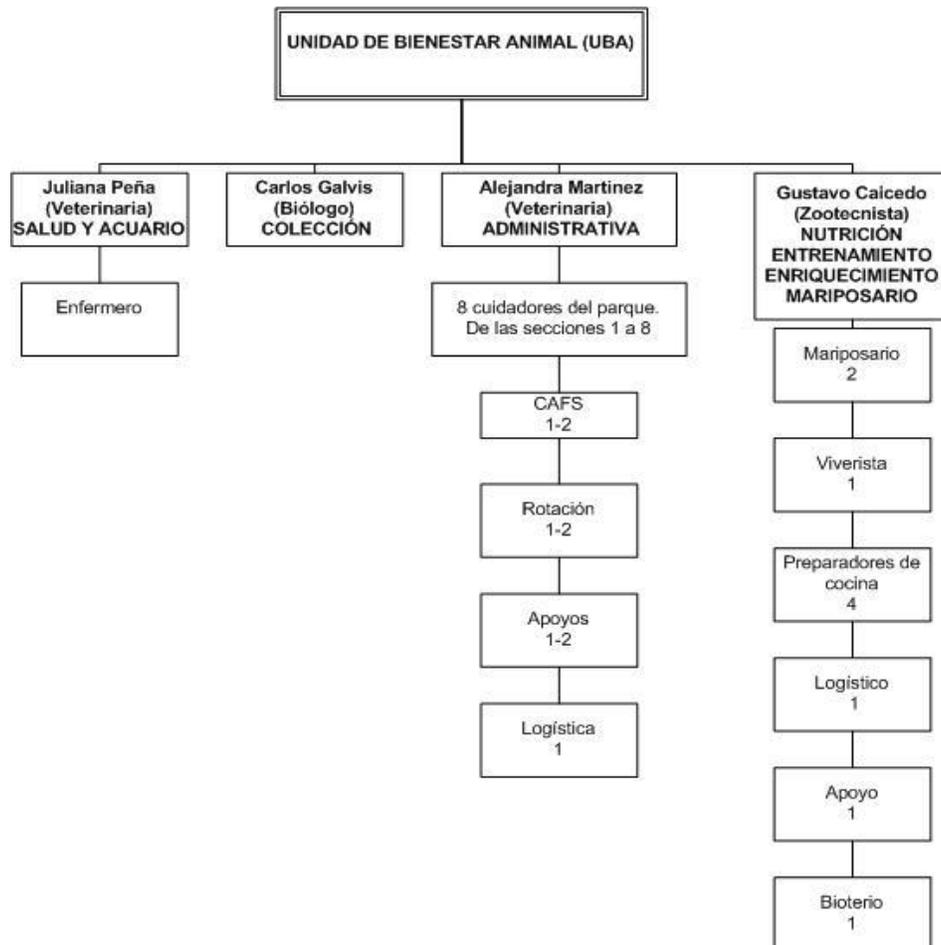
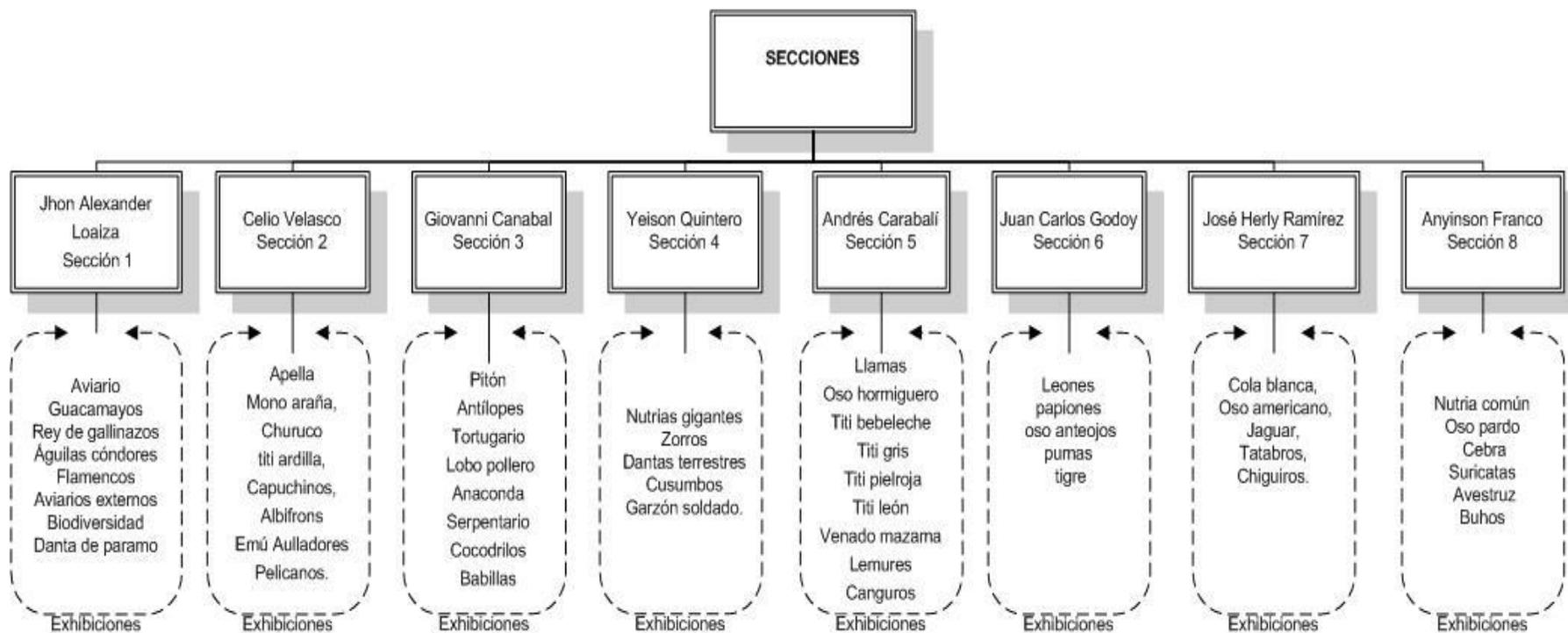


Figura 8. Secciones del zoológico

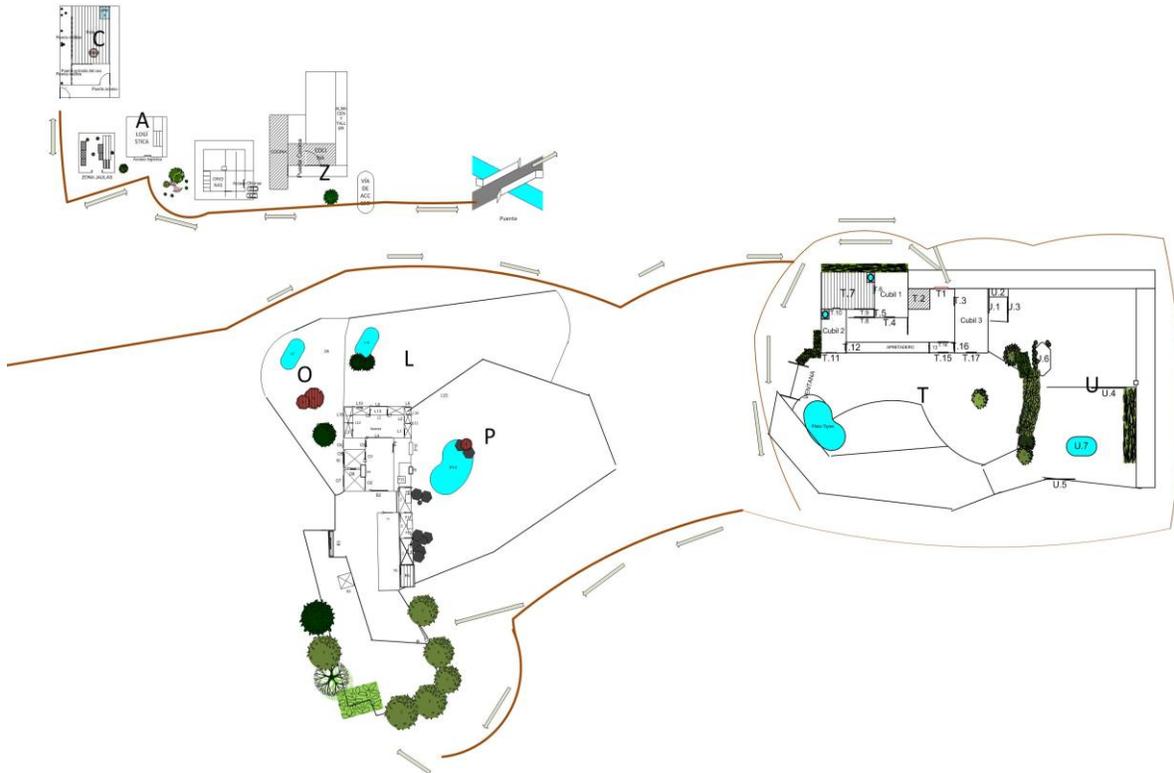


Fuente: Zoológico de Cali

7.1.1.2 Rutina del trabajador

A continuación se puede observar el plano a escala de las cinco especies y zonas de manejo y exhibición que componen la sección seis, así como la ubicación de Congo (Macho Oso de Anteojos) y el lugar denominado “Logística” en el cual se encuentra refrigerada la carne que se le suministra a los felinos. Lo anterior se realizó con el fin de tener mayor claridad de los espacios en los que se desplaza el trabajador en su día a día para realizar las actividades correspondientes a su rutina diaria.

Figura 9 Plano sección seis



Fuente: Autoras.

A: zona de logística

C: zona de oso de anteojos (Congo)

L: zona de leones

O: zona de osos de anteojos

P: zona de papiones

T: zona de tigres

U: zona de pumas

Z: zona de cocina

La rutina del trabajador empieza a las siete de la mañana con la recogida del alimento del oso de anteojos (Congo), después se traslada hasta la zona de manejo de Congo, donde realiza el aseo de la zona y suministra el alimento al oso de anteojos. Al finalizar con Congo, el cuidador se dirige hacia logística para recoger el alimento de los felinos (carne), luego se dirige a la cocina para recoger el alimento, los premios de papiones y de los demás osos de anteojos. Seguidamente el cuidador se dirige con el alimento hacia tigres, donde él le suministra la carne a los tigres en los cubiles. Cuando termina con los tigres el cuidador se dirige hacia la zona de papiones, osos de anteojos y leones. Posteriormente, el empieza con el suministro de alimento de los papiones, donde a través de un silbato reúne a las especies y seguidamente abre las puertas para que ingresen a los cubiles y suministrarles el alimento. Cuando ya los papiones se encuentran consumiendo el alimento, se pasa a alimentar a los osos de anteojos, donde se ingresan a los osos en los cubiles y así el cuidador pueda entrar a la zona de exhibición para realizar el aseo y poner el alimento de estos en la zona de exhibición, mientras los entrenadores les otorgan premios a los osos.

Cuando el cuidador termina con los osos, sigue con los leones, ingresando primero al león y después a las leonas para suministrarles la carne. Cuando los leones se encuentran en los cubiles, el cuidador ingresa a la zona de exhibición a realizar el aseo. Al finalizar con el aseo de leones, el cuidador se traslada a la zona de exhibición de papiones a realizar el aseo de la zona. Al finalizar el aseo de papiones, pasa a realizar el aseo de cubiles de los tigres. Cuando termina su rutina diaria de aseo y suministro de alimento a las especies, el cuidador se dispone a tomar un descanso en la mañana de media hora y después se reincorpora a sus actividades. Cabe anotar que el cuidador no alimenta ni asea la zona de pumas en la mañana, debido a que esta especie tiene un comportamiento especial en su consumo de alimentos. Es por esto, que a la hora de alimentarlos se prefiere hacerlo en la tarde por las razones anteriores. Por otra parte, en las horas de la tarde se repite una parte de la rutina diaria que involucra el suministro de alimentos para los papiones y los osos. El cuidador termina su jornada alrededor de las cuatro de la tarde.

Tabla 4 Rutina diaria del trabajador

ACTIVIDAD	HORARIO	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM
Inicio con Congo (Oso de anteojos)								
Recoger alimentos de Congo	07:05 - 07:10	*	*	*	*	*	*	*
Aseo: recoger residuos de comida y excretas.	07:10 - 07:12	*	*	*	*	*	*	*
Lavar patio	07:12 - 07:40	*		*		*	*	
Cambiar heno	07:40 - 07:42	*				*		
Desplazamientos								
Recoger alimentos de Felinos en Logística	07:42 -07: 49	*	*	*	*	*	*	*
Recoger alimento en cocina (Papiones, osos, leones)	07:49 - 07:54	*	*	*	*	*	*	*
Desplazamiento hacia tigres	07:54 - 08:00	*	*	*	*	*	*	*
Área seis								
Suministro alimento a Tigres	08:00 - 08:04	*	*	*	*	*	*	*
Desplazamiento papiones	08:04 -08:06	*	*	*	*	*	*	*
Suministro alimento a Papiones	08:06 - 08:11	*	*	*	*	*	*	*
En simultaneo:								
-entrenar osos de anteojos	08:11 - 08:16	*	*	*	*	*	*	*
-suministrar alimento y aseo a osos de anteojos	08:11 - 08:17	*	*	*	*	*	*	*
Suministrar alimento a leones	08:17 -08:20	*	*	*	*	*	*	*
Aseo de la zona de exhibición leones (recoger excretas)	08:20 -08:23	*	*	*	*	*	*	*
Lavar pileta leones	08:23 - 08:26	*		*		*	*	
Entrenar leones	08:26 - 08:30	*	*	*	*	*	*	*
aseo de papiones (cubiles)	08:30-08:37	*	*	*	*	*	*	*
aseo papiones (zona de exhibición)								
- recoger excretas	08:37 - 08:51	*	*	*	*	*	*	*
- Lavar paredes	08:51 -08:56	*	*	*	*	*	*	*
- Lavar pileta	08:56 - 09:02	*	*	*	*	*	*	*
- Limpiar hojarasca y canaleta	09:02 - 09:05	*	*	*	*	*	*	*
Desplazamiento hacia tigres	09:05-09:10	*	*	*	*	*	*	*
aseo del área de exhibición y de los cubiles de los tigres	09:10 - 09:20		*	*	*		*	*
Desayuno	09:20 - 10:00	*	*	*	*	*	*	*
Recoger residuos de alimentos en cubiles de leones	10:00 - 10:05	*	*	*	*	*	*	*
Lavar utensilios felinos	10:05 - 10:10	*	*	*	*	*	*	*
Desplazamiento hasta la cocina (dejar utensilios)	10:10 - 10:20	*	*	*	*	*	*	*
Desplazamiento logística (dejar recipientes felinos)	10:20 - 10:25	*	*	*	*	*	*	*
Actividades varias	10:25 - 11:00	*	*	*	*	*	*	*
Suministrar segunda ración de alimento a papiones	11:00 - 11:10	*	*	*	*	*	*	*
Actividades varias	11:10 - 12:00	*	*	*	*	*	*	*
Almuerzo	12:00 - 13:00	*	*	*	*	*	*	*
Suministrar alimento a Congo	13:30 - 13:32	*	*	*	*	*	*	*
Desplazamientos								
Recoger alimentos para pumas en Logística	13:32 -13:39	*	*	*	*	*	*	*

Recoger alimentos en cocina para papiones	13:39 - 13:44	*	*	*	*	*	*	*
Desplazamiento hacia papiones	13:44 - 14:05	*	*	*	*	*	*	*
Sección seis								
Suministro tercera ración de alimento a papiones	14:20 - 14:25	*	*	*	*	*	*	*
Suministrar alimento a osos	14:25 - 14:27	*	*	*	*	*	*	*
Lavar utensilios papiones y osos	14:27 - 14:30	*	*	*	*	*	*	*
Desplazamiento a pumas	14:30 -14:33	*	*	*	*	*	*	*
Suministro de alimentos a pumas	14:33 - 14:38	*	*	*	*	*	*	*
Recoger excretas	14:38 - 14:43	*	*	*	*	*	*	*
Lavar pileta pumas	14:43 - 15:00	*			*	*		
Desplazamiento hasta cocina	15:00 - 15:10	*	*	*	*	*	*	*
Ordenar utensilios en las respectivas ubicaciones de la cocina	15:10 -15:20	*	*	*	*	*	*	*
Desplazamiento hasta Logística	15:20 -15:25	*	*	*	*	*	*	*
Lavar utensilios o recipientes de pumas	15:25 - 15:30	*	*	*	*	*	*	*
Actividades varias	15:30 - 16:00	*	*	*	*	*	*	*
Fin de la jornada	16:00 - 16:00							

Fuente: Autoras.

7.1.1.3 Documentación de procesos

Durante la toma de datos se realizaron frecuentemente visitas, donde se fueron tomando registro diarios de los procesos, procedimientos y actividades que el operario realizaba en su rutina diaria con el fin de ofrecerles un bienestar a los animales de la sección seis, en la parte de alimentación, aseo y enriquecimiento. También con la ayuda de los encargados de la sección pudimos obtener información que era necesaria para una caracterización de los procesos. Ellos al igual que el cuidador facilitaron el reconocimiento de los procesos. Por otro lado se documentaron los procesos a través de recursos digitales, donde se grabaron los entrenamientos y la rutina del operario, también se tomaron fotos de los espacios donde se desplaza el operario y del lugar donde se encuentran los recursos de aseo. Se identificó que las actividades diarias del operario pertenecen a un mismo macroproceso operativo de mantener y conservar las especies de la sección seis en condiciones óptimas. Debido a que este no es visible para los clientes lo podemos incluir dentro de los procesos internos de la fundación donde se desprenden otros procesos que agrupamos en subprocesos y actividades que contenían un mismo objetivo común.

7.1.1.4 Análisis Funcional

Se realizó un análisis funcional en consenso con los encargados y operarios, donde se identificó el macroproceso y después con la observación de la rutina diaria se establecieron los procesos y subprocesos con sus actividades, para registrarlas y que sirvan para la elaboración de competencias a nivel laboral en la

parte operativa. Por último se verifico y se validó con los encargados de la sección seis.

Macroproceso

Procesos de mantenimiento y conservación de la especie: Operativo

Todos los procesos, subprocesos y actividades realizados tanto en la zona de manejo como en la de exhibición de la sección seis para otórgale un bienestar a los animales.

Procesos

Limpieza de la sección

Procesos necesarios para un aseo integral a los animales de la sección a través de la limpieza de la zona de exhibición y de la zona de manejo de los animales.

Suministro de dietas

Procesos de distribución de las dietas y suministro de alimentos a los animales de la sección en las cantidades adecuadas con las dietas recomendadas.

Entrenamiento

Procesos de creación de comportamientos a partir de reforzamiento positivo con el fin de facilitar su manejo comportamental en la realización de procedimientos médicos, medicina preventiva, tratamientos y cuidados básicos.

Enriquecimiento

Procesos de proporción de bienestar y estadía agradable a los animales a través del reforzamiento de comportamientos propios de ellos en su hábitat natural.

Subprocesos

Los subprocesos contenidos en el proceso de limpieza de la sección son:

- Aseo de zonas de manejo de los animales
- Aseo de zonas de exhibición de los animales

Actividades

Las actividades pertenecientes al subproceso aseo de zonas de manejo de los animales son:

- Limpiar los cubiles de residuos de alimento y excremento de los animales

- Limpieza de pisos y paredes de los cubiles.

Las actividades pertenecientes al subproceso aseo de zonas de exhibición de los animales son:

- limpieza de piletas y paja.

Las actividades pertenecientes al proceso de suministro de dietas son:

- verificar las dietas para cada especie
- proporcionar el alimento a cada especie en las cantidades adecuadas

Las actividades pertenecientes al proceso de entrenamiento son:

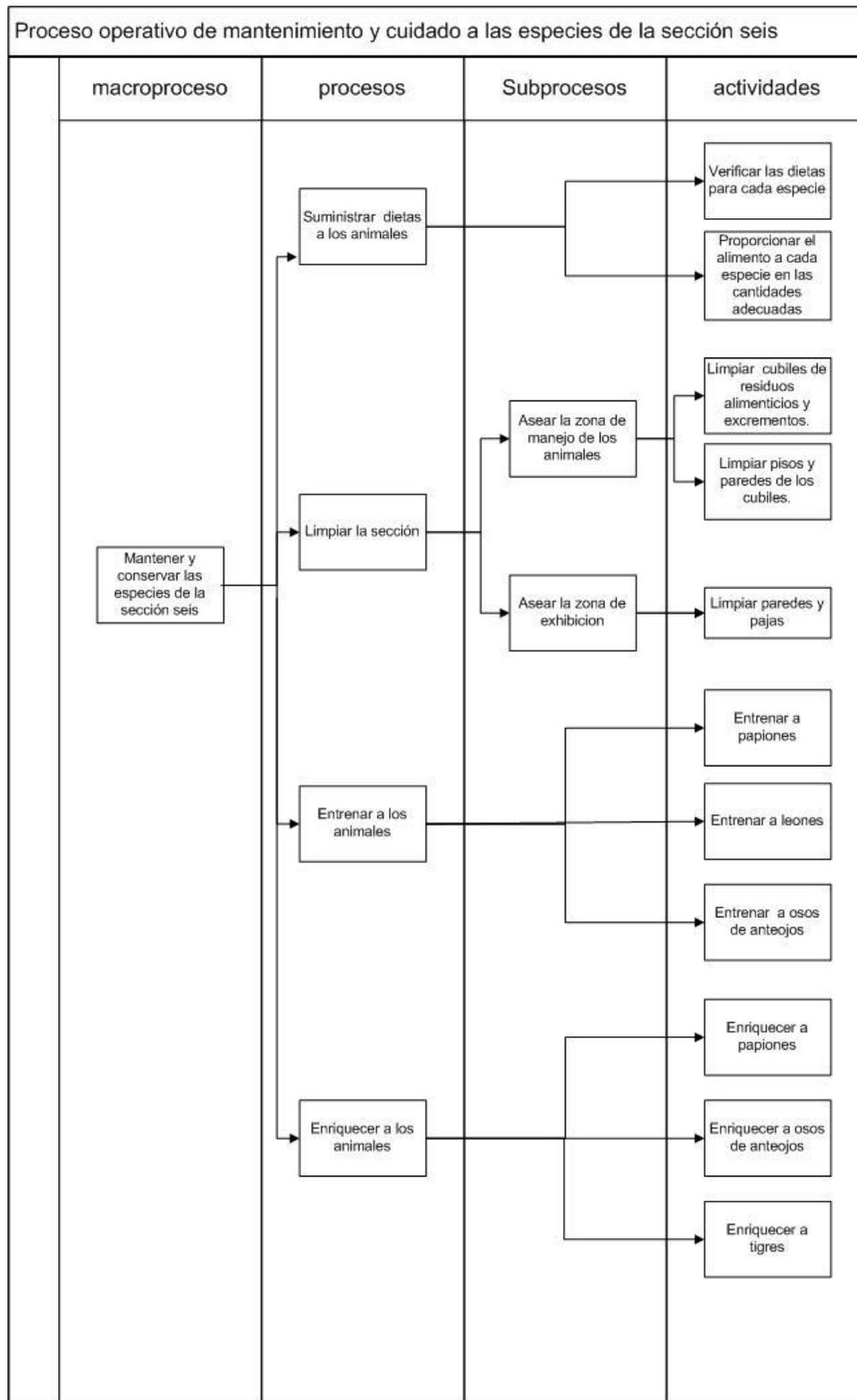
- entrenamiento a leones
- entrenamiento a osos de anteojos
- entrenamiento a papiones

Las actividades pertenecientes al proceso de enriquecimiento son:

- Enriquecer a osos de anteojos: poner esencia de lavanda en heno en los cubiles de osos de anteojos.
- Enriquecer a papiones: poner a buscar en la paja nueces y cereales
- Enriquecer a los tigres: poner esencia de lavanda en la paja.

Esta descripción del macroproceso y de los procesos, subprocesos y actividades se puede ver de forma gráfica en el siguiente diagrama de Análisis funcional.

Figura 10 Análisis funcional



Fuente: Autoras.

7.1.1.5 Caracterización procesos y procedimientos

A través de la información recolectada, se pudo observar y definir los procesos que hacen parte de la rutina básica del trabajador de la sección seis del zoológico de Cali, donde a su cargo se encuentran las zonas de manejo y exhibición de los animales de dicha área. Así mismo se le atribuyeron a cada proceso las actividades que hacen parte de cada subproceso. Junto con la ayuda de los jefes, encargados y operario pudimos condensar la información en un diagrama que muestra los principales elementos que hacen parte de cada proceso.

Proceso	Suministro de alimentos
----------------	-------------------------

Objetivo

Proporcionar la dieta a los animales de la sección seis de forma adecuada y en las cantidades necesarias para lograr una nutrición completa y balanceada en cada uno de ellos.

Responsable

Juan Carlos Godoy

Recursos

Alimento de cocina, Implementos de Cocina (pinzas), Vasijas contenedoras de Alimento (1).

Procesos Relacionados

Preparación de dietas (cocina)

Documentos Asociados

Reporte de cuidadores (documentar si hubo o no consumo de alimento).

Indicador de Gestión

$$\frac{\text{Animales alimentados}}{\text{Total animales que se deben alimentar}} \times 100$$

Proceso Limpieza de sección seis**Objetivo**

Dar un aseo integral a los animales de la sección a través de la limpieza de la zona de exhibición y de la zona de manejo de los animales.

Responsable

Juan Carlos Godoy y Edilberto (piletas tigres y pumas)

Recursos

Escoba, Recogedor, Líquido Limpiador de Pisos (hipoclorito), Cepillos de Limpieza, Esponja.

Procesos Relacionados

Logística (para suministro de implementos de aseo)

Documentos Asociados

Formato pedidos de aseo

Indicador de Gestión

$$\frac{\text{Zonas aseadas}}{\text{Total de zonas a asear.}} \times 100$$

Proceso Entrenamiento

Objetivo

Crear comportamientos en animales a través de técnicas de reforzamiento positivo con el fin de facilitar su manejo comportamental en la realización de procedimientos médicos, medicina preventiva, tratamientos y cuidados básicos.

Responsable

Gustavo Caicedo y Alejandra Martínez

Recursos

Premios, target, parte médica y pinzas.

Procesos Relacionados

Enriquecimiento

Documentos Asociados

Protocolo de entrenamiento

Indicador de Gestión

$$\frac{\text{Animales entrenados}}{\text{Animales totales a entrenar}} \times 100$$

Proceso Enriquecimiento

Objetivo

Brindar bienestar y estadía agradable a los animales a través del reforzamiento

de comportamientos propios de ellos en su hábitat natural.

Responsable

Juan Carlos Godoy

Recursos

Paja, nueces, cereales y cacahuete.

Procesos Relacionados

Suministro de alimento

Documentos Asociados

No existe

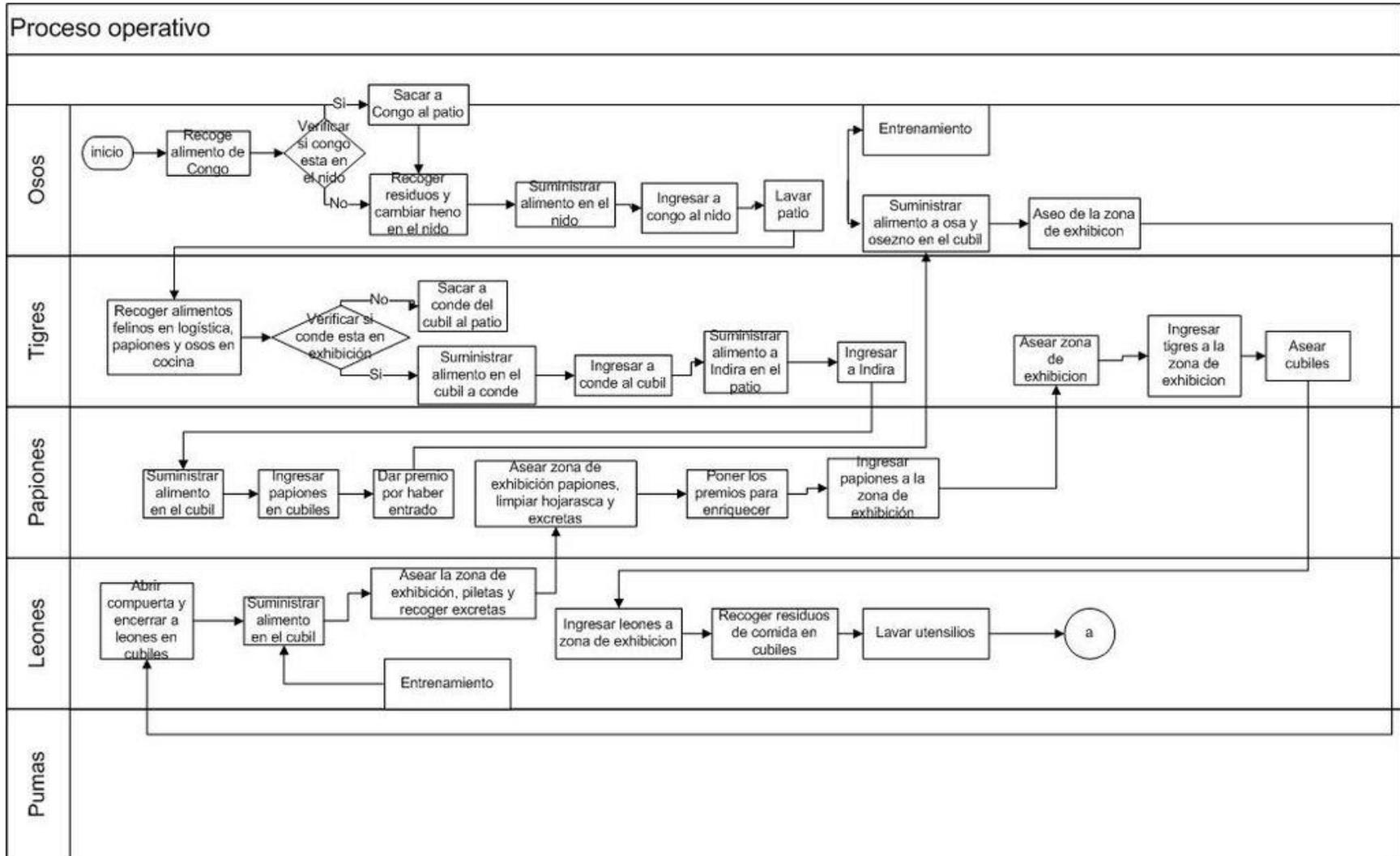
Indicador de Gestión

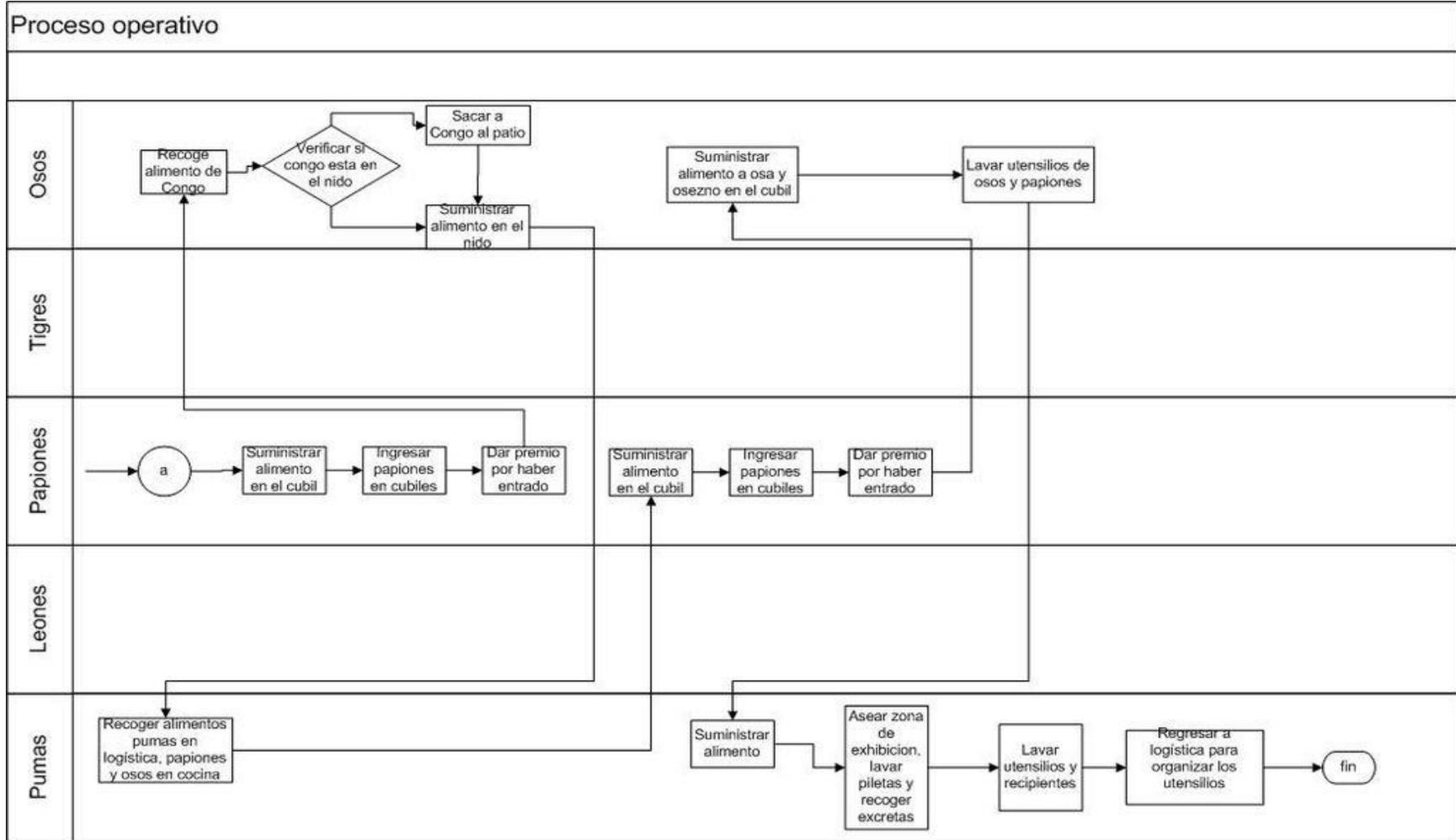
$$\frac{\text{Animales enriquecidos}}{\text{Total animales a enriquecer}} \times 100$$

7.1.1.5.1 Diagrama de procesos

Para realizar el diagrama de procesos se estudió la rutina del trabajador de la sección seis durante varias visitas que realizamos al zoológico, por medio de videos realizados por nosotras en las zonas de exhibición, manejo y en el recorrido que realiza el trabajador. Con ayuda de las grabaciones se inició el registro de cada una de las operaciones que debe llevar el trabajador en esta sección, desde el inicio hasta el final de la jornada.

Figura 11 Diagrama de procesos





Fuente: Autoras

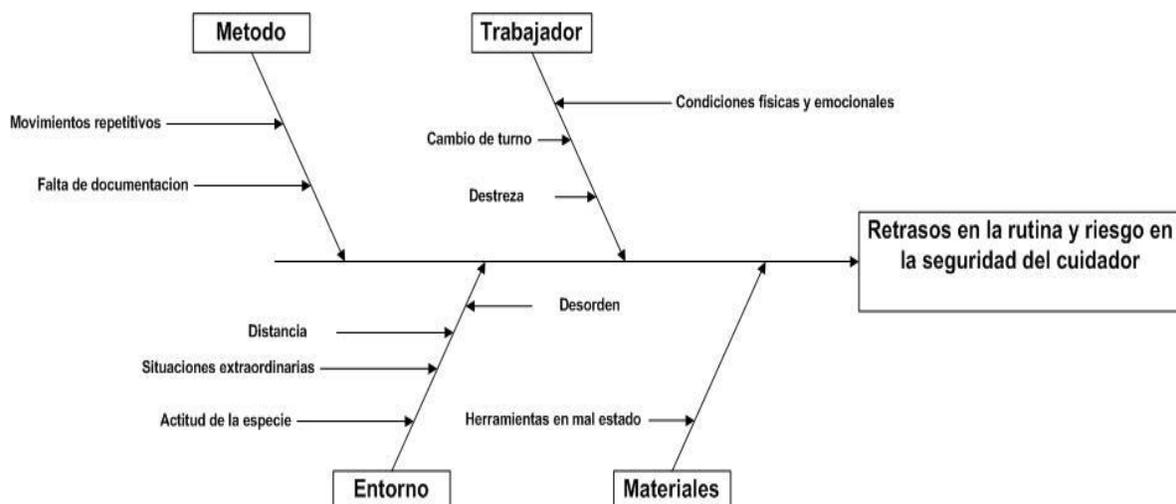
7.1.2 Objetivo dos: Aplicar herramientas de ingeniería industrial para encontrar deficiencias y oportunidades de mejoramiento en los procesos actuales.

7.1.2.1 Identificar problemas

Se pudo analizar y observar que son distintos factores que causan retrasos en la rutina del trabajador y aportan riesgos para la seguridad del mismo. Se puede decir que el mayor factor influyente es el entorno, que involucra tanto a la especie como al zona donde se desarrolla su labor, es decir que los animales de la zona se condicionan el desarrollo continuo de la labor, pues esta depende de la actitud y estado del animal, como resultado de esto se observa una variabilidad en los tiempos de realización de la rutina diaria del cuidador. En este mismo orden también a este problema se le añade las grandes distancias que son recorridas por el trabajador y movimientos repetitivos, que en muchos casos son necesarios pero en otros existe una posibilidad de mejora, reduciendo o reorganizando los movimientos y la secuencia que es utilizada por el en los procesos ya nombrados.

Por otro lado también se observó un riesgo en la seguridad e higiene del trabajador, debido a que no se cuenta con implementos y herramientas o dispositivos de seguridad, necesarias para realizar la labor. En este sentido decimos que se ve necesario realizar un análisis de riesgo laboral, ergonómico y de 5'S para brindarle al trabajador un ambiente sano y libre de peligro que prevenga enfermedades o accidentes de trabajo.

Figura 12 Diagrama de ishikawa (causa - efecto)



Fuente: Autoras

7.1.2.2 Registrar el flujo de trabajo, las herramientas, los materiales y los métodos

7.1.2.2.1 Diagrama de flujo de procesos

Este diagrama se realizó con el objetivo de analizar las actividades totales que realiza el trabajador en su día a día, teniendo en cuenta los procesos claves del proyecto: suministro de alimentos, aseo, enriquecimiento y entrenamiento. Por medio del uso de un odómetro, dispositivo que indica la distancia recorrida, se obtuvieron las distancias aproximadas de los recorridos que realiza el trabajador y a través de un cronometro se tomaron tiempos en cada visita para establecer el tiempo estándar que toma realizar cada actividad con el método actual que se maneja. Por otro lado para poder especificar a qué evento pertenecía cada actividad, fue necesario tomar datos día de por medio, pues como ya se ha indicado la actividad diaria del cuidador cuenta con mucha variabilidad del tiempo y de operaciones, dependiendo de lo que se presentara esporádicamente. Gracias la ayuda de filmadora y cámara fotográfica se pudieron registrar y clasificar cada actividad en los diferentes eventos, también se tuvieron durante la jornada entrevistas con el cuidador quien corroboraba o aportaba más información que ayudara a alimentar el cuadro de flujo de procesos.

Figura 13 Diagrama de flujo de procesos

Diagrama de flujo del proceso							
Ubicación:	Zoológico de Cali		Resumen				
Actividad:	Rutina del trabajador área seis		Evento	Presente	Propuesto		
Fecha:	24/01/2013		Operación	37			
Operador:	J. Godoy	Analista: Calvache - Sanchez	Transporte	17			
Encierre en un círculo el método y tipo apropiados			Retrasos	4			
Método:	Presente	Propuesto	Inspección	0			
Tipo:	Trabajador	Material	Máquina	Almacenamiento	6		
Comentarios:			Tiempo (min)	404			
			Distancia (mtrs)	3950,2			
			Costo				
Descripción de los eventos	Símbolo				Tiempo (min)	Distancia (m)	Recomendaciones al método
Desplazamiento a cocina	○	→	□	▽	2	0	
Recoger alimentos de Congo	●	→	□	▽	1		2 Congo debe estar en el nido y verificar candados
recoger residuos Congo	●	→	□	▽	1	197,7	Congo debe estar en el nido y verificar candados
cambiar heno congo	●	→	□	▽	2		1 Congo debe estar en el patio y verificar candados
Suministrar alimento a Congo	●	→	□	▽	1		Congo debe estar en el patio, despues se le abre.-
Lavar patio Congo	●	→	□	▽	25		Congo debe estar en el nido y verificar candados
Depositar residuos de congo en el tanque	●	→	□	▽	1	29,4	
Desplazamiento hacia Logística	○	→	□	▽	2	80,6	
Recoger alimentos de Felinos en Logística	○	→	□	▽	3	1	
Recoger alimento en cocina (Papiones, osos, leones)	○	→	□	▽	8	117,1	
Desplazamiento hacia tigres	○	→	□	▽	5	438,3	
Suministro alimento a Tigres	●	→	□	▽	5		El tigre debe estar en el patio, y se deben poner los candados
Desplazamiento papiones	●	→	□	▽	2	128,7	
Suministro alimento a Papiones	●	→	□	▽	5	6	Todos los papiones deben estar adentro del Cubil, luego si suministrar alimento
Desplazamiento a osos	○	→	□	▽	1		
-entrenar osos de anteojos	○	→	□	▽	3	1	Esta actividad como tal la realizan los entrenadores, no el cuidador.
-suministrar alimento y aseo a osos de	●	→	□	▽	1	1	Realizar mientras entrenan a los osos en el cubil.
Abrir compuertas y encerrar leones.	●	→	□	▽	1	16	Una vez adentro, bajar guillotinas y poner candados.
Suministrar alimento a leones	●	→	□	▽	3		Una vez adentro, alimentar primero al leon, luego leonas.
Aseo de la zona de exhibicion leones (recoger excretas)	●	→	□	▽	2		Esta actividad no puede tomar mas de 5 minutos, afecta la actitud de la especie en el cubil.
Lavar pileta leones	●	→	□	▽	2		No puede demorar mucho tiempo, solo se lava con agua.
Entrenar leones	○	→	□	▽	3		Cuando una de las leones no responde al entrenamiento, este termina.
aseo papiones (zona de exhibicion)	●	→	□	▽		16	Los papiones deben estar en la zona de exhibicion, revisar candados.
- recoger excretas	●	→	□	▽	5		Los papiones deben estar en los Cubiles.
- Lavar paredes	●	→	□	▽	12		
- Lavar pileta	●	→	□	▽	4		
- Limpiar hojarasca y canaleta	●	→	□	▽	10		Una vez limpia la hojarasca, se arroja al patio superior como enriquecimiento.

aseo de papiones (cubiles)						10		
Desplazamiento hacia tigres						3	133,6	
aseo del área de exhibición y de los cubiles de los tigres						5		Esta actividad no puede demorar mucho tiempo.
desayuno						30	127	
Desplazamiento a leones						5	294,3	
Recoger residuos de alimentos en cubiles de leones						2		
Lavar utensilios felinos						4	3	
Desplazamiento hasta la cocina (dejar utensilios)						5	294,3	
Organizar recipientes de la cocina						2		
Desplazamiento logística						2	197,7	
Organizar recipientes felinos en Logística						2		
Actividades varias						30		
Desplazamiento a papiones						5	309,6	
Suministrar segunda racion de alimento a papiones						5		1ro. Arrojar premio por entrar. 2do. Una vez adentro, depositar alimento para el consumo.
Actividades varias						30		
Almuerzo						60		
Desplazamiento a cocina Comida congo						5		
Desplazamiento hasta Congo						2	197,7	
Suministrar alimento a Congo						2		
Desplazamiento hacia logística						2	80,6	
Recoger alimentos para pumas en Logística						2		
Desplazamiento Cocina						2	117,1	
Recoger alimentos en cocina						5		
Desplazamiento hacia papiones						5	309,6	
Suministro tercera racion de alimento a papiones						7		Los residuos de comida del día se recogen en la mañana del día siguiente.
Suministrar alimento a osos						3		
Lavar utensilios papiones y osos						3		
Desplazamiento a pumas						3	188,8	
Suministro de alimentos a pumas						3		Encerrar pumas en la parte inferior del area de exhibicion, revisar candado.+ Las excretas estan en el agua, recogerlas.
Recoger excretas pumas						1		Se lava solo con agua.
Lavar pileta pumas						3		
Desplazamiento hasta cocina						8	544	
Ordenar utensilios en las respectivas						2	117,1	
Desplazamiento hasta Logística								
Lavar utensilios o recipientes de pumas						1		
Organizar utensilios pumas en Logística						3		
Actividades varias						30		

Fuente: Autoras

7.1.2.2.2 Diagrama Hombre – animal

Primero que todo se decidió utilizar para este diagrama Hombre-animal, en vez de Hombre-máquina puesto que en este caso se trabaja son con 5 especies de animales, por esta razón nos pareció más conveniente llamarlo de este modo.

Teniendo como referencia el diagrama de flujo de procesos y los videos realizados en las visitas como ayuda para desarrollarlo, se procede a observar detalladamente las actividades y los tiempos relacionados con los cuatro procesos claves de la sección por especie y de la manera secuencial en la que se llevan a cabo. Se tuvo en cuenta los momentos en que se encontraban trabajando simultáneamente el hombre y el animal, con el fin de detectar los tiempos de ocio, tiempos de operación de cada uno, el ciclo total del proceso por trabajador y por cada una de las especies.

Figura 14 Diagrama hombre - animal

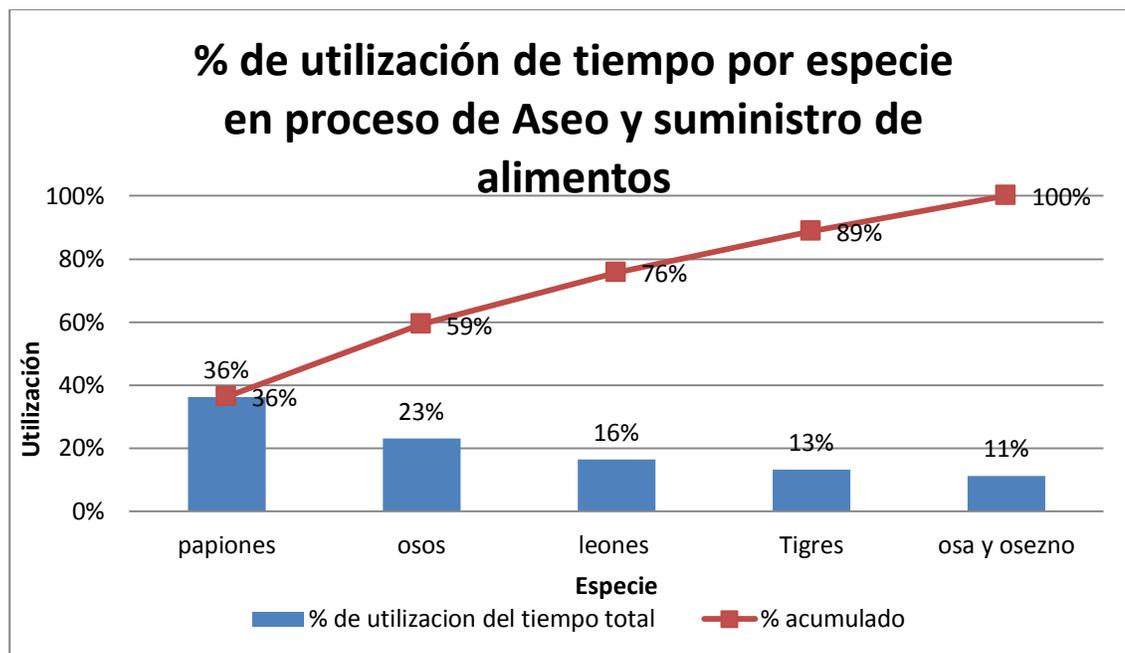
DIAGRAMA DE PROCESO HOMBRE - ANIMAL												
Diagrama de		Rutina basica de trabajador Sección seis					Fecha : 20 de febrero de 2013					
Dibujo núm		1		Inicio de diagrama			Fin de diagrama					
ESCALA TOTAL UNIDADES DE TIEMPO (min)	ESCALA PARCIAL UNIDAD DE TIEMPO	ACCIÓN	CUIDADO	ACCIÓN	OSOS	ACCIÓN	TIGRES	ACCIÓN	PAPIONES	ACCIÓN	LEONES	PUMAS
	2	Ir a cocina										
3	1	Hacia Congo		Recoger alimentos Congo								
4	1			Recoger residuos Congo								
6	2			Cambiar Heno Congo								
7	1			Suministrar alim. Congo								
32	25			Lavar patio Congo								
33	1			Depositar residuos Congo en tanque								
35	2	Hacia Logistica		Hacia logistica								
38	3	Recoger alim. Felinos Log.										
46	8	Recoger alimento en cocina										
51	5	Hacia tigres										
56	5					Suministrar alim						
58	2					Hacia papiones						
63	5							Suministro alim.				
64	1							Hacio osos				
67	3	Suministrar alim y aseo a osos		Entrenar osos								
68	1	Hacia leones										
69	1									Encerrar leones		
72	3									Suministrar alim		
74	2									Aseo zona de exhibicion		
76	2									Lavar pileta		
79	3									Entrenar		
80	1									Hacia papiones		
85	5							Recoger excretas				
90	5							lavar paredes				
95	5							lavar pileta				
105	10							limpiar hojarasca y canaleta				
115	10							aseo cubil				
118	3							Hacia tigres				
123	5					Aseo zona exhibicion						
125	2					Aseo cubiles						
130	5					Hacia leones						
132	2									Recoger residuos cubil		

7.1.2.2.3 Diagrama de Pareto de utilización del tiempo en las zonas de la sección seis

Tabla 5 Utilización de tiempo por especie en proceso de Aseo

	Tiempo (min)	% de utilización del tiempo total	% acumulado
Aseo papiones	55	36%	36%
Aseo osos	35	23%	59%
Aseo leones	25	16%	76%
Aseo Tigres	20	13%	89%
Aseo osa y oseznó	17	11%	100%
total	152	100%	

Fuente: Autoras.



Fuente: Autoras.

Para construir un diagrama bimanual genérico para todas las zonas, en la parte de suministro, aseo en cubiles y exhibición, se vio necesario realizar un diagrama de Pareto, para priorizar la zona que más requería del tiempo del trabajador en la

sección seis, debido a que como su rutina es más o menos similar en la parte de, suministro, aseo en cubiles y en exhibiciones en todas las zonas que hacen parte de la sección seis. Y como nuestro objetivo es sacar un estándar en la sección seis de la rutina del trabajador. Se pretendió utilizar una herramienta que ayudara a mostrar el porcentaje de utilización del tiempo en cada zona en el proceso de aseo de la zona de exhibición y cubiles y así poder extraer la zona donde el trabajador requiere un mayor uso de sus operaciones, por otro lado, por medio del uso de herramientas multimediales, de manera cualitativa, también se observó en que zona el trabajador manejaba más sus manos o utilizaba mayores movimientos manuales o ergonómicos. De lo anterior se pudo comprobar tanto cuantitativamente como cualitativamente que la zona donde el trabajador demandaba mayor movimientos manuales era la zona de papiones con un tiempo promedio de 55 minutos, lo que equivale a un 36% acumulado del tiempo de utilización. Los tiempos que se han considera en esta actividad inician desde las 7:00 am hasta aproximadamente las 9:00 am, puesto que uno de los factores claves y de interés para el zoológico es tener preparados los animales en la zona de exhibición a las 9:00 am, con un margen de error de 30 minutos. También, estos tiempos consideran actividades como la limpieza de cubiles, los desplazamientos, la preparación de los utensilios que maneja el cuidador, y la apertura de candados y puertas. Cabe anotar que en este análisis no se consideró la especie Pumas, puesto que el proceso de aseo se realiza en las horas de la tarde.

Detectar oportunidades de mejora

Para la selección del trabajo a mejorar el criterio que escogimos fue basado en los siguientes argumentos:

- 1. La especie que mayor porcentaje de utilización del tiempo toma:** la especie que escogimos de acuerdo a este argumento fue papiones, y eso puede ser evidenciado en el diagrama hombre-animal y en el pareto de porcentaje de utilización del tiempo por especie donde el casi el 36% del tiempo total de la rutina diaria lo ocupa esta zona.
- 2. Los procesos demandan mayor cantidad de métodos y movimientos:** para esta parte se escogieron los procesos de suministro de alimento, limpieza de zona de exhibición y manejo, enriquecimiento y entrenamiento de la zona de papiones, por las mismas razones que se especificaron en el literal uno, esta es una zona que le consume gran cantidad de tiempo al trabajador, donde se evidencian movimientos repetitivos, falta ergonomía e higiene laboral.
- 3. Las actividades que utilizan más recursos:** aquí se encuentra que la actividad que consume más recursos es la actividad de limpieza de la zona

de exhibición, tales como recurso hídrico, suministros de aseo, tiempo y esfuerzo del trabajador. Donde vemos que alrededor de 55 min aproximadamente se demora el aseo de esta zona de exhibición, por otra parte también notamos que también las condiciones higiénicas y de uso de implementos de protección para prevenir enfermedades o accidentes en el puesto de trabajo son de gran medida necesarias para esta zona.

Registro de los detalles del proceso seleccionado

Fue necesario para la realización de la mejora enfocarnos en las actividades más críticas y que valieran la pena mejorar, para lo cual se realizó un registro y seguidamente un análisis de las actividades a la zona de los papiones.

Tabla 6 Análisis zona papiones

Actividad seleccionada	Actividad	Objeto de estudio	Técnicas de estudio
Alimentación de papiones	Suministro en cubiles y zona de manejo	disminuir métodos y aumentar las buenas prácticas ergonómicas en el trabajador	Diagrama bimanual, formato de verificación de los principios ergonómicos
Aseo zona de exhibición y manejo de papiones	Lavar patio, pileta y cubiles.	Simplificar métodos y disminuir movimientos, disminuir tiempos de ejecución de actividades	Diagrama Bimanual, formato de verificación de los principios de la economía de movimientos

Fuente: Autoras.

7.1.2.2.4 Diagrama bimanual

Para la realización de este, lo que primero se quiso hacer fue elegir la zona que más exigiera métodos y tiempos de trabajo para la actividad diaria del trabajador, después, gracias a la observación diaria de la rutina del operario, se pudieron elegir las dos actividades o subprocesos que demandan gran cantidad de recursos y para las que valía la pena hacer una mejora.

Por otra parte es indispensable decir que todas las actividades que hacen parte de esta zona de papiones fueron documentadas en diagramas de procesos y diagramas de flujo, también se hizo el estudio de tiempos y movimientos, lo que dio como resultado las actividades críticas o que demandaban más tiempos y esfuerzos del trabajador. Para esto, se hizo el análisis de los procesos de suministro de alimento y de aseo de la zona de exhibición y zona de manejo de los papiones. Cabe decir que estos dos procesos son indispensables que se realicen todos los días y su desarrollo es crítico para el tiempo en el que deben estar en exhibición los papiones, que es a las nueve de la mañana.

Para la realización de los diagramas de procesos bimanual, se estudiaron los ciclos de trabajo durante dos semanas, a través de videos, fotos y entrevista se pudieron recolectar los datos que alimentaran los diagramas y que pudieran registrar cada operación de acuerdo a los movimientos de las manos. Con la ayuda de los videos, se pudieron registrar las acciones que correspondían a cada mano, diferenciando entre operaciones, desplazamientos, descansos y

Figura 15 Diagrama Bimanual

DIAGRAMA BIMANUAL-METODO 1 (PAPIONES) - Suministro alimentos										
	Descripción de la mano izquierda	○	→	D	▽	○	→	D	▽	Descripción de la mano derecha
1	Coger recipiente	●	→	D	▽	●	→	D	▽	Coger recipiente
2	Poner en cubil	○	→	D	▽	○	→	D	▽	Poner en cubil
3	Coger recipiente de premios	●	→	D	▽	○	→	D	▽	Mano libre
4	Sostener recipiente	○	→	D	▽	●	→	D	▽	Coger llaves
5	Sostener recipiente	○	→	D	▽	●	→	D	▽	Abrir puerta del patio
6	Sostener recipiente	○	→	D	▽	●	→	D	▽	Coger cacahuates (premio)
7	Sostener recipiente	○	→	D	▽	●	→	D	▽	Arrojar cacahuates
8	Sostener recipiente	○	→	D	▽	●	→	D	▽	Cerrar puerta patio
9	Poner recipiente en el suelo	○	→	D	▽	○	→	D	▽	Mano libre
10	Mano libre	○	→	D	▽	○	→	D	▽	Coger silbato
11	Mano libre	○	→	D	▽	●	→	D	▽	Señal para entrada de papiones (silbar)
12	Sujetar sistema de poleas	●	→	D	▽	●	→	D	▽	Sujetar sistema de poleas
13	Subir poleas	●	→	D	▽	●	→	D	▽	Subir poleas
14	Mano libre	○	→	D	▽	○	→	D	▽	Asegurar sistema de poleas
15	Asegurar entrada de todos los papiones	○	→	D	▽	○	→	D	▽	Asegurar entrada de todos los papiones
16	Coger recipiente de alimentos 1	●	→	D	▽	●	→	D	▽	Coger recipiente de alimentos 1
17	Voltear recipiente en plataforma de comederos	●	→	D	▽	●	→	D	▽	Voltear recipiente en plataforma de comederos
18	Repartir alimento entre cubil 1 y 2	●	→	D	▽	●	→	D	▽	Repartir alimento entre cubil 1 y 2
19	Poner recipiente alimentos 1 en el suelo	●	→	D	▽	○	→	D	▽	Mano libre
20	Coger recipiente de alimentos 2	●	→	D	▽	○	→	D	▽	Mano libre
21	Coger recipiente de alimentos 2	●	→	D	▽	●	→	D	▽	Repartir alimento entre cubil 1 y 2
22	Sostener sistema de acceso	○	→	D	▽	●	→	D	▽	Coger sistema de acceso a cubil 2
23	Sostener sistema de acceso	○	→	D	▽	●	→	D	▽	Asegurar sistema de acceso a cubil 2

DIAGRAMA BIMANUAL-METODO 1 (PAPIONES) - Aseo zona exhibición

	Descripción de la mano izquierda	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Descripción de la mano derecha
1	Coger escoba	●	◁	D	▽	●	◁	D	▽	Coger pala
2	Mano libre	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Poner en canaleta la pala
3	Quitar desechos de canaleta con la pala	●	◁	D	▽	●	◁	D	▽	Quitar desechos de canaleta con la pala
4	Arrojar tierra a patio	●	◁	D	▽	●	◁	D	▽	Arrojar tierra a patio
5	Coger maderos	●	◁	D	▽	●	◁	D	▽	Coger maderos
6	Poner maderos en patio	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Poner maderos en patio
7	Coger pala	●	◁	D	▽	●	◁	D	▽	Coger pala
8	Reorganizar piedras con pala	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Reorganizar piedras con pala
9	Hundir pala (cavar)	●	◁	D	▽	●	◁	D	▽	Hundir pala (cavar)
10	Abrir huecos	●	◁	D	▽	●	◁	D	▽	Abrir huecos
11	Coger escoba	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Coger recogedor
12	Recoger excretas	●	◁	D	▽	●	◁	D	▽	Recoger excretas
13	Coger bolsa	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Coger bolsa
14	Arrojar excretas en bolsa	●	◁	D	▽	●	◁	D	▽	Coger bolsa
15	Poner bolsa en el cubil	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Mano libre
16	Coger manguera	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Coger manguera
17	Mano libre	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Abrir llave de agua
18	Sostener manguera	●	◁	D	▽	●	◁	D	▽	Lavar piso de entrada
19	Lavar pared exhibidor	●	◁	D	▽	●	◁	D	▽	Lavar pared exhibidor
20	Sostener manguera	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Coger tapón de pileta
21	Sostener manguera	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Quitar tapón de pileta
22	Mano libre	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Lavar roca de pileta
23	Mano libre	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Coger escoba
24	Fregar pileta	●	◁	D	▽	●	◁	D	▽	Fregar pileta
25	Poner escoba en patio	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Mano libre
26	Coger manguera	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Coger manguera
27	Lavar pared exhibidor entrada a cubil	●	◁	D	▽	●	◁	D	▽	Lavar pared exhibidor entrada a cubil
28	Lavar suelo de patio	●	◁	D	▽	●	◁	D	▽	Mano libre
29	Mano libre	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Coger escoba
30	Fregar por segunda vez pileta	●	◁	D	▽	●	◁	D	▽	Fregar por segunda vez pileta
31	Sostener manguera	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Coger tapón de pileta
32	Sostener manguera	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Poner tapón de pileta
33	Poner manguera en el patio	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Mano libre
34	Mano libre	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Abrir llave llenado de pileta
35	Mano libre	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Coger manguera
36	Lavar roca del patio	●	◁	D	▽	●	◁	D	▽	Lavar roca del patio
37	Poner manguera en cubil	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Poner manguera en cubil
38	Coger rastrillo	●	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Mano libre
39	Agrupar hojarasca	●	◁	D	▽	●	◁	D	▽	Agrupar hojarasca
40	Sostener rastrillo	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Coger recogedor
41	Arrojar hojarasca a patio superior	●	◁	D	▽	●	◁	D	▽	Arrojar hojarasca a patio superior
42	Poner rastrillo en cubil	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Poner recogedor en cubil
43	Cerrar puerta de acceso a zona de exhibición	○	◁	D	▽	○	◁	D	▽	Cerrar puerta de acceso a zona de exhibición

DIAGRAMA BIMANUAL-METODO 1 (PAPIONES) - Aseo zona de manejo (cubil)										
	Descripción de la mano izquierda	○	◀	D	▽	○	◀	D	▽	Descripción de la mano derecha
1	Coger llaves	●	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Mano libre
2	Abrir puerta de patio, cubil 1 y cubil 2	○	◀	D	▽	○	◀	D	▽	Abrir puerta de patio, cubil 1, cubil 2
3	Coger escoba	○	◀	D	▽	○	◀	D	▽	Coger recogedor
4	Recoger residuos de patio	●	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Recoger residuos de patio
5	Coger bolsa de basura	○	◀	D	▽	○	◀	D	▽	Coger bolsa de basura
6	Sostener bolsa de basura	○	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Arrojar residuos a bolsa de basura
7	Poner bolsa de basura en suelo	○	◀	D	▽	○	◀	D	▽	Mano libre
8	Coger escoba	●	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Coger recogedor
9	Recoger residuos de cubil 1	●	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Recoger residuos de cubil 1
10	Coger bolsa de basura	○	◀	D	▽	○	◀	D	▽	Coger bolsa de basura
11	Sostener bolsa de basura	○	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Arrojar residuos a bolsa de basura
12	Poner bolsa de basura en suelo	○	◀	D	▽	○	◀	D	▽	Mano libre
13	Coger escoba	●	◀	D	▽	○	◀	D	▽	Coger recogedor
14	Recoger residuos de cubil 2	●	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Recoger residuos de cubil 2
15	Coger bolsa de basura	○	◀	D	▽	○	◀	D	▽	Coger bolsa de basura
16	Sostener bolsa de basura	○	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Arrojar residuos a bolsa de basura
17	Poner bolsa de basura en suelo	○	◀	D	▽	○	◀	D	▽	Mano libre
18	Coger manguera	○	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Abrir llave de agua
19	Lavar patio	●	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Lavar patio
20	Lavar paredes de patio	●	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Lavar paredes de patio
21	Lavar cubil 1	●	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Lavar cubil 1
22	Lavar paredes de cubil 1	●	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Lavar paredes de cubil 1
23	Lavar plataformas de jerarquía cubil 1	●	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Lavar plataformas de jerarquía cubil 1
24	Lavar cubil 2	●	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Lavar cubil 2
25	Lavar paredes de cubil 2	●	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Lavar paredes de cubil 2
26	Lavar plataformas de jerarquías cubil 2	●	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Lavar plataformas de jerarquía cubil 2
27	Quitar exceso de residuos de sifón	●	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Quitar exceso de residuos de sifón
28	Mano libre	○	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Cerrar llave de agua
29	Cerrar bolsa de basura	●	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Cerrar bolsa de basura
30	Recoger manguera	●	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Recoger manguera
31	Coger escoba	●	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Coger recogedor
32	Poner escoba zona de aseo	○	◀	D	▽	○	◀	D	▽	Poner recogedor zona de aseo
33	Mano libre	○	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Coger llaves
34	Cerrar puerta de patio	●	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Cerrar puerta de patio
35	Cerrar puerta de cubil 1	●	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Cerrar puerta de cubil 1
36	Cerrar puerta de cubil 2	●	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Cerrar puerta de cubil 2
37	Cerrar puerta de acceso a zona de manejo	●	◀	D	▽	●	◀	D	▽	Cerrar puerta de acceso a zona de manejo

Fuente: Autoras.

7.2 ANALISIS DE LOS DATOS

7.2.1 Análisis del Diagrama de flujo de procesos

Se observa que en el actual proceso se tienen 37 operaciones, 17 transportes, 4 retrasos, y 6 actividades de almacenamiento, los cuales en total suman 404 minutos, con una distancia total de 3950.2 metros, los cuales incluyen desde la zona de logística hasta las distintas zonas de la sección seis. De todas estas actividades, podemos ver que donde se presenta mayor concentración es en Operaciones, entonces en este punto es donde hay que prestar mayor atención, pues puede que estas sean las que más tiempo representan en la rutina diaria del trabajador.

De estas Operaciones, detectamos que 10 de 37 corresponden a los papiones, las cuales suman un tiempo casi de 1 hora de realización. Se puede notar que algunas de estas actividades se podrían distribuir o eliminar del proceso realizado por el cuidador, es por esto que para realizar las posibles mejoras de reducción de actividades se puede recurrir a la técnica SMED, para reducir tiempos de alistamiento.

7.2.2 Análisis del Diagrama Hombre-animal

Analizando la gráfica hombre-animal se puede ver que de los casi 420 minutos diarios que el trabajador dispone para realizar todas sus actividades, 224 minutos utiliza para realizar las actividades básicas centradas alrededor de los procesos objeto de estudio: aseo, suministro de alimentos, enriquecimiento y entrenamiento de las cinco especies. De ese tiempo en el que el trabajador se encuentra realizando actividades, él ocupa 120 minutos para los osos de anteojos (incluyendo a Congo), 60 minutos para Tigres, 135 minutos para Papiones, 60 minutos para Leones y 30 minutos para Pumas. De esos 224 minutos productivos del trabajador, se observó que en ningún momento el trabajador tiene tiempo ocioso esperando a que el animal realice su actividad para el poder iniciar otra, ya que por ejemplo, en el caso de suministro de alimentos, mientras el animal se encuentra en el cubil, el trabajador está realizando otras actividades como aseo en la zona de exhibición o se desplaza a otra especie.

Al ver el detalladamente el proceso y el diagrama, se puede ver que realmente entre el hombre y el animal no existe tiempo ocioso significativo, ya que no se

realizan actividades simultáneas con un tiempo realmente considerable que afecte la productividad del operario.

7.2.3 Análisis del Diagrama Bimanual

Cuando se realizó el estudio se pudo observar que dependiendo de cómo se encontraba el trabajador en cuestión de tiempo en su rutina o si tenía algún evento de última hora, reuniones o permisos de trabajo, sus métodos eran variables y su secuencia era cambiante también. Es de suma importancia decir que el trabajador siempre supo que estaba siendo grabado, pero esto no interfirió en sus métodos, pues para otras observaciones ya había estado acostumbrado, igualmente se le dijo que actuara normal y que no se viera cohesionado por la grabación o las fotos que se le estarían haciendo.

De lo anterior se hizo un estudio y se tomaron los métodos que mayor estandarización y patrón presentaran durante las dos semanas para registrarlo en el diagrama de procesos bimanual. Una vez realizados estos, se pasó a realizar y presentar, una propuesta de mejora.

Para realizar el análisis de cada uno de los diagramas bimanual de la zona de papiones, se sumaron todas las operaciones, desplazamientos, descansos y sostenimientos. A continuación se muestra el compendio de los totales de movimientos en cada uno de los tres procesos de suministro de alimentos, aseo de la zona de exhibición y zona de manejo de los papiones.

Figura 16 Análisis diagrama Bimanual

Resumen Método I (PAPIONES) - Suministro alimentos			
Método	Actual		Análisis
	Izquierda	Derecha	
Operaciones	10	16	<p>se puede notar que la mano derecha tiene mayor uso por el operario y esto se debe a que el es diestro , también se observo que debido a esto, mientras la mano derecha estaba ocupada el realizaba todos los sostenimientos con la mano izquierda para cuando terminara la operación con la derecha se diera el desplazamiento de lo que estaba sosteniendo a la mano derecha. Se observaron mayores descansos con la derecha, esto debido a que con la otra mano solo se hacían los sostenimientos. se encontraron mayores movimientos con la mano izquierdo, debido a que esta le sirve como apoyo para las operaciones de la derecha.</p>
Desplazamientos	2	1	
Descanso	4	5	
Sostenimientos	7	0	
TOTALES	23	22	

Resumen Método I (PAPIONES) - Aseo zona de exhibicion			
Método	Actual		Análisis
	Izquierda	Derecha	
Operaciones	19	26	<p>se puede notar que la mano derecha tiene mayor uso por el operario y esto se debe a que el es diestro , también se observo que debido a esto, mientras la mano derecha estaba ocupada el realizaba todos los sostenimientos con la mano izquierda para cuando terminara la operación con la derecha se diera el desplazamiento de lo que estaba sosteniendo a la mano derecha. Se observaron mayores descansos con la izquierda, esto debido a que con la otra mano solo se hacían las operaciones y se cogían los tapones y demas con la derecha. se encontraron mayores movimientos con la mano derecha, debido a que esta es la mano con la que esta enseñado a coger las herramientas y realizar operaciones y esto es congruente pues el total se vio afectado por el numero de operaciones.</p>
Desplazamientos	10	12	
Descanso	6	3	
Sostenimientos	5	0	
TOTALES	40	41	

Resumen Método I (PAPIONES) - Aseo zona de manejo			
Método	Actual		Análisis
	Izquierda	Derecha	
Operaciones	22	27	<p>se puede notar que la mano derecha tiene mayor uso por el operario y esto se debe a que el es diestro , también se observo que debido a esto, mientras la mano derecha estaba ocupada el realizaba todos los sostenimientos con la mano izquierda para cuando terminara la operación con la derecha se diera el desplazamiento de lo que estaba sosteniendo a la mano derecha. Se observaron iguales descansos con la izquierda y con la izquierda, mayores movimientos con la mano derecha, debido a que esta es la mano con la que esta enseñado a coger las herramientas y realizar operaciones y esto es congruente pues el total se vio afectado por el numero de operaciones.</p>
Desplazamientos	9	7	
Descanso	2	2	
Sostenimientos	3	0	
TOTALES	36	36	

Fuente: Autoras.

7.2.4 Análisis de riesgos y peligros según la Guía Técnica Colombiana – 45 (GTC 45)

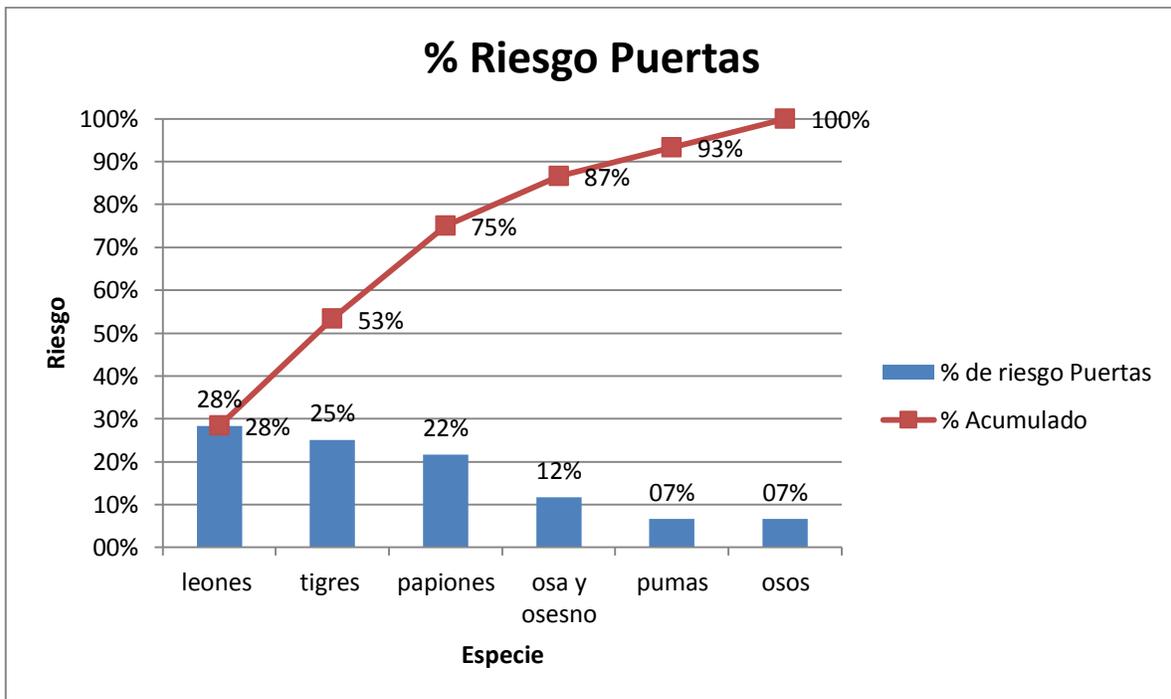
Para el análisis de riesgos y peligros según la GTC-45, se vio la necesidad de identificar a través de un Pareto la zona de la especie que tiene mayor cantidad de puertas, pues el tener mayor número de puertas y candados por verificar, es un indicio de que el trabajador se encuentre expuesto a peligros que pongan en juego su vida, su salud y la continuidad de las operaciones llevadas a diario por la persona.

Al observar y verificar la cantidad de puertas por zona se encontró la siguiente información:

Tabla 7 Análisis del Riesgo según No. de puertas por especie

	No. Puertas	% de riesgo Puertas	% Acumulado
leones	17	28,3%	28,3%
tigres	15	25,0%	53,3%
papiones	13	21,7%	75,0%
osa y oseznó	7	11,7%	86,7%
pumas	4	6,7%	93,3%
osos	4	6,7%	100,0%
total	60	100,0%	

Fuente: Autoras.



Al analizar el pareto de porcentaje de riesgo según puertas, se observa que el 28,3% se concentra en la zona de Leones, y es por esto que se realiza la matriz de riesgos y peligros con base a la zona de leones, para identificar el mayor número de peligros y de este modo proponer mejoras que eliminen, prevengan o protejan al trabajador.

Figura 17 Matriz Riesgos y peligros Leones

PROCESO	ZONA / LUGAR	ACTIVIDAD	TAREA	Rutina-rios	PELIGROS			CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO			
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACION	EFFECTOS POSIBLES	FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ND	NE	NP	INTERPRETACION DEL NP	NC	NR		INTERPRETACION DEL NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	
suministro de alimentos	cubil leones seccion seis	alistar alimentos de leones	Dirigirse a Cocina por Carretilla.	Si	fracturas por caidas	locativos	moderado	Si tiene	no aplica	si tiene	2	1	2	Bajo	25	50	III	Aceptable		
			Desplazarse a Logística	Si	fracturas por caidas	locativos	moderado	Si tiene	no aplica	si tiene	2	1	2	Bajo	25	50	III	Aceptable		
			Verificar porción de carne asignada a Leones	Si	alteracion del sentido olfato por olores fuertes	quimicos	leve	No tiene	No tiene	No tiene	6	4	24	Alto	60	1440	I	No aceptable		
					irritacion cutanea por contacto con carne	biologicos	leve	No tiene	No aplica	No tiene	6	2	12	Alto	25	300	II	No aceptable o aceptable con control especifico		
			Depositar carne en recipient	Si	dolores musculares por sobreesfuerzos	biomecanicos	moderado	No tiene	No aplica	No tiene	10	4	40	Muy alto	25	1000	I	No aceptable		
					manipulacion de	biomecanicos	moderado	No tiene	No aplica	No tiene	10	4	40	Muy alto	0	IV	Aceptable			
			Poner recipientes en carretill	Si	dolores musculares por sobreesfuerzos	biomecanicos	moderado	No tiene	No aplica	No tiene	10	4	40	Muy alto	25	1000	I	No aceptable		
					manipulacion de carga	biomecanicos	moderado	No tiene	No aplica	No tiene	10	4	40	Muy alto	25	1000	I	No aceptable		
			ingresar a cubiles	cubil leones seccion seis	Quitar candado puerta L4 y abrir.	Si	alta carga	psicosocial	leve	No tiene	No aplica	No aplica	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable
							sofocamiento en espacios cerrados	locativos	leve	No aplica	No tiene	No aplica	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable
	demarcacion insuficiente	locativos					moderado	No tiene	Si tiene	No aplica	6	3	18	Alto	25	450	II	No aceptable o aceptable con control especifico		
	Coger recipiente con carne y dejarla en la zona de manejo.	Si			dolores musculares por sobreesfuerzos	biomecanicos	moderado	No tiene	No aplica	No tiene	10	4	40	Muy alto	25	1000	I	No aceptable		
					Quitar candado y abrir puerta de seguridad L11	Si	alta carga	psicosocial	leve	No tiene	No aplica	No aplica	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable
	sofocamiento en espacios cerrados	locativos					leve	No aplica	No tiene	No aplica	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable		
	demarcacion insuficiente	locativos					moderado	No tiene	Si tiene	No aplica	6	3	18	Alto	25	450	II	No aceptable o aceptable con control especifico		
	Quitar candado y abrir puerta L12	Si			alta carga	psicosocial	leve	No tiene	No aplica	No aplica	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable		
					sofocamiento en espacios cerrados	locativos	leve	No aplica	No tiene	No aplica	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable		
	demarcacion insuficiente	Si			dolores musculares por sobreesfuerzos	biomecanicos	moderado	No tiene	No aplica	No tiene	10	4	40	Muy alto	25	1000	I	No aceptable		
			demarcacion insuficiente	locativos	moderado	No tiene	Si tiene	No aplica	6	3	18	Alto	25	450	II	No aceptable o aceptable con control especifico				
	Quitar candado y abrir puerta de seguridad L3	Si	alta carga	psicosocial	leve	No tiene	No aplica	No aplica	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable				
sofocamiento en espacios cerrados			locativos	leve	No aplica	No tiene	No aplica	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable					
demarcacion insuficiente			locativos	moderado	No tiene	Si tiene	No aplica	6	3	18	Alto	25	450	II	No aceptable o aceptable con control especifico					

PROCESO	ZONA / LUGAR	ACTIVIDAD	TAREA	Rutinas	PELIGROS			CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACION	EFFECTOS POSIBLES	FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ND	NE	NP	INTERPRETACION DEL NP	NC	NR		INTERPRETACION
suministro de alimentos	cubil leones seccion seis	ingresar a cubiles	Permitir ingreso de leones	Si	afecciones auditivas por ruidos	fisicos	moderado	No aplica	No aplica	No tiene	10	3	30	Muy alto	60	1800	I	No aceptable
					estrés	psicosocial	leve	No aplica	No aplica	No tiene	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable
					fractura por manipulacion de manivela	mecanicos	moderado	No tiene	No aplica	No tiene	10	3	30	Muy alto	25	750	I	No aceptable
					animales en movimiento	mecanicos	extremo	Si tiene	Si tiene	si tiene		4	0	Bajo	100	0	IV	Aceptable
					alto niveles de ruido	fisicos	moderado	No aplica	No aplica	No tiene	10	3	30	Muy alto	60	1800	I	No aceptable
			alta carga laboral	psicosocial	moderado	No tiene	No aplica	No tiene	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable		
			errar puerta y poner candado	Si	alta carga	psicosocial	leve	No tiene	No aplica	No aplica	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable
					sofocamiento en espacios cerrados	locativos	leve	No aplica	No tiene	No aplica	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable
					demarcacion insuficiente	locativos	moderado	No tiene	Si tiene	No aplica	6	3	18	Alto	25	450	II	No aceptable o aceptable con control especifico
					sofocamiento en espacios cerrados	locativos	leve	No aplica	No tiene	No aplica	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable
		demarcacion insuficiente			locativos	leve	No tiene	Si tiene	No aplica	6	3	18	Alto	25	450	II	No aceptable o aceptable con control especifico	
		, entonces cerrar puerta L11 y	Si	sofocamiento en espacios cerrados	locativos	leve	No aplica	No tiene	No aplica	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	
				demarcacion insuficiente	locativos	leve	No tiene	Si tiene	No aplica	6	3	18	Alto	25	450	II	No aceptable o aceptable con control especifico	
				afecciones auditivas por ruidos	fisicos	moderado	No aplica	No aplica	No tiene	10	3	30	Muy alto	60	1800	I	No aceptable	
				estrés	psicosocial	moderado	No aplica	No aplica	No tiene	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	
				alta carga	psicosocial	leve	No tiene	No aplica	No aplica	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	
		erta y poner candado de segu	Si	sofocamiento en espacios cerrados	locativos	leve	No aplica	No tiene	No aplica	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	
				demarcacion insuficiente	locativos	moderado	No tiene	Si tiene	No aplica	6	3	18	Alto	25	450	II	No aceptable o aceptable con control especifico	
		alimentar a leones	Coger porción del león	Si	sobre esfuerzos	biomecanicos	moderado	No tiene	No aplica	No tiene	10	4	40	Muy alto	25	1000	I	No aceptable
					posicion inadecuadas al	biomecanicos	moderado	No tiene	No aplica	No tiene	6	4	24	Alto	25	600	I	No aceptable
contacto directo con carne	biologicos				moderado	No tiene	No aplica	No tiene	2	2	4	Bajo	25	100	III	Aceptable		
Suministrar alimento al león y leonas por la canaleta.	Si		sobre esfuerzos	biomecanicos	moderado	No tiene	No aplica	No tiene	6	4	24	Muy alto	25	600	I	No aceptable		
			posicion inadecuadas al	biomecanicos	moderado	No tiene	No aplica	No tiene	10	4	40	Muy alto	25	1000	I	No aceptable		
			contacto directo con carne	biologicos	moderado	No tiene	No aplica	No tiene	2	2	4	Bajo	25	100	III	Aceptable		
			estrés	psicosocial	leve	No aplica	No aplica	No tiene	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable		

PROCESO	ZONA / LUGAR	ACTIVIDAD	TAREA	Rutina-rios	PELIGROS			CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO						VALORACION DEL RIESGO ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACION	EFFECTOS POSIBLES	FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	NO	NE	NP	INTERPRETACION DEL NP	NC	NR		INTERPRETACION
Suministro de alimentos	Cubil leones seccion seis	poner recipientes en su lugar	Sacar recipientes de zona de manejo y ponerlos zona de utensilios B1	Si	posicion inadecuadas al apacharse	biomecanicos	moderado	No tiene	No aplica	No tiene	6	4	24	Muy alto	25	600	I	No aceptable
		asegurar la zona de manejo de leones	Cerrar puerta L4 y poner candado de seguridad	Si	sofocamiento en espacios cerrados	locativos	leve	No aplica	No tiene	No aplica	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable
				Si	demarcacion insuficiente	locativos	moderado	No tiene	Si tiene	No aplica	6	3	18	Alto	25	450	II	No aceptable o aceptable con control especifico
			Cerrar puerta B2.	Si	sofocamiento en espacios cerrados	locativos	leve	No aplica	No tiene	No aplica	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable
				Si	demarcacion insuficiente	locativos	leve	No tiene	Si tiene	No aplica	6	3	18	Alto	25	450	II	No aceptable o aceptable con control especifico

Fuente: Autoras.

7.3 PROPUESTA Y EVALUACIÓN DE SOLUCIONES

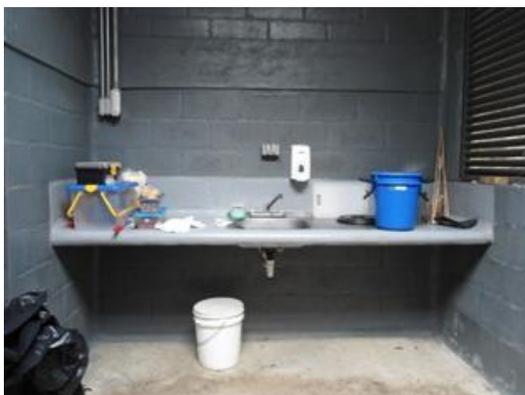
7.3.1 Propuesta de mejora aplicando la técnica 5s

Para realizar el análisis 5s consideramos cada una de las áreas de la sección seis, así como los recursos involucrados. Observando detenidamente se pudo determinar:

- **Clasificación**

Figura 18 Utensilios zona papiones

Figura 19 Cocineta papiones



Fuente: Fotografías tomadas por Autoras en Zoológico de Cali

Se observa que utensilios como los targets, algunos alimentos de los animales en la zona de cubil de papiones – osos-leones, a pesar de que se encuentran ubicados sobre un mesón, estos elementos deberían estar separados, ya que su uso cumple diferentes funciones, como los targets que son utilizados para entrenamiento. Por otro lado, se observa que en la zona de tigres-pumas la disposición de los elementos no presenta una adecuada clasificación que diferencie el uso de cada uno, y que le permita al trabajador acceder a estos de una forma más práctica. Por esta razón, se recomienda clasificar los elementos de trabajo según su función y según la especie con la cual se utiliza dicho elemento.

Para realizar esta clasificación, se recomienda etiquetar cada elemento con un “Red Tag” (estampilla roja), en la cual se especifique el uso del utensilio y un

tiempo límite para su identificación. En caso de que se cumpla este tiempo y este no haya sido ubicado o reconocido su utilización en la zona, se debe sacar del espacio y reubicarlo donde mejor lo disponga el personal de limpieza.

Figura 20 Carretilla y carne leones



Fuente: Fotografías tomadas por Autoras en Zoológico de Cali.

Red tag

Tag No:	
Item description:	
Reason tagged:	
Date:	Tagged by:

Zona Red



Fuente: (Creative Safety Supply Chain, 2013)

- **Ordenar**

Una vez identificados y clasificados los elementos, se deben ordenar de la forma más adecuada, flexible y ergonómicamente posible, para facilitar la visualización y el uso de estos. Analizando el sitio de trabajo del cuidador se recomienda establecer espacios adecuados para cada utensilio. Una forma para realizarlo es usando lo siguiente:

Elementos de aseo: las escobas, recogedores, rastrillos y elementos similares, pueden ser ubicados en porta escobas como se muestra en la FIGURA NO 20.

Figura 21 Porta escobas

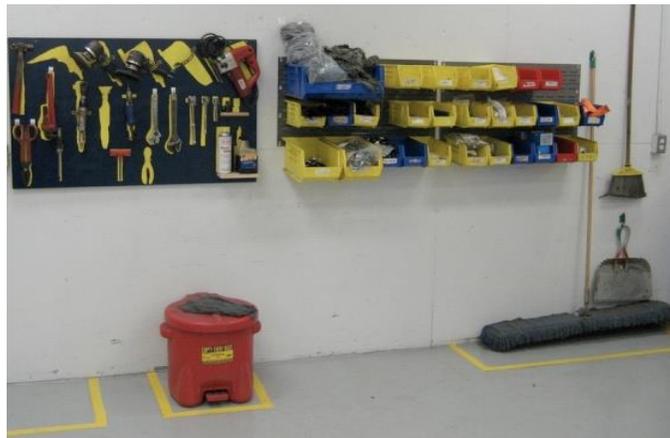


Fuente: (Industrias Pilonieta, 2013)

Este permitirá una mejor visualización de los elementos de aseo, y un mejor orden y apariencia del sitio de trabajo. Es recomendable utilizar un porta escobas por cada exhibición con sus respectivos elementos de aseo, esto además de tener una presentación visual más agradable y facilitarle su ubicación al trabajador, evitara que se dé una contaminación cruzada, ya que los residuos de un animal, no se mezclaran con los residuos del siguiente. También permitirá tener un control cualitativo de que elementos de aseo se consumen más rápido y analizar qué factores pueden generar dicho consumo.

Identificar visualmente los lugares: para facilitar la identificación de los elementos, se recomienda señalar los espacios como se muestra en la FIGURA 21, puesto que ayuda a mantener todo en su lugar y a saber en dónde y cómo deben estar ubicados los elementos.

Figura 22 Señalización



Observando las zonas de manejo, se pudo ver que es factible crear un sistema de repisas o gabinetes sobre la cocineta, rotulando los espacios según el nombre del elemento, y su uso por especie, de este modo se evitara que los elementos estén en el orden que no le corresponde, obligando de cierta manera al trabajador o cumplir con dicho estándar.

Figura 23 Estanterías



Fuente: (Estanterías metálicas, 2012)

Adicionalmente se recomienda poner potes de basura en cada zona con el objetivo de disponer los residuos según su clasificación, como por ejemplo separar residuos orgánicos de los inorgánicos y demás.

Figura 24 Canecas de separación de residuos



Fuente: (Comunidad zona 16, 2012)

- **Limpieza**

Según lo analizado a lo largo de las visitas, se recomienda realizar una lista de chequeo de la limpieza de toda la zona del puesto de trabajo, especialmente para las funciones que no se realizan diariamente, como por ejemplo el suelo de la cocineta de la zona de papiones-leones-osos. Esto ayudara a tener un mejor control de las actividades y tener un seguimiento acerca de la frecuencia con las que se realizan. Además le brindara al trabajador una ayuda visual de las funciones de limpieza a su cargo. La limpieza regular del puesto es un medio de control, de corrección y de identificación de problemas.

Figura 25 Lista de chequeo puesto de trabajo

Lista de chequeo Puesto de trabajo	
Zona de tigres y pumas	Realizado
Limpiar cocineta zona de tigres y pumas	
Clasificar objetos según su uso	
Organizar utensilios en su respectivo orden	
Lavar piso zona de manejo de tigres y pumas	
Revisar que todo quede en perfecto estado.	
Zona de papiones-osos de anteojos- leones	
Limpiar cocineta zona de papiones-osos-leones	
Clasificar objetos según su uso	
Organizar utensilios en su respectivo orden y lugar.	
Barrer zona de manejo	
Lavar piso zona de manejo	
Revisar que todo quede en perfecto estado.	

Fuente: Autoras

Igualmente para facilidad visual del cuidador, se recomienda extender la lista de chequeo a un formato grafico ubicado en la zona de manejo, es decir, como un horario de actividades diarias, por día y por hora, para que el trabajador pueda verificar sus operaciones y optimizar sus tiempos.

Ejemplo formato visual de la programación de actividades de la rutina diaria del cuidador

Figura 26 Formato de rutina diaria



- **Estandarización**

Una vez se ha implementado los pasos de Orden, Clasificación y Limpieza, lo importante es mantener una cultura continua de estas actividades. Es por esto que a través del documento “Auditoria 5 S’s”, se le facilita al cuidador revisar si está cumpliendo con los estándares adecuados de esta filosofía. La puesta en práctica de esta actividad, hará que se mejore el rendimiento en la sección y que tenga claro su rendimiento a lo largo del tiempo.

Figura 27 Auditoria 5s - cuidador

Auditoria 5 S's - Cuidador							
Fecha:					Sitio		
Audidores:					Puntaje:	/ 100	
BIB Standard	No.	CRITERIOS DE EVALUACIÓN					PUNTAJE
		0 = 4 problemas o +	1 = 3 problemas	2 = 2 problemas	3 = 1 problemas	4 = 0 problemas	
Seleccionar	1	Ningún equipo (maquina, mesa, silla) ni ninguna herramienta inútil están en el puesto.					
	2	Solo las informaciones útiles (resultados, consignas temporales, dossiers del puesto) se encuentran al día en el puesto.					
	3	Ningún producto inútil esta en el puesto.					
	4	Todo el material de limpieza necesario está disponible y listo para ser utilizado.					
	5	No hay objetos en los pasillos, escaleras, rincones, etc.					
	TOTAL						
Ordenar	6	El material de seguridad se encuentra fácilmente accesible (sin objetos delante).					
	7	Los pasillos y los equipos están identificados y son respetados.					
	8	El sitio de cada cosa se encuentra correctamente identificado.					
	9	Las localizaciones de los productos entrantes/saliente están identificadas.					
	10	Todos los objetos están en su sitio definido.					
	TOTAL						
Limpiar	11	El piso, las paredes, y las superficies de trabajo se encuentran de acuerdo a lo definido en la referencia visual.					
	12	Las máquinas están limpias (En el estado definido por la referencia visual)					
	13	Los soportes de organización están limpios y en buen estado.					
	14	El material esta limpio y en buen estado.					
	15	No existe información sin validación sobre la maquina. (Avisos no estándar).					
	TOTAL						

Fuente: Autoras.

- **Mantener la disciplina**

Es importante que en la sección se preste gran importancia al trabajo en equipo y la disciplina para llegar a la meta de tener altos estándares. Por esto, el soporte de los jefes encargados es imperativo para mantener los resultados. A través del formato Auditoria 5 S's – jefe supervisor se puede tener un seguimiento del cumplimiento de los estándares establecidos en 5 S's, la recolección mensual de estas auditorías, y el análisis puede permitir a los jefes ver los resultados de la aplicabilidad de las herramientas, y el impacto positivo que ha tenido en la sección.

Figura 28 Auditoria 5s - jefe supervisor

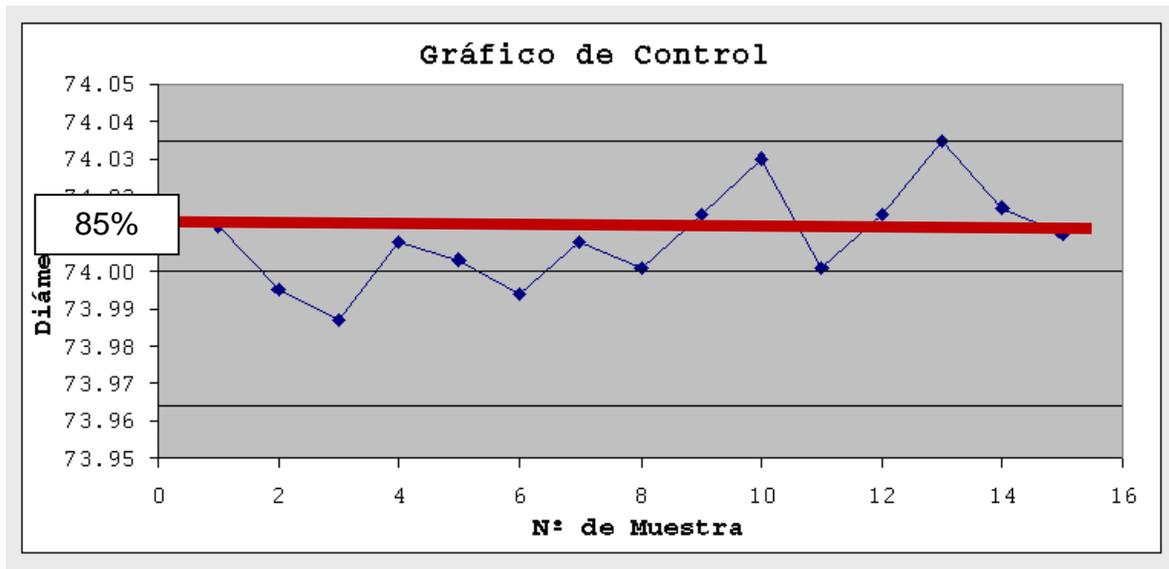
Auditoria 5 S's - Jefe supervisor							
Fecha:					Sitio		
Auditores:					Puntaje:		/ 100
BIB Standard	No.	CRITERIOS DE EVALUACIÓN					PUNTAJE
		0 = 4 problemas o +	1 = 3 problemas	2 = 2 problemas	3 = 1 problemas	4 = 0 problemas	
Seleccionar	1	Ningún equipo (maquina, mesa, silla) ni ninguna herramienta inútil están en el puesto.					
	2	Solo las informaciones útiles (resultados, consignas temporales, dossiers del puesto) se encuentran al día en el puesto.					
	3	Ningún producto inútil esta en el puesto.					
	4	Todo el material de limpieza necesario está disponible y listo para ser utilizado.					
	5	No hay objetos en los pasillos, escaleras, rincones, etc.					
TOTAL							
Ordenar	6	El material de seguridad se encuentra fácilmente accesible (sin objetos delante).					
	7	Los pasillos y los equipos están identificados y son respetados.					
	8	El sitio de cada cosa se encuentra correctamente identificado.					
	9	Las localizaciones de los productos entrantes/saliente están identificadas.					
	10	Todos los objetos están en su sitio definido.					
TOTAL							
Limpiar	11	El piso, las paredes, y las superficies de trabajo se encuentran de acuerdo a lo definido en la referencia visual.					
	12	Las máquinas están limpias (En el estado definido por la referencia visual)					
	13	Los soportes de organización están limpios y en buen estado.					
	14	El material esta limpio y en buen estado.					
	15	No existe información sin validación sobre la maquina. (Avisos no estándar).					
TOTAL							
Sistematizar	16	Las referencias visuales estan puestas en el puesto de trabajo. Su ubicación esta					
	17	Los referenciales colocados en el puesto de trabajo se encuentran actualizados.					
	18	Los nuevos materiales y su ubicación (productos, herramientas, documentacion)					
	19	Hay una gestion cotidiana del 5 S's (check-list, toma del puesto..) Todas las acciones					
	20	Todas las cantidades y sus limites son facilmente reconocibles. Los valores son					
TOTAL							
Mantener	21	Las reglas de seguridad son respetadas al 100%. (uso de herramientas o productos).					
	22	Todas las personas que trabajan en la seccion han recibido la formacion 5 S's. ¿Hay trabajadores nuevos en el area?					
	23	Las auditorias 5 S's son hechas según lo previsto en el cronograma. Los resultados					
	24	Se llevan de manera cotidiana y reular las informaciones sobre el respeto de los					
	25						
TOTAL							

Fuente: Autoras.

Una forma de medir el desempeño del trabajador es realizar gráficos de control mensuales, estableciendo un porcentaje de desempeño a alcanzar y analizar si mes a mes se está cumpliendo con lo establecido, y de no ser así, es decir, si se

encuentra por debajo de dicho porcentaje, tomar medidas en el asunto para mejorar el proceso. Un ejemplo de esta dinámica se muestra en la siguiente figura,

Figura 29 Formato de rutina diaria



Por ejemplo, en el mes 2, se puede ver que el rendimiento de dicho mes está por debajo del porcentaje aceptable, igual que los meses 3 hasta el mes 8, pero al analizar esto, puede que en el mes 9 ya se hayan tomado las medidas correspondientes y por esto el nivel de desempeño haya sobrepasado el 85%.

7.3.2 Propuesta de mejora aplicando la técnica SMED

SMED (Single-Minute Exchange of Die)

Una vez analizada la técnica 5 S's que ayuda a poder encontrar rápidamente las herramientas, disponer de todos los equipos y lugar de trabajo en estado de limpieza, y el disponer de elementos visuales que permitan el mejor ajuste, se inicia con la aplicación de la técnica SMED, con el fin de reducir los tiempos de alistamiento de la sección seis. Este método ayudara a mejorar la productividad del operario y a reducir principalmente el tiempo de alistamiento de las exhibiciones.

La principal razón para la aplicación de esta técnica, es que uno de los objetivos del zoológico es la exhibición de todas las especies a las nueve de la mañana, ya que a esta hora se realiza la apertura del zoológico, y es por esto que entre más corto sea el tiempo de alistamiento de cada una de las cinco especies de la sección seis, más seguridad se tendrá en que a la hora establecida las especies ya se encuentren en la zona de exhibición.

Para la puesta en marcha de la técnica se tienen en cuenta los siguientes pasos:

- Situación preliminar: estudiar la operación de alistamiento.
- Primer paso: Separar actividades internas de actividades externas.
- Segundo paso: Convertir actividades internas a actividades externas.
- Tercer paso: Perfeccionar actividades internas y externas.

Para el caso del proyecto, como en vez de maquina se trabaja con animales, se entiende que las actividades internas son las realizadas cuando la especie se encuentra dentro del cubil, y las actividades externas mientras la especie se encuentra en la zona de exhibición.

Situación preliminar

Según se observa en la figura No. 14 (Pareto) obtenida del análisis de las herramientas hombre-animal y del diagrama de flujo del proceso, se observa que la especie que consume más tiempo y recursos en alistamiento son los PAPIONES, con un 36% del total del tiempo que toma la rutina diaria del trabajador. Por esta razón el proyecto se centrara en esta actividad con el fin de ser de apoyo para las demás exhibiciones de la sección. Todo el proceso de

alistamiento de los papiones es realizado por un único trabajador, y toma alrededor de 55 minutos o una hora tener lista toda la zona de exhibición de esta especie.

Primer paso: Separar actividades internas de actividades externas.

Observando detalladamente la especie Papiones, y los procesos de aseo, suministro de alimentos y enriquecimiento llevados a cabo se realizó la siguiente lista de chequeo:

Figura 30 Lista de chequeo alistamiento papiones

Lista de chequeo de alistamiento Papiones	
	Realizado
Suministro de alimentos	
Preparar Carretilla	
Recoger recipientes con comida en Cocina	
Cerrar puerta ingreso de papiones a cubil	
Alistar premios por ingresar a cubil.	
Señal de ingreso a papiones.	
Suministrar alimento	
Aseo zona de exhibicion	
Alistamiento de manguera	
Alistamiento de recogedor, escoba, rastrillo y pala.	
Recoger excretas	
lavar paredes	
lavar pileta	
limpiar hojarasca y canaleta	
Llenar pileta.	
Aseo Cubil	
Alistamiento de manguera	
Alistamiento de recogedor, escoba, rastrillo y pala.	
Alistamiento bolsa de basura.	
Recoger residuos de cada unos de los 4 cubiles.	
Lavar cada cubil.	
Limpieza de paredes.	
Reorganizar utensilios.	

Fuente: Autoras.

Con la lista de chequeo anterior, se procede a separar las actividades en internas o externas en el proceso actual

Tabla 8 Clasificación actividades

Actividades Internas	Actividades Externas
<ul style="list-style-type: none"> • Suministrar alimento • Preparación de manguera • Preparación de recogedor, escoba, rastrillo y pala. • Recoger excretas (exhibición). • Lavar paredes • Lavar pileta • Recoger hojarasca y limpiar canaleta. • Poner a llenar pileta. • Preparación de manguera cubil • Preparación de recogedor, escoba, rastrillo y pala. (cubil). • Preparación bolsa de basura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preparar carretilla • Recoger recipientes con comida en Cocina • Cerrar puerta ingreso de papiones a cubil • Señal de ingreso a papiones • Recoger residuos de cada uno de los 4 cubiles. • Lavar cada cubil. • Limpieza de paredes. • Reorganizar utensilios.

Fuente: Autoras.

Segundo paso: Convertir actividades internas a actividades externas

En este paso se realiza un análisis de las actividades y la posibilidad de convertir actividades que en el actual proceso se realizan cuando la especie está dentro del cubil y con esto, convertirlas en actividades que se puedan realizar mientras la especie este en la zona de exhibición, con el fin de aprovechar al máximo el tiempo sin poner en riesgo al trabajador.

Tabla 9 Conversión actividades internas a externas

Actividades Internas	Actividades Externas
<ul style="list-style-type: none"> • Suministrar alimento • Recoger excretas (exhibición). • Lavar paredes • Lavar pileta • Recoger hojarasca y limpiar canaleta. • Poner a llenar pileta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preparar carretilla • Recoger recipientes con comida en Cocina • Cerrar puerta ingreso de papiones a cubil • Señal de ingreso a papiones • Recoger residuos de cada uno de los 4 cubiles. • Lavar cada cubil. • Limpieza de paredes.

	<ul style="list-style-type: none"> • Reorganizar utensilios. • Preparación de manguera Preparación de recogedor, escoba, rastrillo y pala. • Preparación de manguera cubil • Preparación de recogedor, escoba, rastrillo y pala. (cubil). Preparación bolsa de basura.
--	--

Fuente: Autoras.

Las actividades internas que se pueden convertir a externas fueron las siguientes:

- Preparación de manguera
- Preparación de recogedor, escoba, rastrillo y pala.
- Preparación de manguera cubil
- Preparación de recogedor, escoba, rastrillo y pala. (cubil).
- Preparación bolsa de basura.

Preparación de operaciones: Luego de determinar las actividades internas que pueden convertirse en externas, utilizamos la técnica preparación de operaciones para realizar esta conversión.

Según lo observado del proceso de Papiones, se observa que la forma más adecuada para realizarlo y que ahorra tiempo es basarse en lo realizado en la técnica 5 S's para alistar los utensilios como la manguera, recogedor, escoba, rastrillo y pala tanto del cubil como de la zona de exhibición, ya que si estas se encuentran ubicadas en el sitio correcto y de forma adecuada para facilitar al trabajador su utilización, al trabajador le tomara menos tiempo el alistamiento de dichas herramientas. Se observa que el tener preparadas estas herramientas en el sitio de trabajo antes de que la especie este dentro del cubil, puede reducir significativamente el tiempo de ejecución y aumentar el aprovechamiento de exhibición de la especie, puesto que antes de la apertura general del zoológico, se da ingreso a personas de la tercera edad a realizar caminatas, y el hecho de ver a la especie mientras realizan esta actividad puede generarles confort y posiblemente aumentar los ingreso al zoológico si dichas personas transmiten esta sensación de ver a la especie en exhibición.

Tercer paso: Perfeccionar actividades internas y externas.

Al detallar el proceso en las visitas que se han realizado, ocasionalmente hemos visto que para el aseo de la zona de exhibición de papiones y de algunas otras especies un trabajador adicional trabaja en conjunto con el cuidador de la sección seis, y es por esto que se propone utilizar la técnica **Operaciones en paralelo** para perfeccionar parte de las actividades internas del proceso, puesto que se ha comprobado con la toma de tiempos que al tener dos trabajadores realizando la operación el tiempo se reduce a la mitad.

En el caso de la zona de exhibición de papiones que toma un tiempo de una hora aproximadamente, realizando las labores de aseo en conjunto con un segundo trabajador, el tiempo se reduce a media hora, logrando que el trabajador pueda invertir el tiempo restante en la limpieza de otra de las zonas y agilizando la salida a exhibición de todas las especies. Como la rutina del trabajador es que después de estar en papiones continua con osos de anteojos, el trabajador podrá aprovechar el tiempo que queda disponible para seguir con las actividades de esta especie, y así sucesivamente se generara una reducción en el tiempo de salida a exhibición.

7.3.3 Propuesta de mejora para métodos y ergonomía

Partiendo del hecho de que toda carga que pase de 3 kg puede entrañar un potencial de riesgo dorsolumbar no tolerable, pues aunque parezca ser una carga ligera si no se manipula en condiciones ergonómicas favorables es decir, alejada del cuerpo, con posturas inadecuadas, con frecuencia, con suelos inestables y en condiciones ambientales desfavorables, podría generar riesgo para el trabajador

Para el análisis de ergonomía en la parte de manipulación de carga, lo que se realizó fue una evaluación de manipulación manual de cargas, donde se analiza el peso real de la carga, el peso teórico recomendado y el peso aceptable de dicha carga. De lo anterior se pudo observar que el peso real de la carga no supera el peso aceptable, pero como se mencionaba anteriormente aunque este peso no se supere, la frecuencia y posturas inadecuadas generan un riesgo para el trabajador en su salud e higiene postural.

Después de realizar la evaluación y analizar dicho riesgo se procedió a identificar datos ergonómicos es decir factores de análisis de riesgo para de forma cualitativa y a través de una encuesta, observar otros factores que hacen se relacionan con la manipulación de la carga. De lo anterior se puede decir que la mayoría de las preguntas arrojaron NO, es decir no hay influencia en otros factores ergonómicos que dificulten la manipulación de carga.

Para mejorar este mayor riesgo ergonómico que aunque no arroja riesgo no tolerado, este se encuentra presente diariamente en el trabajador, no solamente

Fuente: <http://ameliecalot.wordpress.com/2010/04/21/manipulacion-manual-de-cargas/>

Figura 34 Datos de la manipulación

FIA) DATOS DE LA MANIPULACIÓN

1) PESO REAL DE LA CARGA: Kg.

2) DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE:

2.1 PESO TEÓRICO RECOMENDADO EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE MANIPULACIÓN Kg.



2.2 DESPLAZAMIENTO VERTICAL

	Factor corrección	
Hasta 25 cm	1	<input type="text" value="1"/>
Hasta 50 cm	0,91	
Hasta 100 cm	0,87	
Hasta 175 cm	0,84	
Más de 175 cm	0	

2.3 GIRO DEL TRONCO

	Factor corrección	
Sin giro	1	<input type="text" value="0.9"/>
Poco girado (Hasta 30°)	0,9	
Girado (Hasta 60°)	0,8	
Muy girado (90°)	0,7	

2.4 TIPO DE AGARRE

	Factor corrección	
Agarre bueno	1	<input type="text" value="0.95"/>
Agarre regular	0,95	
Agarre malo	0,9	

2.5 FRECUENCIA DE MANIPULACIÓN

	Duración de la manipulación			
	≤ 1h/día	> 1h y ≤ 2h	> 2h y ≤ 8h	
	Factor corrección			
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85	<input type="text" value="1"/>
1 vez / minuto	0,94	0,88	0,75	
4 veces / minuto	0,84	0,72	0,45	
9 veces / minuto	0,52	0,30	0,00	
12 veces / minuto	0,37	0,00	0,00	
> 15 veces / minuto	0,00	0,00	0,00	

3) PESO TOTAL TRANSPORTADO DIARIAMENTE Kg

4) DISTANCIA DE TRANSPORTE m

Fuente: (RUIZ, 2009)

Figura 35 Cálculo del peso aceptable

SELECCIONAR EL PESO TEÓRICO RECOMENDADO



11 Kg

CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE

$$\begin{array}{ccccccccc} & & \text{PESO} & & \text{F.C.} & & \text{F.C.} & & \text{F.C.} & & \\ & & \text{TEÓRICO} & & \text{DESPL.} & & \text{GIRO} & & \text{AGARRE} & & \text{FRECUENCIA} \\ & & & & \text{VERTICAL} & & & & & & \\ \text{PESO} & = & & \times & & \times & & \times & & \times & = & \\ \text{ACEPTABLE} & & 11 & & 1 & & 0.9 & & 0.95 & & 1 & & 9.4 \text{ Kg} \end{array}$$

Fuente: (RUIZ, 2009)

Figura 36 Datos individuales

- ¿Se inclina el tronco al manipular la carga?.....	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	NO
- ¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?.....	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	NO
- ¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?.....	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	SI
- ¿Puede ser peligrosa la superficie d la carga?.....	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	SI
- ¿Se puede desplazar el centro de ravedad?.....	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	NO
- ¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?.....	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	NO
- ¿Son insuficientes las pausas?.....	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	SI
- ¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?.....	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	SI
- ¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?.....	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	SI
- ¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	SI
- ¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?.....	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	SI
- ¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?.....	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	SI
- ¿Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	SI
- ¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga.....	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	SI
- ¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?.....	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	SI
- ¿ Está expuesto el trabajador a vibraciones?.....	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	SI

Fuente: (RUIZ, 2009)

7.4 Objetivo tres: Diseñar el manual de procesos y procedimientos para el cuidador de la sección seis.

Para la realización del manual de procesos y procedimientos para el cuidador de la sección seis, se tuvieron varias etapas, las cuales consistieron principalmente en: recolección de datos, diseño de planos y por último documentación de los procesos y procedimientos llevados a cabo por el cuidador de la sección seis.

La primera etapa de recolección de datos, estuvo muy de la mano con el desarrollo del proyecto, pues este objetivo no podría haber sido llevado a cabo sin haber cumplido con los otros dos, debido a que estos hacían referencia al conocimiento sobre los procesos que se llevan a cabo en la sección. También se sacaron tiempos estándares de cada actividad por especie considerando las variabilidades y los posibles eventos que pudieran aparecer en la rutina del trabajador.

La segunda etapa se enfocó en el diseño de los planos de toda la sección seis, zona de exhibición y cubiles de cada una de las especies y de todo lo que hace parte de cada una de las zonas es decir, puertas con sus respectivos candados, entradas y salidas de las especies. Se utilizaron los planos proporcionados por el arquitecto del zoológico y en el programa Visio se diseñaron una forma más didáctica y que fuera de fácil entendimiento al trabajador. A cada zona se le marco por un nombre, junto con todo lo que hace parte de cada una de ellas, puertas, candados, poleas y piletas; rotuladas.

Para la documentación del manual, se realizó un compendio de toda la información y se tuvo en cuenta la estructura manejada en antiguos proyectos para conservar los mismos formatos y así hacer un manual estandarizado y entendible por el cuidador. A partir de toda la información recolectada, se redactó y desarrolló el manual.

7.5 Objetivo cuatro: Validar la estandarización de los procesos propuestos

Para la validación de las mejoras propuestas, lo que se realizó fue una reunión con los encargados de la sección seis, para que ellos conocieran las metodologías que aplicamos en el proyecto y las propuestas que surgieron a partir del estudio de la operación diaria del cuidador. De lo anterior, se puede decir que el manual, fue aceptado y comprendido por el cuidador, debido a que era necesario que él fuera el primero en conocerlo y entenderlo, pues es él, el que lo va a utilizar la mayoría del tiempo para mejorar el conocimiento y desempeño de las actividades que realiza. Por otra parte se le mostraron los mapas de cada sección, con los candados y puertas que pertenecían a cada zona, de lo anterior se hicieron

correcciones de los mapas de tigres y de papiones, debido a que el cuidador no estuvo de acuerdo con estos mapas y fue así como él nos dio claridad en algunas puertas que hacían falta.

De la estandarización de los procesos , también se puede decir que él estuvo de acuerdo en cada una de los procesos, subprocesos y actividades que se documentaron, además fue más claro para el detectar por separado los procesos que hacen parte de cada especie. Además para él fue muy interesante conocer los tiempos que eran predeterminados para cada actividad. De lo anterior se puede decir que el cuidador acepto el manual ya que comprendía lo escrito en el, además vio necesario el desarrollo de este manual, pues lo ayudara a conocer y enriquecer los procesos.

Por otro lado para la validación de las mejoras propuestas, se realizó una reunión con los encargados de la sección seis, donde se les mostro las herramientas que utilizamos y las mejoras que eran necesarias llevar a cabo en todas las zonas. De aquí, se puede decir que la mayoría de las propuestas fueron validadas y fueron de mucha aceptación, de tal forma que se quieren implementar en cada zona las siguientes propuestas: la aplicación de las 5's (señalización, formato visual de la programación de actividades de la rutina diaria del cuidador, red tag, utilización de gabinetes, separación de residuos orgánicos, tóxicos etc.), formatos de seguimiento y auditoria para el cuidador.

También de la matriz de riesgos y peligros, fue muy interesante para ellos detectar los factores a los que el cuidador está expuesto y junto con la ergonomía se aceptó la mejora propuesta del uso de tapabocas y el cinturón lumbo-abdominal, para la protección del trabajador en la parte de levantamiento de cargas y corrección de postura. Por otro lado, aceptaron la capacitación continua del trabajador en buenas prácticas de postura y formas de agacharse.

Para terminar también validaron y estuvieron de acuerdo que para la disminuir la variabilidad y aprovechar al máximo el tiempo que dura la jornada, es factible incrementar el entrenamiento de las diferentes especies, en especial el entrenamiento de Osos de anteojos, los tigres y los pumas para su ingreso al cubil.

7.6 CONCLUSIONES

Fue interesante el reto de extrapolar el estudio de tiempos y movimientos a empresas de manufactura a empresas de servicios y aún más que manejaran animales, es por esto que, se realizó la adecuación del diagrama hombre-máquina a un diagrama hombre-animal para realizar un estudio de tiempos acorde a las necesidades del sector que se trabajó.

Con el estudio de los tiempos y movimientos llevados a cabo por el cuidador en la rutina diaria, se concluyó que la especie papiones demandaba un 36% del tiempo total de la rutina en las horas de la mañana, por lo cual se detectó que esta especie requería de un mayor análisis para disminuir sus tiempos de alistamiento y así evitar o eliminar retrasos que afecten la salida de las especies a exhibición a las 9:00 de la mañana.

El desarrollar un manual de procesos y procedimientos estandarizados para una de la secciones del zoológico representa una guía para facilitar al trabajador el conocimiento de sus funciones y mejorar su desempeño, no solo será de ayuda para la sección seis, también será un marco de referencia para la estandarización de procesos en cualquiera de las 7 secciones restantes del zoológico.

7.7 RECOMENDACIONES

- Recomendaciones para la higiene postural y el factor que mayor peligro se tiene en la parte de salud ocupacional del cuidador del Zoológico de Cali en la sección seis.

Se pudo analizar de la matriz de riesgos y peligro de la GTC-45 que el factor que mayor presentaba mayor peligro para la salud y el bienestar del trabajador era el de altos niveles de ruido, dolores musculares por sobreesfuerzos y posiciones inadecuadas al agacharse para coger el alimento de los leones.

A continuaciones se presentan unas recomendaciones para dotarle al cuidador seguridad e higiene en su labor. Para los altos niveles de ruido, debido a la exposición del trabajador frente al animal, y considerando que los animales que están a cargo del son especies que reaccionan y su comportamiento se altera frente a la presencia de un humano como son las leonas, el león, los papiones y los tigres, se presentan tipos de protecciones auditivas para él durante la interacción con el animal.

Protectores auditivos anatómicos

Figura 37 Protectores auditivos



Fuente: Salud ocupacional (s.f., Pp. 15).

Tapones externos: los anteriores son fabricados en silicona sobre el pabellón auditivos de cada trabajador. “Tienen como ventaja que no requieren inserción en el conducto del oído externo, lo cual no ocasiona infección. Como

indicaciones, se deben lavar, secar y guardar en el estuche” (Universidad del Valle, s.f.).

Modo de uso: los protectores auditivos deberán ser utilizados continuamente, pues quitarse el protector, aunque sea durante un corto periodo de tiempo, reduce sensiblemente la protección, son de uso personal y por motivos de higiene deben ser utilizados por solo el cuidador. Las manos deben estar limpias antes de ponérselos debido a que se debe evitar infecciones.

Este elemento no fue validado por los encargados, puesto que si bien evita el riesgo auditivo, puede representar un riesgo para el trabajador frente a la atención que debe tener el encargado con los animales al momento que ocurra una emergencia.

Protectores lumbo- abdominal

Figura 38 Lumbo abdominal



Fuente: (Vanaty, s.f.)

Cinturón de soporte lumbo-abdominal: Debe emplearse ajustándolo al tamaño del trabajador y emplearse únicamente durante el esfuerzo, en los periodos de reposo debe soltarse el cinturón; para tal fin es que el soporte lumbo-abdominal dispone de tirantas y cierre rápido de velcro. La capacitación en la utilización del equipo es de vital importancia acompañada de cursos sobre la higiene postural y las técnicas de movilización manual de cargas. Se debe evitar crear la sensación de invulnerabilidad con el uso de soportes lumbo-abdominales.

Por otro lado se recomienda también fomentar el fortalecimiento osteo-musculo-articular, capacitar en lo referente a higiene postural y sensibilizar al operario de las buenas formas de manipulación manual de las cargas.

Fomentar el uso de las ayudas mecánicas para el traslado de los productos o manipulación de estos

Protección respiratoria

Figura 39 Tapa bocas



Tapabocas respiradores: son elementos que filtran el aire que cubren nariz, boca y la barbilla para atrapar partículas y polvo antes de que se inhalen para ello se recomiendan Respiradores o tapabocas, eficiencia mínima 95% (N-95). Para uso continuo durante labores de aseo o exposición a olores fuertes.

8 BIBLIOGRAFÍA

- AGUDELO, L., & ESCOBAR, J. (2009). *Gestión por procesos*. Colombia.
- CISNEROS, L. (2006). Manual de practicas animales de Zoológico. *Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 1-75.
- Comunidad zona 16. (2012). Recuperado el 8 de Mayo de 2013, de <http://comunidadzona16.blogspot.com/2011/07/plantillas-de-clasificac-ion-del.html>
- Creative Safety Supply Chain. (2013). Recuperado el 26 de Abril de 2013, de <http://www.creativesafetysupply.com/5s-adhesive-red-tags/>
- Estanterias metálicas. (2012). Recuperado el 6 de Mayo de 2013, de <http://estanteriasmetalicas.ws/accesorios/cajones-plastico-para-estanterias.html>
- GRZYNA, F., CHUA, R., & DEFEO, J. (2007). *Método Juran: análisis y planeación de la calidad*. México: McGraw-Hill.
- GUTIERREZ, H., & DE LA VARA, R. (2009). *Control estadístico de la calidad y seis sigma*. México: McGraw Hill.
- Industrias Pilonieta. (2013). Recuperado el 7 de Mayo de 2013, de <http://sites.amarillasinternet.com/industriaspilonieta/portafolio.html>
- LÓPEZ, B., & TORRES, S. (2012). Propuesta para la estandarización de los procesos y procedimientos operativos del Acuario del zoológico de Cali. *Trabajo de Grado, Universidad Icesi*, 1-180.
- MARTÍNEZ, M., MORALES, K., & TORRES, S. (2011). Propuesta de mejora de procesos y procedimientos en la zona de trabajo de felinos del zoológico de Cali. *Trabajo de Grado, Universidad Icesi*, 1-120.
- MEYERS, F. (2009). *Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil*. México: Pearson Educación , segunda edicion.
- NIEBEL, B., & FRIEVALDS, A. (2009). *Ingeniería industrial: metodos, estandares y diseño del trabajo*. México.
- ORGANIZACIÓN Y METODOS. (2009). Recuperado el 10 de Junio de 2013, de

<http://organizacionymetodos.pbworks.com/f/13p+diagrama+bimanual+y+diag+hombre+maquina.pdf>

- RODRIGUEZ, J. (2002). *Sistemas y procedimientos administrativos*. México.: Thomson Editores.
- ROIG, J. (1996). *El estudio de los puestos de trabajo*. España: Ediciones Díaz de Santos S.A.
- RUIZ, L. (2009). *Manipulación manual de cargas, guía técnica del INSHT*. Recuperado el 3 de Mayo de 2013, de INSHT: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/GuiatecnicaMMC.pdf>
- SHINGO, S. (1983). *A revolution in manufacturing: The SMED system*. Tokyo.
- Universidad del Valle. (s.f.). *Salud ocupacional* . Recuperado el 1 de Mayo de 2013, de <http://saludocupacional.univalle.edu.co/CartillaEpp.pdf>
- Vanaty. (s.f.). *Cinturón soporte lumbar Mustang*. Recuperado el 9 de Mayo de 2013, de http://www.vanaty.com/web/index.php?page=shop.product_details&product_id=75&flypage=flypage.tpl&pop=0&option=com_virtuemart&Itemid=98

9 ANEXOS

Anexo 1. Evidencias del problema



Área oso de anteojos



Disposición de residuos



Cocina: dietas



Área de mantenimiento Tigres



Suministro alimentos leones



Área mantenimiento papiones

Anexo 2. Manual de procesos y procedimientos para el cuidador de la sección seis del zoológico de Cali, 2013.