



FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

“UBICACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y DISEÑO DE PLANTA DE UN CRIADERO DE CUYES”

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Ingeniero en Producción Industrial.

Profesor Guía:  
Ingeniero Nelson Narváez

Autor:  
Sebastián Burneo Borja

Año:  
2013

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

---

Ingeniero Nelson Narváez

Ingeniero Mecánico

CI: 040138777-4

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se ha citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

---

Sebastián Burneo Borja

CI: 171739521-2

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi agradecimiento más sincero  
a las personas que me  
ayudaron a llevar a cabo este  
proyecto y en especial a  
Nelson Narváez, mi profesor  
guía.

## **DEDICATORIA**

A mis padres: Francisco y Margarita; a mis hermanos: Francisco Xavier y María Fernanda. Y especialmente a mi esposa Macarena que con tanto amor y dedicación me ayudó a sacar adelante este proyecto.

**Sebastián Burneo Borja**

## RESUMEN

La carne de cuy es una comida tradicional del Ecuador, sin embargo la gente todavía no es consciente de los beneficios nutricionales que esta carne tiene. Por esto la idea de este proyecto es fomentar el consumo del cuy, llevando la crianza de este a un nivel industrial.

En el capítulo 1 se desarrolla el sondeo de mercado donde mediante un análisis de la demanda pasada y presente se determina el mercado al cual se pretende atacar y la demanda que se pretende abastecer.

En el capítulo 2 se cita todo el marco teórico que se necesita para el desarrollo del proyecto.

El capítulo 3 describe cual es el proceso de la crianza de cuyes y todos los subprocesos con que cuenta el criadero. Finalmente caracteriza cada uno de los procesos con el fin de dar control a estos y establecer una secuencia lógica entre los mismos.

La localización de la planta se describe en el capítulo 4, en este se utilizan herramientas cuantitativas y cualitativas para obtener la mejor ubicación, en cuanto a costos y cercanía con los clientes.

A partir de una idea clara de la secuencia productiva en el capítulo 3 se ha desarrollado un análisis de la distribución por áreas se realizó en el capítulo 5, en el cual se desarrolló el organigrama funcional de la empresa, además de la distribución por áreas de la planta.

El capítulo 6 explica todo lo referente al diseño de planta, el mismo que abarca temas como: el tipo de construcción que se va a llevar a cabo y las características que debe tener los pisos, cimentación, área de trabajo, pasillos y baños.

Los procesos complementarios de la planta como son: el plan de emergencias de la planta y el plan de manejo ambiental, y la seguridad industrial, son desarrollados en el capítulo 7, elementos fundamentales en cualquier planta.

El análisis financiero de la planta se lo realiza en el capítulo 8, en el cual se calcula el VAN y el TIR del proyecto, de esta forma se puede determinar la factibilidad económica y financiera del proyecto.

Y por último en el capítulo 9 concluye y se recomienda acerca de la ubicación, distribución y diseño de planta de un criadero de cuyes.

## ABSTRACT

Guineas pig's meat is a traditional food of Ecuador; however the majority of people do not know the nutritional benefits that this kind of meet gives you. Therefore, the idea of this project is to promote more people to consume guineas pig's meat, so that way, the raising of this animal can be lead to an industrial level.

In chapter one it would explain about a market research that was done, with the purpose of having a better idea of the market that we are dealing with.

Next, in chapter 3 is important to understand the breeding process of guinea pig. Such as, it describes all the process that you have in the hatchery and then it would meticulously describes all the steps of the process, so it could be clear the sequence of the process.

In chapter 4, it would describe the location of the plant; the factors that influence in the location; and the mandatory legal factors that must be met in order to run a project like this one. Finally, it would determine the location of the plant

An analysis of the distribution of the areas was conducted in Chapter 5. Similarly, was developed a functional organization of the company and it would explain the distribution of the plant by areas.

Chapter 6 explains everything that is related with the plant design. It also talks about what type of construction will be used and the characteristics that the floors, foundation, work area, hallways and bathrooms will have.

The complementary process of the plant such as: the emergency plan of the plant and the environmental management plan are developed in Chapter 7.



The financial analysis of the plant would be explained in chapter 8. The NPV and IRR of the project would be calculated, so it could be determined if this project would be feasible.

Finally, in the last Chapter, Chapter 9, it concludes and recommends about the location, distribution and design of a guinea pig breeding.

# ÍNDICE

|  |          |
|--|----------|
| Introducción .....                                   | 1        |
| <b>1. SONDEO DE MERCADO .....</b>                    | <b>4</b> |
| 1.1. SONDEO DE MERCADO .....                         | 4        |
| 1.1.1. Delimitación de la investigación .....        | 4        |
| 1.1.2. Identificación de la población objetivo ..... | 5        |
| 1.1.3. Plan de mercado.....                          | 5        |
| 1.1.4. Producto, precio, plaza y promoción .....     | 6        |
| 1.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....                     | 7        |
| 1.3. SEGMENTO DEL MERCADO A ABASTECER .....          | 8        |
| <b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>                         | <b>9</b> |
| 2.1. SISTEMA DE PRODUCCIÓN LEAN .....                | 9        |
| 2.1.1. Control Visual .....                          | 9        |
| 2.1.2. Calidad en la fuente .....                    | 10       |
| 2.1.3. Just in time.....                             | 10       |
| 2.1.4. Trabajo en equipo .....                       | 11       |
| 2.1.5. Mejoramiento continuo KAIZEN .....            | 11       |
| 2.1.6. Estándares de Tiempos .....                   | 12       |
| 2.1.7. 5'S .....                                     | 12       |
| 2.2. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.....                  | 13       |
| 2.2.1. Factores que influyen la localización .....   | 13       |
| 2.3. FACTORES LEGALES OBLIGATORIOS.....              | 15       |
| 2.3.1. Factores ambientales.....                     | 15       |
| 2.3.1.1. Estudio de impacto ambiental .....          | 15       |
| 2.3.2. Ordenanzas municipales.....                   | 16       |
| 2.3.3. Factores económicos .....                     | 17       |
| 2.3.4. Patente .....                                 | 17       |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 2.3.5.    | LUAE .....  | 18        |
| <b>3.</b> | <b>PROCESOS .....</b>                                       | <b>19</b> |
| 3.1.      | PROCESOS DE CRIANZA DE CUYES.....                           | 19        |
| 3.2.      | MAPA DE PROCESO PRODUCTIVO .....                            | 23        |
| 3.2.1.    | Descripción del proceso de reproducción de cuyes .....      | 23        |
| 3.2.2.    | Descripción del proceso de alimentación de cuyes .....      | 25        |
| 3.3.      | DESARROLLO DE PROCESOS .....                                | 26        |
| 3.3.1.    | Desarrollo del proceso de reproducción de cuyes.....        | 26        |
| 3.3.2.    | Desarrollo del proceso de alimentación de cuyes .....       | 32        |
| 3.4.      | PLAN DE PRODUCCIÓN .....                                    | 35        |
| 3.4.1.    | Cantidad de cuyes necesarios para producción esperada ..... | 35        |
| 3.4.2.    | Número de trabajadores necesarios .....                     | 36        |
| <b>4.</b> | <b>LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA .....</b>                      | <b>37</b> |
| 4.1.      | FACTORES QUE INFLUENCIAN LA LOCALIZACIÓN.....               | 37        |
| 4.2.      | FACTORES LEGALES OBLIGATORIOS.....                          | 38        |
| 4.2.1.    | Estudio de impacto ambiental .....                          | 38        |
| 4.2.2.    | Ordenanzas municipales.....                                 | 38        |
| 4.3.      | UBICACIÓN.....  | 39        |
| 4.3.1.    | Ponderación.....  | 39        |
| 4.3.2.    | Centro de gravedad .....                                    | 41        |
| 4.3.3.    | Ubicación exacta de la planta .....                         | 43        |
| <b>5.</b> | <b>DISTRIBUCIÓN POR ÁREAS .....</b>                         | <b>46</b> |
| 5.1.      | ORGANIGRAMA FUNCIONAL .....                                 | 46        |
| 5.1.1.    | Funciones .....   | 46        |
| 5.2.      | ANÁLISIS DE ELEMENTOS POR ÁREAS.....                        | 47        |
| 5.2.1.    | Análisis de relaciones entre áreas .....                    | 47        |
| 5.2.2.    | Ubicación y organización de áreas inicial.....              | 48        |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 5.2.3. | Organización y ubicación de áreas mediante el algoritmo de CRAFT | 48 |
| 5.2.4. | Inventario por aéreas  | 56 |
| 5.3.   | FLUJOS   | 57 |
| 5.3.1. | Flujos de personas   | 57 |
| 5.3.2. | Flujo de materia prima   | 57 |
| 5.3.3. | Flujo de desechos  | 58 |
| 6.     | DISEÑO DE PLANTA   | 60 |
| 6.1.   | FLEXIBILIDAD Y ADAPTACIÓN A LOS CAMBIOS                          | 60 |
| 6.2.   | CONSTRUCCIÓN   | 61 |
| 6.3.   | PISOS Y CIMENTACIÓN  | 61 |
| 6.4.   | ÁREA DE TRABAJO  | 61 |
| 6.5.   | PASILLOS   | 62 |
| 6.6.   | BAÑOS  | 63 |
| 6.6.1. | Inodoros y urinarios   | 63 |
| 6.6.2. | Duchas   | 64 |
| 6.6.3. | Lavabos  | 64 |
| 6.6.4. | Servicios higiénicos   | 64 |
| 6.6.5. | Vestuarios   | 65 |
| 6.7.   | ESPACIO DE MAQUINARIAS   | 65 |
| 6.8.   | ESTACIONAMIENTO  | 65 |
| 7.     | PROCESOS COMPLEMENTARIOS   | 67 |
| 7.1.   | SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL                                    | 67 |
| 7.1.1. | Señalética   | 67 |
| 7.1.2. | Uso de extintores  | 68 |
| 7.1.3. | Área de comedores  | 68 |
| 7.2.   | PLAN DE EMERGENCIA DE LA PLANTA                                  | 69 |
| 7.3.   | PLAN DE MANEJO AMBIENTAL   | 74 |

|  |    |
|--|----|
| 8. ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO .....                     | 75 |
| 8.1. INVERSIONES.....                                      | 75 |
| 8.1.1. Costo del establecimiento .....                     | 75 |
| 8.1.2. Costo de maquinaria y equipo de producción .....    | 75 |
| 8.1.3. Costo de muebles y enseres.....                     | 76 |
| 8.1.4. Costo de equipos de computación y comunicación..... | 76 |
| 8.1.5. Costo de vehículos .....                            | 76 |
| 8.1.6. Capital de trabajo.....                             | 77 |
| 8.1.7. Inversión total y financiamiento .....              | 77 |
| 8.2. COSTOS Y GASTOS .....                                 | 78 |
| 8.2.1. Depreciaciones .....                                | 78 |
| 8.3. ESTADO DE RESULTADO NETO DE 10 AÑOS.....              | 79 |
| 8.4. FLUJO NETO DE EFECTIVO DE 10 AÑOS.....                | 79 |
| 8.5. RENTABILIDAD .....                                    | 80 |
| 8.5.1. Rentabilidad del Proyecto .....                     | 80 |
| 8.5.2. Rentabilidad del inversionista .....                | 80 |
| 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....                     | 82 |
| 9.1. CONCLUSIONES.....                                     | 82 |
| 9.2. RECOMENDACIONES .....                                 | 82 |
| REFERENCIAS .....  | 84 |
| ANEXOS .....   | 86 |

## Introducción

### Antecedentes

El diseño de planta de un criadero de cuyes fue ideado por una principal razón, dar otro sentido a la comercialización del cuy llegando a todo tipo de clases sociales. Esto se lo quiere hacer dando otra imagen de la que se tiene de este animal, fomentando el consumo de esta carne típica del Ecuador.

Al cuy se lo conoce en todo el mundo vulgarmente de varias formas como: cuy, cui, curi, cuye, conejillo de indias, cobayo, cobaya, conejo de Guinea, guinea pig, cavia, curiel, sucuy, jaca, entre otros. Este pertenece al grupo de los roedores. (Acosta, 2003)



*Figura 1. Cuyes*

La carne de cuy aparte de tener un atractivo sabor, es un gran alimento y da otras alternativas en lo referente a tipos de carne. A continuación se presenta un cuadro comparativo de la carne de cuy en comparación con otros tipos de carnes.

Tabla 1. Propiedades químicas de carnes de animales

| <b>Especie %</b> | <b>Humedad %</b> | <b>Proteína %</b> | <b>Grasa %</b> | <b>Cenizas %</b> |
|------------------|------------------|-------------------|----------------|------------------|
| <b>Cuy</b>       | 70.6             | 20.5              | 7.8            | 0.8              |
| <b>Ave</b>       | 70.2             | 18.5              | 9.3            | 1                |
| <b>Cerdo</b>     | 46.8             | 14.5              | 37.3           | 0.7              |
| <b>Ovino</b>     | 50.6             | 13.4              | 31.1           | 1                |

Tomado de Rivadeneira, 2010

Nota: Como se puede ver en la tabla 1 la carne de cuy es muy rica en proteína y baja en grasas, por lo tanto se ve que el cuy tiene una gran calidad nutritiva que se debería aprovechar y fomentar el consumo de este en nuestro país.

## **Objetivos**

### **Objetivo General:**

Diseñar una planta de crianza de cuyes que cumpla con las necesidades legales, de sanidad y estructurales para la cría y reproducción de cuyes.

### **Objetivos Específicos:**

- Realizar un sondeo de mercado para encontrar la localización más adecuada de la planta tomando en cuenta donde está ubicada la materia prima, el mercado, los costos de transporte, el clima de la zona, etc. Para así tener una cercanía con todo para ser más eficientes y efectivos.
- Analizar la factibilidad económica financiera del proyecto.
- Determinar el tamaño dependiendo del sondeo de mercado para el diseño de la planta.
- Distribuir las áreas de la planta dependiendo los requerimientos que se de esta.
- Diseñar la planta con todos los estándares establecidos que debe tener una planta industrial.

## 1. Sondeo de Mercado

### 1.1. Sondeo de mercado

El sondeo de mercado sirve para analizar los componentes como la demanda y la oferta de cuyes en Amaguaña y lo referente a precio, promoción, producto y plaza, además de los canales de comercialización. (Ferre, 1997)

El sondeo de mercado tiene un objetivo social, económico y administrativo que se muestran a continuación:

#### **Objetivo social:**

Satisfacer las necesidades del cliente, mediante la producción de carne de cuy que cumpla con las exigencias y requerimientos del público.

#### **Objetivo económico:**

Determinar el grado económico de éxito o fracaso que pueda tener la producción de carne de cuy al momento de entrar a un nuevo mercado y saber con mayor certeza las acciones que se debe tomar.

#### **Objetivo administrativo:**

Ayudar al desarrollo del proyecto del criadero de cuyes mediante una adecuada planeación, organización, control de los recursos y áreas que lo conforman, para cubrir con las necesidades del mercado, en el tiempo oportuno.

#### 1.1.1. Delimitación de la investigación

**Espacio:** La investigación se realizara en la zona de Amaguaña, ubicada en la ciudad de Quito provincia de Pichincha, Ecuador.

**Tiempo:** La investigación se realizara desde Enero del 2012 hasta Julio del 2012.



### 1.1.2. Identificación de la población objetivo

**Población:** El proyecto va dirigido para toda la población.

- Elementos: Todo público
- Unidades: Hogares, restaurantes y supermercados.
- Alcance: Amaguaña
- Tiempo: Desde Enero del 2012 hasta Agosto del 2012

**Marco muestral:**

A todo tipo de persona

### Determine el tamaño de la muestra

El proyecto va dirigido para la zona de Amaguaña y Sangolquí, ubicada en la ciudad de Quito provincia de Pichincha, Ecuador ya que se quiere aprovechar el consumo de esta carne típica de nuestro país que existe en la zona.

### 1.1.3. Plan de mercado

Mediante un análisis FODA se va a dar a conocer los pros y contras de implementar un criadero de cuyes.

**Fortalezas:**

- Ya se tiene experiencia y conocimiento en el tema.
- Se tiene personal capacitado que sabe de los procesos que se manejan en el criadero.
- Se puede beneficiarse de otras bondades del cuy como la piel.

**Debilidades:**

- Los animales son variables y no se sabe a ciencia cierta la producción que se va a tener
- El hurto de estos animales es muy fácil.

**Oportunidades:**

- Gran consumo en consumidores de clase media y media baja.
- La localización geográfica que se tiene es muy favorable por la cercanía al mercado consumidor de cuy en la zona de Amaguaña y Sangolquí.
- Existe escases de producto en la zona.
- Amplio mercado y gran demanda del producto.

**Amenazas:**

- El alimento de estos animales (hierba), se ve amenazado por el clima.
- Enfermedades mortales en los animales.
- Entrada de grandes criaderos de cuyes por la zona.
- Al tratarse de roedores la gente no lo ve con mucho agrado este tipo de carne.
- Falta de conocimiento de la gente sobre los beneficios nutricionales de este tipo de carne.

**1.1.4. Producto, precio, plaza y promoción****Presentación de los productos**

El producto en este caso el cuy se lo va a vender en pie, por lo cual no va a tener ninguna presentación. Se va a entregar el animal en excelentes condiciones, sin ningún tipo de enfermedades. El animal va a tener un peso mínimo de 3.5 lb.

**Precio**

El precio establecido en el mercado al entregar cuyes en pie es el que se va a mantener.

Tabla 2. Precio de venta del cuy

| <b>Producto</b>              | <b>Presentación</b> | <b>Precio Unitario</b> |
|------------------------------|---------------------|------------------------|
| <b>Cuy de 3.5lb a 3.8 lb</b> | En pie              | \$ 8.00                |
| <b>Cuy de 3.8 lb a 4 lb</b>  | En pie              | \$ 9.00                |
| <b>Cuy de 4 lb a 4.5 lb</b>  | En pie              | \$ 10.00               |

## **Plaza**

Después de tener 2 años de experiencia en el mercado. Se ha obtenido ya plazas de venta del producto, estas son en los diferentes asaderos que existe en la zona de Amaguaña y Selva Alegre – Sangolquí.

## **Promoción y publicidad**

Las maneras más adecuadas para dar a conocer este producto es visitando personalmente los restaurantes y asaderos ya antes mencionados de la zona, los cuales por la escases de producto tienen que ir a buscar la carne de cuy en otras provincias.

## **Competencia y oferta**

Existen pequeños criaderos pero la demanda que existe es mayor a lo oferta en el sector.

### **1.2. Análisis de la demanda**

Consultando a los restaurantes y asaderos de la zona de Amaguaña y Sangolquí en la ciudad de Quito, se obtuvo la cantidad requerida de cuyes en el sector y la demanda insatisfecha de la zona. En la tabla 3 se muestra los requerimientos semanales de cuyes en la zona por cada restaurante.

Tabla 3. Requerimiento de cuyes semanales en la zona de Amaguña y Selva Alegre

| <b>Requerimiento de cuyes semanales restaurantes en Amaguana y Selva Alegre</b> |                               |                                  |                        |
|---|-------------------------------|----------------------------------|------------------------|
| <b>Nombre</b>   | <b>Direccion</b>              | <b>Promedio de requerimiento</b> | <b>Lugar de compra</b> |
| Restaurante Los Tres Guabos   | Km 6 Via Sangolqui - Tambillo | 120                              | Amaguana               |
| Paradero Ally Samay   | Km 4 Via Sangolqui - Tambillo | 65                               | Amaguana               |
| Asadero Amaguana  | Centro Amaguana               | 55                               | Amaguana               |
| Restaurante la casita del cuy   | Selva Alegre                  | 45                               | Ambato                 |
| Paradero las Tejas  | Selva Alegre                  | 35                               | Ambato                 |
| El girasol Restaurante  | Selva Alegre                  | 35                               | Ambato                 |
| Las delicias de Mama Miche  | Selva Alegre                  | 25                               | Ambato                 |
| Cuyes Gabrielita  | Selva Alegre                  | 65                               | Ambato                 |
| Picanteria Sandrita   | Selva Alegre                  | 130                              | Ambato                 |
| Las 3 Marias  | Selva Alegre                  | 50                               | Ambato                 |
| El hueco  | Selva Alegre                  | 125                              | Ambato                 |
| Los encebollados  | Selva Alegre                  | 15                               | Salcedo                |
| TOTAL   |                               | 765                              |                        |
| Demanda insatisfecha en la zona   |                               | 525                              |                        |

Nota: Como se puede ver en la tabla todos los restaurantes ubicados en Selva Alegre – Sangolquí, tienen una demanda insatisfecha en la zona de un total de 525 cuyes por semana, por lo cual todo su abastecimiento lo tienen que hacer en otra ciudad como es Ambato. Ésta se podría aprovechar satisfaciéndola lo cual sería beneficioso tanto para el cliente que ya no tendría que viajar a otras ciudades como para la planta teniendo una gran demanda.

### 1.3. Segmento del mercado a abastecer

Por datos obtenidos anteriormente según el sondeo de mercado se conoció que la demanda insatisfecha de cuyes en la zona por semana es un promedio de 525. Lo que da un promedio de 2100 cuyes mensuales. Por lo cual en un comienzo el mercado al que se quiere abastecer es el 30% de la demanda insatisfecha lo que da un promedio de 630 cuyes mensuales.

## **2. Marco Teórico**

### **2.1. Sistema de producción Lean**

El sistema de producción Lean es un modelo de Gestión el cual fue diseñado por TOYOTA durante los años 70 para ser utilizado en sus plantas de fabricación de automóviles.

Este sistema logra reducir los costes al mismo tiempo que aumenta la calidad del producto o del servicio, en un entorno orientado al cliente.

Este está basado en la separación o reducción de todas las actividades que no dan ningún valor al producto o servicio final (Lean-Sigma, 2012).

El sistema de producción Lean es aplicable a cualquier tipo de organización, por eso este sistema va a ser aplicado a este proyecto. Así se podrá obtener beneficios como la optimización de tiempos, la calidad, el control de desperdicios, y la reducción de costos.

#### **2.1.1. Control Visual**

El control visual abarca todo aparato que pueda comunicar mediante su visualización lo siguiente:

- Informar cómo se debe hacer el trabajo, y/o
- Mostrar si hay un desvío en relación a la manera estándar

En el sistema Lean todo lo que se proponga para mejorar el lugar de trabajo debe igualar o superar el nivel de control visual que se tenía, nunca perjudicarlo (Otofujii, 2012).

Aplicando el control visual al proyecto, se utilizará métodos como:

- Sombras: se colocara sombras que indique donde van cada herramienta y la posición correcta, además se podrá ayudar con el nombre del utensilio
- Rotulación: se obtendrá de forma visual indicaciones para que estas sean fáciles de visualizar y acatar.
- Paneles: ayudando a la programación visual del trabajo, indicando las prioridades y las urgencias.
- Cuadros de indicadores: indicando periódicamente mediante gráficos resultados que se quiera dar a conocer.
- Patrones visuales de trabajo: mediante dibujos y fotos se ilustrara secuencias de trabajos, criterios de aceptación, etc. Para que estos sean fáciles de seguir.

### **2.1.2. Calidad en la fuente**

“Calidad es ahorro de coste, cuando no hay desperdicios de material y horas de personal. Así como el aseguramiento de la calidad durante el periodo de preparación y lanzamiento de nuevos procesos y productos” (Lean-Sigma, 2012).

La calidad es lo principal en el producto que se va a ofrecer. Por esto se van a usar técnicas como el poka yoke, estándares claros, inspección y feedback inmediato, comunicación, jidoka y andon (señalización de la situación), esto ayudara a para mantener la calidad en cada proceso que se realice.

### **2.1.3. Just in time**

JIT tiene como objetivos principales: proveer al cliente solamente las unidades que este ha ordenado, solamente cuando el cliente las precisa y solamente la cantidad exacta (Otofujii, 2012).

Para llegar a una calidad en la planta, el cliente va a ser la razón de existir. Por lo cual la producción se va a programar en relación a lo que el cliente pida. Se tomara en cuenta la cantidad de animales que se debe tener para satisfacer el

requerimiento del cliente y en el tiempo que este precise. Por lo cual se debe tener un registro amplio de la reproducción de los animales ya que se está tratando con una variable que no es exacta.

#### **2.1.4. Trabajo en equipo**

El objetivo de tener un ambiente “Lean” es el incentivar al personal a que se involucre con la empresa participando y potencializando la sabiduría colectiva y a su vez mejorando su área de trabajo.

Mediante el Kaizen se logran de forma grupal, plantear e implementar mejoras continuamente en el flujo de valor, analizando y eliminando las fuentes que causan los desperdicios, así se logra que los procesos fluyan de manera más fácil y sin imprevistos (Otofujii, 2012).

En este proyecto es fundamental implementar el trabajo en equipo, para que así se tenga un ambiente de trabajo favorable en el que todos estén satisfechos con lo que hacen y además puedan compartir su sabiduría con el resto. Además todos aportaran para llegar a la calidad con sus ideas y sus aportaciones.

#### **2.1.5. Mejoramiento continuo KAIZEN**

El significado de la palabra Kaizen es mejoramiento. El objetivo de esta metodología es mejorar los procesos para así conseguir optimizar los recursos que dispone una empresa.

Además la metodología Kaizen mediante mejoras pequeñas y graduales se logra mejorar los estándares de trabajo en la empresa. Esta metodología se la llevo a cabo por primera vez en Japón en la línea de modelo de gestión Lean Manufacturing (Lean-Sigma, 2012).

En el criadero de cuyes se tomara en cuenta cada detalle, en cada proceso para que las mejoras se den de manera continua. Esto se lo trabajara día a día

comprometiendo a todo el personal. De esta manera se lograra llegar a un nivel de calidad deseado.

#### **2.1.6. Estándares de Tiempos**

Estándar de tiempo se conoce al medir cuánto dura una determinada actividad industrial, y así posteriormente poderla usar como referente

Por ser un referente es muy importante tener exactitud en su elaboración, ya que de estos datos se van a determinar en algunos casos planificaciones de trabajos, número de personal que se requiere en determinado trabajo o la capacidad que tiene una determinada máquina (Lean-Sigma, 2012).

En este proyecto se tomaran en cuenta los estándares de tiempos para determinar el personal más adecuado para cada tarea, el número de personas que se necesita ya que de esta de esta forma se llegara a una mayor productividad optimizando tiempos y recurso y eliminando desperdicios.

#### **2.1.7. 5'S**

La primera impresión que se debe tener al entrar a una planta es el perfecto orden y limpieza que esta debe tener.

Para lograr este objetivo se debe trabajar conjuntamente entre todos, formando grupos de trabajo en donde se relacionen jefes y empleados. En el cual se planteen objetivos a corto plazo los cuales sus resultados afecten a todos.

Este método consta de:

- Eliminar lo innecesario.
- Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio.
- A través de la limpieza detectar defectos y problemas.
- Estandarizar la limpieza.
- Extender la aplicación a toda la organización y desarrollar sistemas de evaluación y auditorías.(Otofujii, 2012)

Ya que lo que se está produciendo es alimentos, en este caso carne la limpieza debe ser fundamental. Por eso la aplicación de las 5s va a ser de gran



importancia en este proyecto. Cumpliendo todos los hábitos anteriormente mencionados se va a lograr un lugar de trabajo óptimo para el tipo de producción que se quiere tener.

## **2.2. Localización de la planta**

### **2.2.1. Factores que influyen en la localización**

Ya que la localización afecta en gran parte a los costos fijos como a los variables de una empresa, en todo el mundo se utilizan técnicas y conceptos para tomar la decisión más conveniente en cuanto a la localización de la planta. (Heinzer y Render, 2009, p. 317)

Los factores más importantes en general que influyen en la localización de una planta son los siguientes:

#### **Productividad y mano de obra**

Al elegirse la localización de una planta, los directivos pueden priorizar el elegir lugares en donde los salarios sean más bajos. Sin embargo, esto no debe ser tomado en cuenta aisladamente. Los directivos tienen también que tomar en cuenta la productividad que existe en el área (Heinzer y Render, 2009, p.319).

#### **Tipos de cambio**

Algunas veces el salario y la productividad hacen parecer a algunas zonas atractivas económicamente, pero existen tipos de cambios que puede hacer que todo el ahorro se pierda. Sin embargo existen ocasiones que los tipos de cambio son favorable y las empresas lo pueden tomar como una ventaja (Heinzer y Render, 2009, p.320).

#### **Costes**

Existen dos tipos de costos de localización estos son los tangibles y los intangibles. Los tangibles son los que permiten su rápida identificación además

de que se los calcula con mucha precisión. Estos son la mano de obra, los suministros, materiales, impuestos, depreciación, entre otros.

Mientras los costos intangibles son la formación del personal, la calidad y actitud de posibles futuros empleados, el transporte público y la actitud de los empleados hacia la empresa. También estos costes son las variables que se relacionan con la calidad de vida, como es el clima, los equipos deportivos o los hábitos alimenticios. (Heinzer y Render, 2009)

### **Actitudes**

“Las actitudes de los gobiernos nacionales, estatales o municipales hacia la propiedad privada, el urbanismo, la contaminación y la estabilidad del empleo pueden variar. Las actitudes gubernamentales en el momento de tomar la decisión sobre la localización pueden no durar mucho. Además, la dirección puede encontrarse con que estas actitudes se ven influidas por el partido o persona que esté en el poder.

La actitud de los trabajadores también puede variar de un país a otro, de una región a otra, y de una ciudad pequeña a una metrópoli. Las opiniones de los trabajadores respecto al rendimiento, los sindicatos y el absentismo son todos los factores relevantes” (Heinzer y Render, 2009, p.321).

### **Proximidad a los mercados**

Las plantas industriales suelen considerar que es útil ubicarse cerca de los clientes para facilitar y reducir costos con respecto al transporte final. También la tendencia de producción “just in time” los proveedores quieren estar cerca de sus clientes para que la entrega sea más rápida” (Heinzer y Render, 2009, p. 321).

### **Proximidad a los proveedores**

Las empresas tienden a localizarse cerca de sus proveedores o materias primas por diferentes motivos entre esos: por motivos de caducidad, costes de transporte, o volumen.

### **Proximidad a los competidores (clustering)**

Anqué parezca absurdo a las empresas en ciertas ocasiones también les gusta localizarse cerca de sus competidores. Esta tendencia se llama clustering y se puede dar por que existe algún recurso importante en una zona específica. Estos recursos pueden ser recursos de información, naturales, de capitales, de riesgo o de talentos (Heinzer y Render, 2009).

## **2.3. Factores legales obligatorios**

### **2.3.1. Factores ambientales**

#### **2.3.1.1. Estudio de impacto ambiental**

El análisis de potenciales consecuencias que tenga un proyecto sobre la salud ambiental, la afectación al medio ambiente y la calidad de servicios ambientales que se puedan aportar, se la llama estudio de impacto ambiental (EIA).

#### **Estudio de impacto ambiental parcial**

Mientras que el estudio de impacto ambiental parcial es el análisis de proyectos que cuyo impacto al medio ambiente son mínimos y cuyas consecuencias pueden ser tratadas fácilmente o eliminadas (Briceño, 2008).

### 2.3.2. Ordenanzas municipales

A continuación se especifican las ordenanzas que debe cumplir la planta:

**“Artículo... (42).- Definición.-** Se entenderá por uso del suelo al destino asignado a los predios en relación con las actividades a ser desarrolladas en ellos, de acuerdo a lo dispuesto por el PMOT, en zonas o sectores específicos determinados en el territorio del Distrito Metropolitano de Quito.

**Artículo... (43).- Destino de los usos.-**

1. La asignación de usos en suelo urbano, de expansión urbana y rural, se establece de acuerdo al destino de cada zona definida por el modelo de estructura establecido por el

PMOT. Se clasifican en:

- a) Residencial.
- b) Múltiple.
- c) Comercial y de servicios.
- d) Industrial.
- e) Equipamiento.
- f) Protección ecológica.
- g) Preservación patrimonial.
- h) Recurso natural
- i) Agrícola residencial.
- j) Uso de suelo exclusiva para desarrollo de vivienda de interés social, reubicación emergente de asentamientos ubicados en áreas de riesgo no mitigable y primera vivienda, infraestructura educativa y equipamiento comunitario. (Ordenanza Municipal No 172, 2011, p 19)

Ya que es una planta de tipo industrial según la ordenanza municipal el uso de suelo que se va a utilizar es el siguiente:

**“Artículo... (48).- Uso Industrial.-** Es el destinado a la elaboración, transformación, tratamiento y manipulación de materias primas para producir bienes o productos materiales” (Ordenanza Municipal No 172, 2011, p 21).

Según el artículo 49 de la ordenanza municipal los suelos de tipo industrial se clasifican de la siguiente manera:

“1. El suelo industrial se clasifica en los siguientes grupos: principales: de bajo impacto, de mediano impacto, de alto impacto y de alto riesgo.

2. La categorización de los grupos principales y el Cuadro de Clasificación de Uso Industrial, que deberá contar al menos con las variables uso, simbología, tipología y actividades, así como las condiciones de implantación del Uso Industrial, se consignan en el PUOS.

3. Para aquellos establecimientos en proyecto o en funcionamiento que no estén tipificados en el Cuadro de Clasificación de Uso Industrial, o cuando la gestión ambiental de la industria requiera una revisión de su clasificación, la Secretaría de Ambiente emitirá el respectivo informe de clasificación del uso industrial en función de los impactos que ocasione” (Ordenanza Municipal No 172, 2011, p 21, 22).

### **2.3.3. Factores económicos**

### **2.3.4. Patente**

Una patente son los derechos que el estado otorga al inventor de un proyecto, por un tiempo de 20 años, siempre y cuando se haga pública su invención.

Estas son registradas por los inventores o los cesionarios y esto se lo hace ante el Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual (Undersa S.A).

Se registrara la patente del diseño industrial de la planta, esto se lo debe realizar en el IEPI, para así cuidar el proyecto realizado y que sea único.

### **2.3.5. LUAE**

“A partir del año 2010 el Municipio de Quito expide la Ordenanza #308 regulando la expedición de la LUAE LICENCIA METROPOLITANA UNICA PARA EL EJERCICIO DE ACTIVIDADES ECONOMICAS, la que autoriza a su titular (Persona Jurídica o Natural) al desarrollo de actividades económicas en un determinado establecimiento. Es decir, toda persona o empresa que desarrolle cualquier actividad económica (con o sin fines de lucro, de comercio, industrial, servicios, etc.) en un establecimiento dentro del Distrito Metropolitano, debe obtener la LUAE.

La LUAE tiene validez de 1 año calendario (del 1 de Enero al 31 de Diciembre) y debe ser renovada anualmente, y pagadas las correspondientes tasas hasta el 30 de Abril del año en curso, con perjuicio de multas en caso de no hacerlo” (Activasi, 2008).

Al ser una planta industrial que realiza actividades económicas, y debido a la ordenanza establecida por el municipio de quito, es obligatorio obtener la LUAE para realizar libremente este tipo de actividades. Por ello el encargado del área administrativa será el responsable de actualizar todos los años esta licencia.

### **3. Procesos**

#### **3.1. Procesos de crianza de cuyes**

El proceso de crianza de cuyes a cualquier nivel, sea casero o industrial es muy complejo y se debe tener mucho cuidado y saber bien del manejo de estos animales ya que son delicados y necesitan de mucha dedicación. A continuación se detalla cómo se debe llevar el proceso de crianza de cuyes para que éste sea el más adecuado. (Castro, 2002).

#### **Destete, selección y separación de**

Los gazapos (crías de los cuyes) son capaces de comer hierba por si solos dos horas después de nacidos, sin embargo la leche de las madres es fundamental para su posterior desarrollo. Por esto se recomienda que el destete se lo haga entre 15 a 28 días dependiendo del número de crías que hayan nacido. Si la madre ha tenido un gazapo se recomienda destetar a los 15 días, dos gazapos a los 21 días y de tres o más gazapos a los 28 días.

El destete oportuno evita que el macho monte e inicie sexualmente a las crías a edad muy temprana; las madres se pueden recuperar del desgaste del parto y lactancia y finalmente se nulan los problemas de competencia por alimento entre adulto y crías. (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1986)

En esta etapa también se reconoce el sexo del animal y se lo separa dependiendo de esto en las diferentes jaulas. Al mismo tiempo que se les pesa para obtener un registro de cada animal.



*Figura 2, Gazapo*

### **Selección de hembras**

A los 3 a 4 meses de nacidas, se selecciona las mejores hembras para reproductoras, esto se lo hace determinando las que mejor peso tienen, las de mejor aspecto y las de camadas numerosas. En esta etapa se les pasa a una jaula de empadre donde se colocan de 8 a 10 hembras y un macho elegido para aparearse. Las hembras que no cumplan con las características necesarias para reproductoras se las para a las jaulas de engorde donde se les mantiene hasta que alcancen el peso necesario para ser vendidas.

### **Selección de Machos**

A los 4 meses de nacidos los machos son seleccionados por su peso y apariencia, los mejores ejemplares se los utiliza de reproductores o a su vez pueden ser vendidos para este mismo propósito. Por lo contrario los machos menos aptos una vez que alcancen el peso requerido se los vende para consumo.



## **Celo y gestación**

Al mes o mes y medio la hembra ya es apta para el apareamiento, pero la edad recomendada para el primer apareamiento es a los 3 a 4 meses de edad o cuando el animal ha alcanzado un peso promedio de 700 gramos. De esta manera se evita alumbramientos de gazapos raquíuticos.

El celo aparece en las hembras cada 14 a 17 días con una duración de una hora. Se sabe que una hembra está en celo ya que emite un sonido característico para llamar al macho, además de estar muy inquieta incluso agresiva.

El tiempo de gestación del cuy es de 67 días y a las 2 o 3 horas después del parto la hembra entra en celo nuevamente por lo cual puede quedarse preñada inmediatamente. Con una buena alimentación se puede sacar provecho de esta rápida reproducción que tienen los cuyes sin sufrir consecuencias graves en el animal.

Es recomendable mantener las hembras durante 4 a 5 partos es decir un promedio de un año y una vez cumplido este periodo se debe descartar a la hembra y venderla para el consumo. Esto se debe al desgaste que tienen las hembras por los partos y a partir del año las crías sufren las consecuencias y no se tiene una ganancia del animal sino más bien incrementa el índice de mortalidad de las crías considerablemente.

El promedio de crías que se considera es de 3. Una hembra puede tener entre 1 a 4 gazapos y en pocas ocasiones más de 4.

En el caso del macho la madurez sexual se la alcanza más o menos de 4 a 5 meses y es cuando se lo empieza a utilizar como reproductor. Se recomienda mantener al macho durante 18 meses, una vez alcanzada esta edad se lo debe descartar y venderlo para consumo.



Figura 3. Cuy hembra en etapa de gestación

### Alimentación

La alimentación de los cuyes es fundamental para el correcto desarrollo del animal. En la dieta del cuy consta de vegetales los cuales pueden ser: Alfalfa, trébol, sorgo, pasto elefante, hojas de caña de maíz, tallo y hojas de caña de azúcar, rábano rusticano, trigo, avena y cebada.

Pero para equilibrar las diferencias nutritivas que pueden tener los pastos verdes se debe usar balanceados adecuados para cada etapa del cuy. El sobrealimento también ayuda a apresurar el crecimiento y engorde del animal.

Existe un requerimiento básico de alimentación para el cuy el cual se lo detalla en la tabla 4.

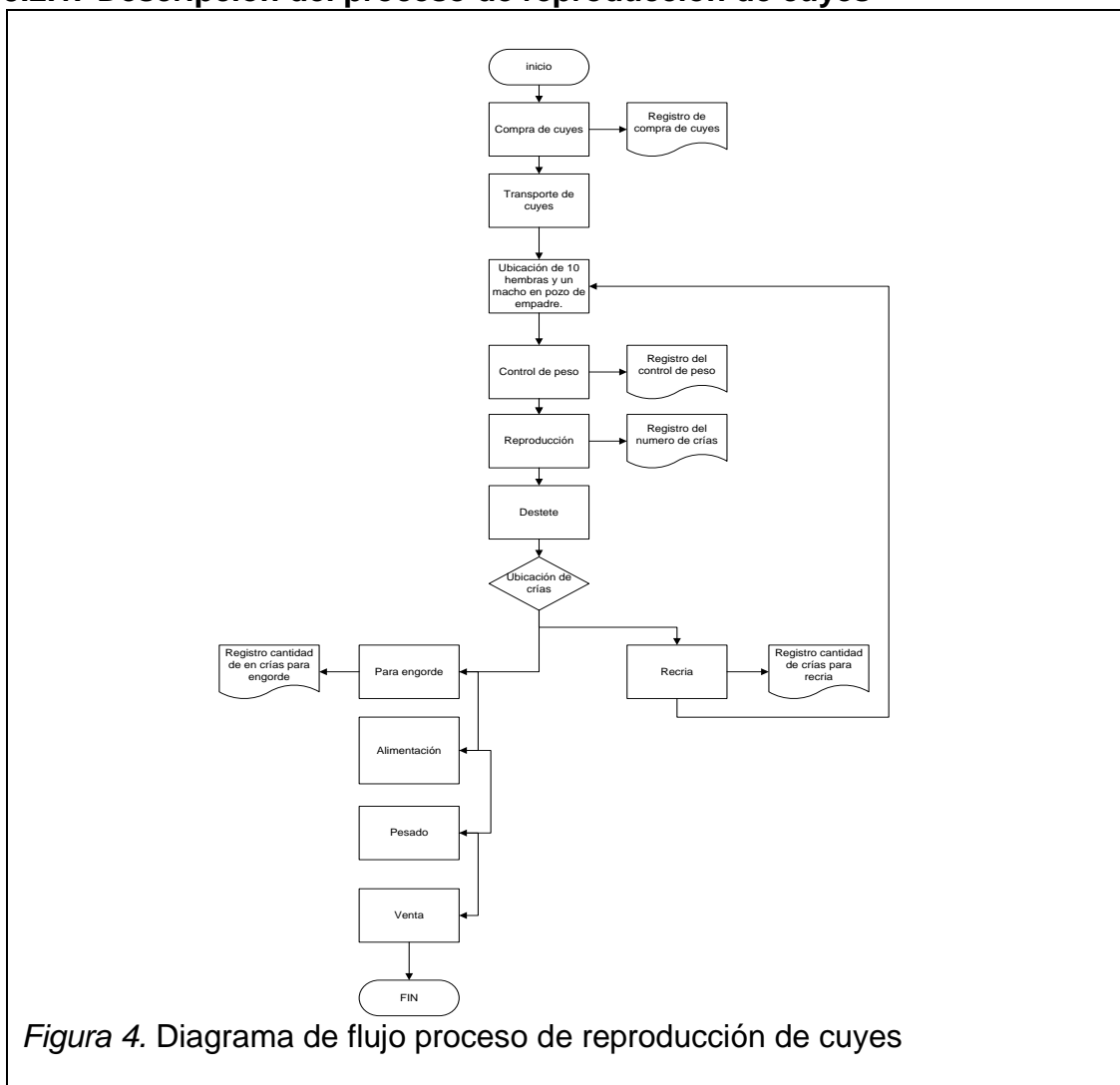
Tabla 4. Requerimiento alimenticio del cuy

| Etapa del cuy                        | Proteínas  | Grasa   | Energía metabolizable    | Calcio      | Fosforo     |
|--------------------------------------|------------|---------|--------------------------|-------------|-------------|
| <b>Hembras secas y reproductores</b> | 16% a 18%  | 2% a 3% | 110 a 1200 Kilo calorías | 0.6% a 0.8% | 0.5% a 0.6% |
| <b>Hembras reproductoras</b>         | 18% a 20 % | 2% a 3% | 111 a 1200 Kilo calorías | 0.6% a 0.8% | 0.5% a 0.6% |
| <b>Gazapos</b>                       | 18% a 20 % | 2% a 3% | 112 a 1200 Kilo calorías | 0.6% a 0.8% | 0.5% a 0.6% |

Tomado de Rivadeneira, 2012

## 3.2. Mapa de proceso productivo

### 3.2.1. Descripción del proceso de reproducción de cuyes



**Compra de cuyes:** Los cuyes serán comprados en un criadero reconocido y que tenga buena fama por sus buenos reproductores. Se escogerá los que cumplan con todas las características necesarias de peso y apariencia. Además se obtendrán animales que hayan alcanzado la madurez sexual y estén listos para la reproducción.

**Trasporte de cuyes:** Se debe tener mucho cuidado en el transporte ya que son animales sumamente delicados. Por lo cual deben ser trasladados en recipientes apropiados como jaulas o gavetas plásticas.

**Ubicación en poza de empadre:** Una vez en el lugar los animales que llegan deberán mantenerse en cuarentena durante 15 días para comprobar si poseen enfermedades que puedan afectar al resto de cuyes en el criadero. Una vez terminada la cuarentena se ubicaran en grupos de 8 a 10 hembras con un macho por jaula.

**Control de peso:** Una vez ubicados se procederá a registrar el peso en un libro de control que se tiene el cual indicara todo el historiar del animal.

**Reproducción:** La gestación del animal dura aproximadamente 67 días y el celo les llega cada 14 a 17 días. Es decir que en un periodo de 3 a 4 meses de ubicados en las jaulas de empadre las hembras deberán parir, caso contrario se hará un análisis del animal si tiene alguna enfermedad o si tiene que ser descartado.

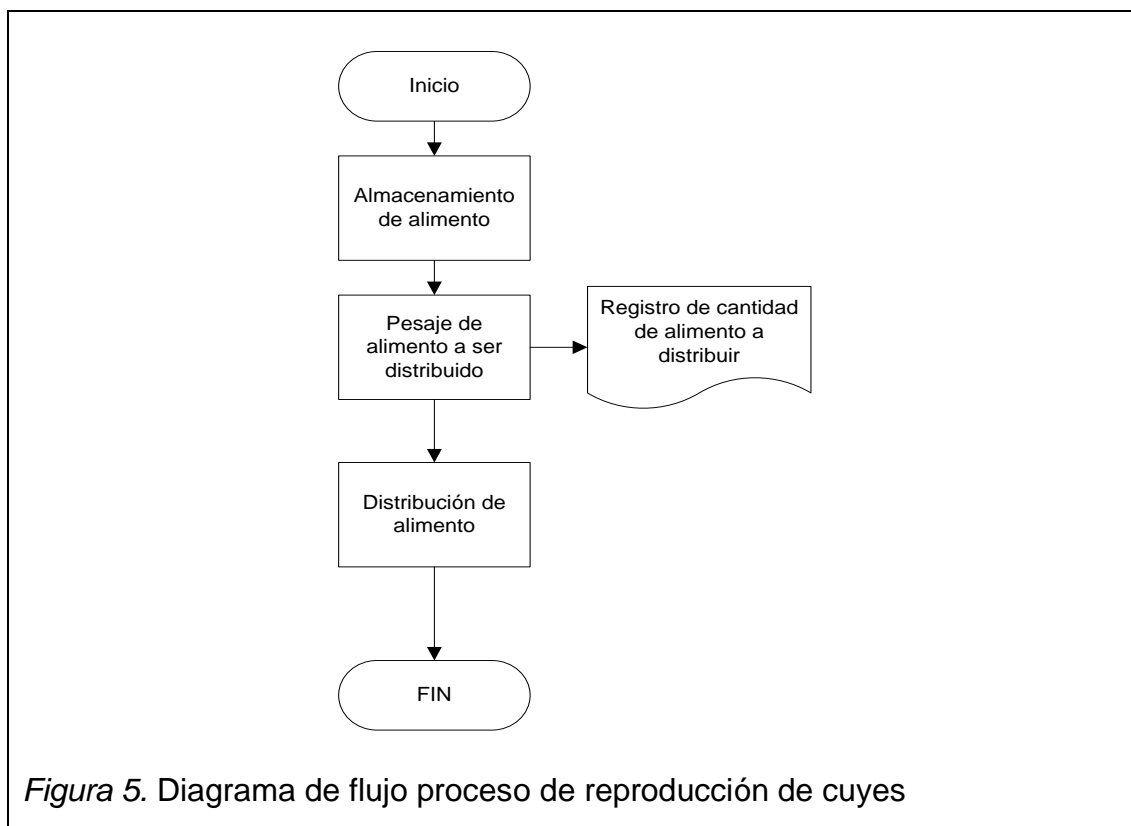
**Destete:** A los 15 a 28 días de nacidos los gazapos se los destetara separándolos por machos o hembras. Aquí se registrara el peso y la madre de cada cría.

**Ubicación de crías:** Se ubicara las crías de la misma edad y del mismo sexo en jaulas. En las cuales permanecerán si son hembras de 3 a 4 meses y machos de 4 a 5 meses. Tiempo en el que se determinara si se los usara para reproductores o para la venta.

**Crías para venta:** Estos deberán alcanzar el peso mínimo de 3.5 libras para ser aptos para el consumo y por ende ser vendidos a los consumidores.

**Crías para recria o reproductores:** Los animales de mejores características se los ubicará en jaulas de empadres entre 8 y 10 hembras y 1 macho donde empezará otra vez la cadena productiva.

### 3.2.2. Descripción del proceso de alimentación de cuyes



#### **Recepción de materia prima:**

El sobrealimento se recibirá en saquillos de 18 kilogramos en tres presentaciones diferentes; sobrealimento para engorde, reproductoras y para crecimiento. La hierba se recibirá en saquillos la cual debe ser fresca y sin ningún tipo de enfermedad.

#### **Almacenamiento de alimento:**

El sobrealimento se colocara en tanques plásticos que posean una base metálica con ruedas para su fácil movilización. Estos se ubicaran dependiendo al tipo de balanceado ya especificados anteriormente. La hierba se ubicara en la zona de secado donde se conservara hasta que este seca.

**Pesaje de alimento a ser distribuido:** Tanto el balanceado como la hierba se deberán pesar para distribuir en las diferentes jaulas dependiendo la cantidad de animales y las necesidades de estos.

**Distribución de alimento:** Una vez pesado el alimento podrá ser distribuido en la zona de los comederos ubicada en la parte lateral de las jaulas donde está a un lado la hierba y al otro el sobrealimento.

### **3.3. Desarrollo de procesos**

#### **3.3.1. Desarrollo del proceso de reproducción de cuyes.**

##### **Compra de cuyes**

**Responsable del proceso:** Supervisor encargado de los cuyes

**Objetivo:** Seleccionar los los cuyes idóneos para reproductores que cumplan con las características para esta función.

**Indicadores:**

- Peso en kilogramos de los cuyes.
- Buena apariencia física de los animales.

**Proveedor:** Criaderos de cuyes ya experimentados.

**Entradas:** Potenciales cuyes a ser comprados

**Actividades:**

- Primero: se inspecciona todos los animales que estén a la venta y se selecciona los de mejor apariencia física.
- Segundo: se pesa los animales escogidos para ver si cumplen con el peso mínimo para ser reproductores
- Tercero: los que están aptos de los revisa minuciosamente para determinar edad y raza del animal.
- Cuarto: se mete los animales escogidos para ser transportados
- Quinto: se procede al pago.

**Controles:**

- Se controla peso y características físicas del animal así como edad y raza.
- Si es que los proveedores tienen registro se revisa el registro del animal a ser comprado.

**Registro:**

- Se lleva un registro del peso, raza, edad y lugar que fue comprado el animal.

**Salidas:** Cuyes reproductores listos para ser trasladados

**Recursos:** Empleado encargado de escoger los cuyes, balanza, hoja de registro, dinero y gavetas plásticas.

**Siguiente proceso:** Transporte de cuyes.

**Transporte de cuyes**

**Responsable del proceso:** Chofer designado

**Objetivo:** Trasladar los cuyes sanos y sin maltratar al criadero.

**Indicadores:**

- No existen

**Proveedor:** Empresa de servicio de transporte

**Entradas:** Los cuyes seleccionados se suben en gavetas plásticas al camión o camioneta a ser transportados.

**Actividades:**

- Primero: Se coloca las gavetas en el medio de transporte.
- Segundo: se verifica que estén correctamente acomodados los animales.
- Tercero: se procede a la transportación.
- Cuarto: se los deja en el criadero.

**Controles:**

- Se verifica el buen estado de las gavetas a ser transportados.
- Se verifica que todos los cuyes estén en buena posición para la transportación.
- Se asegura del buen estado del camión o camioneta que va a ser utilizado.
- Se verifica que todos los animales estén en excelentes condiciones al llegar al sitio de entrega.

**Registro:** No definido

**Salidas:** Animales en excelentes condiciones entregados en el criadero, listos para ser ubicados en jaulas.

**Recursos:** Camión o camioneta, gavetas plásticas y transportista.

**Siguiente proceso:** Ubicación de los cuyes en jaulas.

### **Ubicación de los cuyes en jaulas**

**Responsable del proceso:**

Empleado encargado de cuidar los cuyes

**Objetivo:** Ubicar los cuyes en jaulas para la reproducción.

**Indicadores:**

- No existen

**Proveedor:**

Otros criaderos o el propio criadero de cuyes (recrías)

**Entradas:** Cuyes entregados provenientes de otros criaderos o recrías del propio criadero.

**Actividades:**

- Se colocan 10 hembras y un macho listos para reproductores.

**Controles:**

- Se verifica el buen estado de las jaulas que van a ser colocados los animales.
- Se verifica el sexo de los animales.

**Registro:**

El número de jaula en la que es ubicado cada animal.

**Salidas:** Animales ubicados en jaulas listos para reproducirse

**Recursos:** Jaulas.

**Siguiente proceso:** Control de peso

### **Control de peso**

**Responsable del proceso:** Empleado encargado de cuidar los cuyes



**Objetivo:** Controlar el peso de los animales para llevar un registro

**Indicadores:**

- Peso en kilogramos de los cuyes

**Proveedor:** no existe

**Entradas:** cuyes ubicados en jaulas.

**Actividades:**

- Primero: Se toma al cuy de una manera adecuada para manejarlo.
- Segundo: Se coloca al cuy en la balanza.
- Tercero: Se registra el peso en el libro de registro.
- Cuarto: Se ubica al animal de vuelta en la jaula.

**Controles:**

- Se verifica el peso del cuy y se lo compara con el peso anteriormente obtenido.
- Se verifica que no tenga ninguna enfermedad el animal.

**Registro:** el peso obtenido

**Salidas:** Animales pesados.

**Recursos:** balanza, empleado encargado de los cuyes.

**Siguiente proceso:** Reproducción.

## **Reproducción**

**Responsable del proceso:** No existe

**Objetivo:** Después de 2 meses y medios de colocados los cuyes para reproducción se espera que las primeras crías empiecen a nacer

**Indicadores:**

- Cuyas preñadas con panzas abultadas en los costados.
- Gazapos recién nacidos.

**Proveedor:** no existe

**Entradas:** cuyes ubicados para la reproducción

**Actividades:**

- Primero: La hembra entra en celo

- Segundo: El cuy macho le monta a la hembra
- Tercero: La cuy hembra tiene 67 de gestación
- Cuarto: Nacen los gazapos.

**Controles:**

- Se verifica que las cuyas no tengan ningún contratiempo que estén muy bien alimentadas durante la gestación.

**Registro:** Números de gazapos paridos, cuya que los pario fecha del parto.

**Salidas:** Crías de cuy.

**Recursos:** Cuyes.

**Siguiente proceso:** Destete.

**Destete y ubicación**

**Responsable del proceso:** Empleado encargado de cuidar los cuyes

**Objetivo:** Cambiar de jaula a las crías que ya han cumplido más de 15 días de nacidas

**Indicadores:**

- Días de nacidos.
- Numero de crías nacidas
- Sexo del cuy

**Proveedor:** no existe

**Entradas:** Gazapos de más de 15 días de nacidos.

**Actividades:**

- Primero: Se toma los gazapos de la manera más adecuada
- Segundo: Se determina el sexo.
- Tercero: Se ubica en jaulas dependiendo el sexo del gazapo.

**Controles:**

- Se controla el sexo de los animales.

**Registro:** Se registra el sexo y el número de jaula que fue ubicado el gazapo.

**Salidas:** Cuyes destetados ubicados según sexo y edad en jaulas para el crecimiento.

**Recursos:** Jaulas, empleado encargado, y libro de registro.

**Siguiente proceso:** Selección de cuyes

### **Selección de cuyes**

**Responsable del proceso:** Empleado encargado de cuidar los cuyes

**Objetivo:** Seleccionar las mejores crías para reproductores y los cuyes que no cumplan con las características serán colocados para engorde y venta.

**Indicadores:**

- 4 meses de nacidos
- Peso
- Características físicas
- Historial del cuy

**Proveedor:** no existe

**Entradas:** Cuyes listos para ser ubicados de acuerdo a sus características

**Actividades:**

- Primero: Se toma al cuy de una manera adecuada para manejarlo.
- Segundo: Se pesa al cuy
- Tercero: Se verifica su historial, se determina si ha venido de familias de numerosas crías y la mortalidad.
- Cuarto: Se observa las cualidades físicas.
- Quinto: Se determina si el cuy es apto para reproductor o para engorde.

**Controles:**

- Se verifica el peso del cuy.
- Se verifica que no tenga ninguna enfermedad el animal.
- Se verifica el historial.
- Se determina las cualidades físicas.

**Registro:** Se registra si se lo ubica para engorde o para reproductor.

**Salidas:** Animales ubicados para engorde o para reproductores.

**Recursos:** balanza, empleado encargado de los cuyes, libro de registros y jaula.

**Siguiente proceso:** Venta

### Venta

**Responsable del proceso:** Encargado de ventas

**Objetivo:** De los cuyes que han sido seleccionados para engorde escoger los cuyes que ya cumplan con el peso óptimo para la venta.

**Indicadores:** Peso

**Proveedor:** no existe

**Entradas:** Cuyes de 3.5lb o más.

**Actividades:**

- Primero: Se toma al cuy de una manera adecuada para manejarlo.
- Segundo: Se pesa al cuy
- Tercero: Se verifica que cumpla con el peso mínimo de 3.5lb para la venta

**Controles:**

- Se verifica el peso mínimo para la venta.
- Se verifica que no tenga enfermedades el cuy.

**Registro:** Se registra la venta

**Salidas:** Cuyes de 3.5lb o más vendidos.

**Recursos:** balanza, empleado encargado de las ventas, libro de registros.

### 3.3.2. Desarrollo del proceso de alimentación de cuyes

#### Recepción de materia prima

**Responsable del proceso:** Empleado encargado de los cuyes.

**Objetivo:** Recibir el alimento de los cuyes en perfectas condiciones.

**Indicadores:**

- Tipo de sobrealimento.

- Estado de la hierba

**Proveedor:** Proveedores de sobrealimento, empleado encargado de cortar la hierba.

**Entradas:** Sacos de sobrealimento de 3 tipos: Reproductoras, engorde y crecimiento. De 18kg de peso. Hierba fresca recién cortada.

**Actividades:**

- Primero: Se recibe el sobrealimento o hierba.
- Segundo: Se verifica el tipo de sobrealimento. O en caso de ser hierba se verifica el estado de la hierba.

**Controles:**

- Se verifica el excelente estado de la hierba que no tenga plagas y que sea fresca.
- Se verifica el tipo de sobrealimento que fue entregado.

**Registro:** Se registra el ingreso de alimento.

**Salidas:** Alimento de excelente calidad listo para ser almacenado.

**Recursos:** Empleado encargado de la alimentación.

**Siguiente proceso:** Almacenamiento.

**Almacenamiento**

**Responsable del proceso:** Empleado encargado de alimentar los cuyes.

**Objetivo:** Almacenar el alimento en el sitio establecido para esto.

**Indicadores:**

- Tipo de sobrealimento.

**Proveedor:** No existe.

**Entradas:** Sacos de sobrealimento de 3 tipos: Reproductoras, engorde y crecimiento. De 18kg de peso. Pasto fresco recién cortado.

**Actividades:**

- Primero: Se abre los saquillos de sobrealimento o de hierba

- Segundo: Se vierte en tanques plásticos etiquetados según el tipo de sobrealimento. Y a la hierba se la coloca en la zona de secado.

**Controles:**

- Verificar la etiqueta en la que se va a verter el sobrealimento para no confundirlos y mezclarlos.

**Registro:** Se registra el día que se colocó a secar la hierba.

**Salidas:** Alimento listo para ser distribuido.

**Recursos:** Empleado encargado de la alimentación.

**Siguiente proceso:** Pesaje de alimento.

**Pesaje de alimento**

**Responsable del proceso:** Empleado encargado de alimentar los cuyes.

**Objetivo:** Pasar la cantidad exacta de alimento a ser distribuida según las necesidades de los animales.

**Indicadores:**

- Edad de los cuyes
- Estado en que se encuentran
- Peso que se encuentran los animales.

**Proveedor:** No existe.

**Entradas:** Sobrealimento y hierba fresca y seca.

**Actividades:**

- Primero: Se pesa el sobrealimento y la hierba.
- Segundo: Se comprueba que esa es la cantidad que necesita la jaula de cuyes a ser alimentados.

**Controles:** Verificar cantidad de alimento que necesita los cuyes según su estado e historial.

**Registro:** Se registra la cantidad de alimento que se les va a proporcionar.

**Salidas:** Alimento pesa y listo para ser distribuido

**Recursos:** Empleado encargado de la alimentación, balanza y libro de registro.

**Siguiente proceso:** Distribución de alimento.

### **Distribución de alimento.**

**Responsable del proceso:** Empleado encargado de alimentar los cuyes.

**Objetivo:** Distribuir el alimento a todas las jaulas.

**Indicadores:**

- No existen

**Proveedor:** No existe.

**Entradas:** Alimento pesado según necesidades de los animales.

**Actividades:**

- Primero: Se toma el alimento que ha sido pesado.
- Segundo: La hierba se coloca en los costados de la jaula donde esta los comederos de malla.
- Tercero: el sobrealimento se coloca en los comederos metálicos colocados adentro de las jaulas.

**Controles:**

- Verificar que se dé a la jaula correcta la cantidad y el tipo de alimento correcto.

**Registro:** Se registra el día que se colocó a secar la hierba.

**Salidas:** Alimento distribuido en las jaulas.

**Recursos:** Empleado encargado de la alimentación.

## **3.4. Plan de producción**

### **3.4.1. Cantidad de cuyes necesarios para producción esperada**

Ya que es difícil obtener median te cálculos exactos ya que se trata de animales y la reproducción nunca es exacta, según experiencia obtenida de

otros criaderos y por el propio criadero, se determinó que para satisfacer la demanda que se quiere abastecer que es de 630 cuyes mensuales se debe tener un criadero que abarque unos 2500 cuyes promedio, entre cuyes reproductores, de crianza y de engorde.

### 3.4.2. Número de trabajadores necesarios

Tomando el tiempo que se demora un trabajador en realizar todas las acciones necesarias en una planta de cuyes de 150 animales, se obtuvieron los siguientes datos en un criadero ya existente en Amaguaña:

Tabla 5. Calculo de número de trabajadores requeridos

| Tiempo requerido para el cuidado de 150 cuyes |                   |                            |                       |                      |                          |
|---|-------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|
| Acción  | Tiempo en minutos | Frecuencia en días del mes | Total de horas al mes | Total de hora al día | #Trabajadores necesarios |
| Corte de hierba                               | 90                | 15                         | 22.5                  | 0.75                 |                          |
| Administración de balanceado                  | 4                 | 30                         | 2                     | 0.07                 |                          |
| Extender la hierba para el secado             | 6                 | 30                         | 3                     | 0.10                 |                          |
| Administración de hierba                      | 5                 | 30                         | 2.5                   | 0.08                 |                          |
| Limpieza de bandejas                          | 12                | 30                         | 6                     | 0.20                 |                          |
| Limpieza general                              | 180               | 2                          | 6                     | 0.20                 |                          |
| Total   |                   |                            | 42                    | 1.40                 | 0.18                     |

Nota: Se obtuvo que un trabajador realiza todas las labores asignadas en 1.40 horas al día por lo que se necesitan 0.18 trabajadores para el cuidado de 150 cuyes. Este dato proyectado al número de cuyes que se pretende tener en el criadero que es de 2500 se obtiene por regla de tres que el número de trabajadores que se necesita en la planta es de 3 trabajadores.

Calculo:

Para 150 cuyes = 0.18 trabajadores

Para 2100 cuyes = x trabajadores

$$X = (2100 \cdot 0.18) / 150$$

X = 3 trabajadores



## 4. Localización de la planta

### 4.1. Factores que influyen en la localización

En el capítulo 2 se pudo ver y se detalló cuáles son los factores que afectan la localización de una planta de manera general. Sin embargo existen factores más específicos que afectan a la localización de una planta en la cual se crían cuyes y estos son:

**El clima:** El clima es un factor fundamental en la crianza de cuyes, ya que estos animales son muy delicados y deben mantener una temperatura necesaria para poder sobrevivir. Esta temperatura debe estar entre los 11°C como mínimo y los 23°C como máximo.

**Aprovisionamiento de agua:** El tener agua en la zona en que se va a ubicar la planta es muy importante ya que a pesar de que los cuyes reciben su cantidad necesaria de agua de la hierba, la limpieza del galpón y de las jaulas es fundamental en el cuidado y crianza de los animales. Al ser animales muy delicados, cualquier enfermedad o peste puede ser fatal para la planta. Por esto la limpieza y desinfección de la planta debe ser por lo menos una vez al mes.

**Espacio de expansión:** Existe gran demanda en el cuy como alimento, además los cuyes se reproducen muy rápidamente. Por ello se debe tener en cuenta que el lugar escogido para la localización de la planta debe tener espacio suficiente para poder expandirse en el futuro.

**Oportunidad de combinar con instalaciones existentes:** Para tener cuyes de calidad es muy importante conservar una buena raza de animales, por eso se debe evitar la mezcla de cuyes que tengan parentesco ya que eso deteriora la raza. Por ello es bueno tener cercanía con otras instalaciones para combinar y mantener buena raza del animal.

## 4.2. Factores legales obligatorios

### 4.2.1. Estudio de impacto ambiental

Ya que el tipo de planta propuesto no genera impactos ambientales considerables, se realizara un estudio de impacto ambiental parcial. En el cual se analizara a fondo los tipos de daños que se pueden producir al medio ambiente y como se van a contrarrestar estos daños. En la tabla 6 se muestra los residuos producidos por la planta y los gestores de dichos residuos:

Tabla 6. Gestores Ambientales

| Desechos  | Gestor ambiental                | Código  |
|---|---------------------------------|---------|
| Recolección de fundas de papel y saquillo           | Sra. Rosa Marlene Ramos Sánchez | 034-GAR |
| Recolección de papel, cartón y plástico.            | Sra. Isabel Gómez Quisaguano    | 053-GAR |
| Reciclar y recolectar desechos metálicos (chatarra) | Sr. Florencio Toaquiza          | 062-GAR |
| Medicamentos caducados                              | HAZWAT                          | 001-GTR |
| Detergentes   | Reciclajes MYS                  | 012-GTR |

Tomado de Febres-Cordero, 1998

Nota: Los residuos generados por la planta se darán a estos gestores para su recolección o su reciclaje y así contribuir con el medio ambiente.

### 4.2.2. Ordenanzas municipales

Existen ordenanzas municipales en el distrito metropolitano de Quito, las cuales hay que acatarlas de manera obligatoria para que sea permitido el uso y ocupación de suelo para los propósitos que se tenga. Estas normas se las expuso en el capítulo 2.

Acatando las ordenanzas municipales y rigiéndose al plano deplan de uso y ocupación de suelo del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito se determinó que el terreno utilizado debe cumplir con las siguientes características especificadas en la tabla 7.

Tabla 7. Uso de suelos

| Uso        | Tipología       | Simbología | Actividad / Establecimiento                 |
|------------|-----------------|------------|---|
| Industrial | Mediano impacto | II2B       | Producción industrial de alimentos cárnicos |

Consejo Metropolitano de Quito, 2011

Nota: Al ser una planta de producción industrial de cárnicos, el distrito metropolitano de Quito exige que la planta sea ubicada en lugares especificados para esta actividad, estos deben ser en lugares de uso Industrial.

### 4.3. Ubicación

Con el fin de obtener la mejor ubicación para la planta se decidió tomar dos métodos diferentes los cuales faciliten la toma de decisión, estos son el método de ponderación y el método de centro de gravedad. (Vallhonra y Corominas, 1991).

#### 4.3.1. Ponderación

Este método cualitativo consiste en dar valores a una lista de factores considerados como los más influyentes para la localización de la planta. Así se hace una comparación cuantitativa entre diferentes sitios.

Se tomó tres diferentes alternativas cercanas al sector en el cual se pretende establecerse como planta. Estas alternativas son Sangolquí, Amaguaña y San Rafael.

Haciendo un análisis de factores más influyentes en la ubicación de una planta de crianza de cuyes se determinó los siguientes factores como los de mayor influencia:

- La disponibilidad de terreno, al cual se le da una ponderación de 35% siendo el más influyente en la toma de la decisión de ubicación, ya que este

va a representar un costo alto que afecta a la factibilidad del proyecto y además de la facilidad de la adquisición de terrenos en la zona.

- Cercanía al mercado, con una ponderación del 25% siendo el segundo con más valoración ya que al igual este también este factor significa costos para la planta, ya que mientras más cerca de los proveedores y clientes se ubique menos costo de transporte significa para la planta.
- Aprovechamiento de agua, es también un factor importante que se le ha dado una valoración de 15 % ya que en un criadero de cuyes limpieza es fundamental para la higiene de la planta.
- Clima al igual que el aprovisionamiento de agua se le ha dado un puntaje del 15%, ya que al ser animales delicados el clima tiene que ser favorable para la ubicación de este tipo de planta.
- Las políticas legales obligatorias también está entre los 5 factores más importantes para la ubicación de un criadero de cuyes ya que al ser una planta industrial hay que elegir un lugar adecuado permitido por el estado.

En la tabla 8 se muestran los resultados.

Tabla 8. Método de Ponderación

| Factores                  | Peso Relativo (%) | Alternativas |           |            | Alternativas |           |            |
|---------------------------|-------------------|--------------|-----------|------------|--------------|-----------|------------|
|                           |                   | Amaguana     | Sangolqui | San Rafael | Amaguaña     | Sangolqui | San Rafael |
| Disponibilidad de terreno | 35%               | 10           | 4         | 4          | 3.5          | 1.4       | 1.4        |
| Políticas legales locales | 10%               | 8            | 8         | 8          | 0.8          | 0.8       | 0.8        |
| Cercanía al mercado       | 25%               | 6            | 10        | 8          | 1.5          | 2.5       | 2          |
| Aprovechamiento de Agua   | 15%               | 10           | 10        | 10         | 1.5          | 1.5       | 1.5        |
| Clima                     | 15%               | 8            | 8         | 8          | 1.2          | 1.2       | 1.2        |
| Puntuación total          | 100%              |              |           |            | 8.5          | 7.4       | 6.9        |

Después de ponderar los factores más importantes se obtuvo que Amaguaña sea el lugar más óptimo para la ubicación de la planta ya que es el lugar que más puntuación obtuvo. Esta puntuación se obtiene multiplicando la puntuación que se dio a cada factor, en cada localización, por el peso que tenía ese factor. Sumado todos los valores de cada alternativa de localización se determina cual obtuvo el puntaje más alto en esta ocasión Amaguaña con 8.5 puntos.

### 4.3.2. Centro de gravedad

El método de centro de gravedad pretende ubicar una planta en relación a los clientes existentes y la demanda que hay que despachar a cada uno. Lo que pretende este método es disminuir los costes de transporte haciendo que la planta esté ubicada en un punto céntrico a sus clientes.

Mediante un mapa del sector en el cual se ubicaron a todos los clientes que se pretende abastecer, se estableció las coordenadas de cada cliente. En la figura 6 se puede apreciar en detalle:

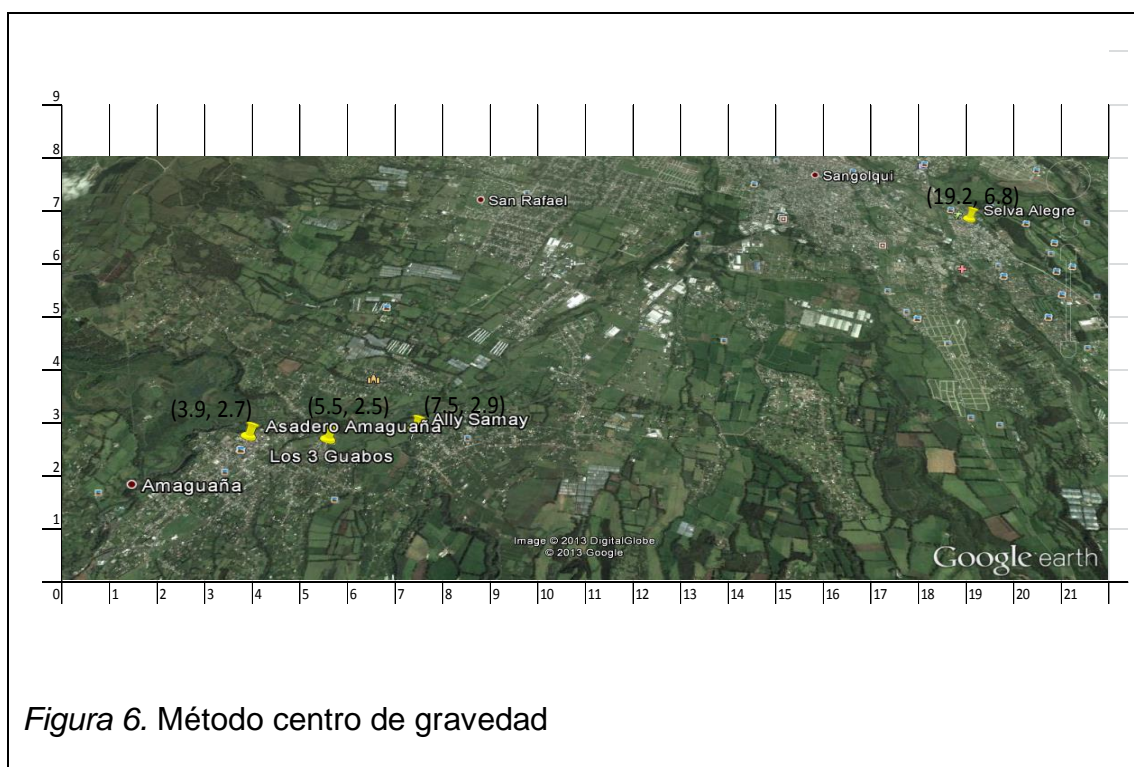


Figura 6. Método centro de gravedad

En la tabla 9 se muestra todos los restaurantes con sus nombres a los cual se pretende a bastecer, la dirección de cada uno con la demanda semanal de cada uno y las coordenadas asignadas anteriormente.

Tabla 9. Demanda de cuyes restaurantes de la zona

| Restaurante                   | Dirección                     | Promedio de requerimiento | Coordenadas x | Coordenadas y |
|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------|---------------|
| Restaurante Los Tres Guabos   | Km 6 Vía Sangolquí - Tambillo | 120                       | 5.5           | 2.5           |
| Paradero Ally Samay           | Km 4 Vía Sangolquí - Tambillo | 65                        | 7.5           | 2.9           |
| Asadero Amaguaña              | Centro Amaguaña               | 55                        | 3.9           | 2.7           |
| Restaurante la casita del cuy | Selva Alegre                  | 45                        | 19.2          | 6.8           |
| Paradero las Tejas            | Selva Alegre                  | 35                        | 19.2          | 6.8           |
| El girasol Restaurante        | Selva Alegre                  | 35                        | 19.2          | 6.8           |
| Las delicias de Mama Miche    | Selva Alegre                  | 25                        | 19.2          | 6.8           |
| Cuyes Gabrielita              | Selva Alegre                  | 65                        | 19.2          | 6.8           |
| Picantería Sandrita           | Selva Alegre                  | 130                       | 19.2          | 6.8           |
| Las 3 Marías                  | Selva Alegre                  | 50                        | 19.2          | 6.8           |
| El hueco                      | Selva Alegre                  | 125                       | 19.2          | 6.8           |
| Los encebollados              | Selva Alegre                  | 15                        | 19.2          | 6.8           |

Se aplicó las siguientes fórmulas para la obtención de las coordenadas de “x” y de “y” respectivamente.

$$C(x) = \sum \frac{Dx \cdot Vi}{Vi}$$

$$C(y) = \sum \frac{Dy \cdot Vi}{Vi}$$

**Dónde:**

Dx= Coordenadas de la ubicación de proveedores en x

Dy= Coordenadas de la ubicación de proveedores en y

Vi= Promedio de requerimiento

**Aplicando las formulas se obtuvo:**

$$Cx = \frac{(5.5 \times 120) + (7.5 \times 65) + (3.9 \times 55) + (19.2 \times 45) + (19.2 \times 35) + (19.2 \times 35) + (19.2 \times 25) + (19.2 \times 65) + (19.2 \times 130) + (19.2 \times 15) + (19.2 \times 125) + (19.2 \times 15)}{60 + 20 + 45 + 35 + 50 + 25 + 70 + 200 + 50 + 300 + 15}$$

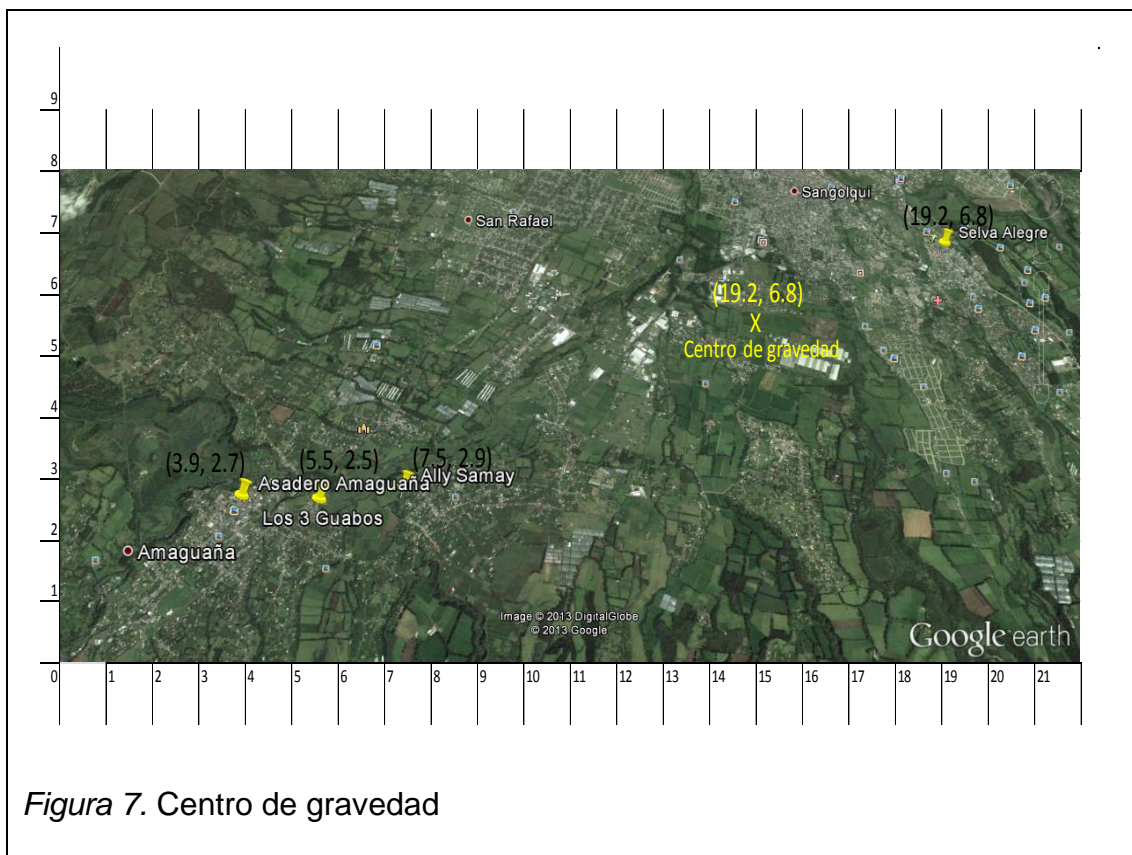
$$Cy = \frac{(2.5 \times 120) + (2.9 \times 65) + (2.7 \times 55) + (6.8 \times 45) + (6.8 \times 35) + (6.8 \times 35) + (6.8 \times 25) + (6.8 \times 65) + (6.8 \times 130) + (6.8 \times 15) + (6.8 \times 125) + (6.8 \times 15)}{60 + 20 + 45 + 35 + 50 + 25 + 70 + 200 + 50 + 300 + 15}$$

**Resolviendo:**

$$C_x = 14.96$$

$$C_y = 5.50$$

Una vez obtenidas las coordenadas se procedió a ubicar el centro de gravedad en el plano quedando de la siguiente manera:



*Figura 7. Centro de gravedad*

Después- de colocar las coordenadas obtenidas por los cálculos anteriores se obtuvo que el centro de gravedad está ubicado entre el sector de Amaguaña y Sangolquí.

#### 4.3.3. Ubicación exacta de la planta

Después de evaluar con dos métodos diferentes, en los cuales se obtuvieron resultados similares. En el primero obteniendo una ubicación en la zona de



Amaguaña y en el segundo entre Amaguaña y Sangolquí. Se llegó a la conclusión tomando en cuenta que la zona de Amaguaña es zona industrial mientras que la obtenida en el centro de gravedad no lo es, y que al no representar una distancia muy significativa la que existe entre Amaguaña y la obtenida en el centro de gravedad, se ubicara la planta en Amaguaña. En la figura 8 se muestra la ubicación que se pretende ubicar la planta.



*Figura 8.* Ubicación de la planta en el sector de Amaguaña

El sector de Amaguaña ha sido elegido el lugar para la ubicación del criadero de cuyes. Con esto se cumple con todas las características buscadas para la ubicación de una planta como esta. Este sector es apto para este tipo de plantas ya que es un sector industrial, por lo que se cumple con las exigencias legales, también tiene cercanía con el mercado, el clima favorece para la crianza de cuyes, existe aprovisionamiento de agua lo cual es muy importante para la limpieza, existen terrenos muy grandes donde es fácil la expansión de la planta y por último las vías son muy buenas por lo que se tiene facilidad de



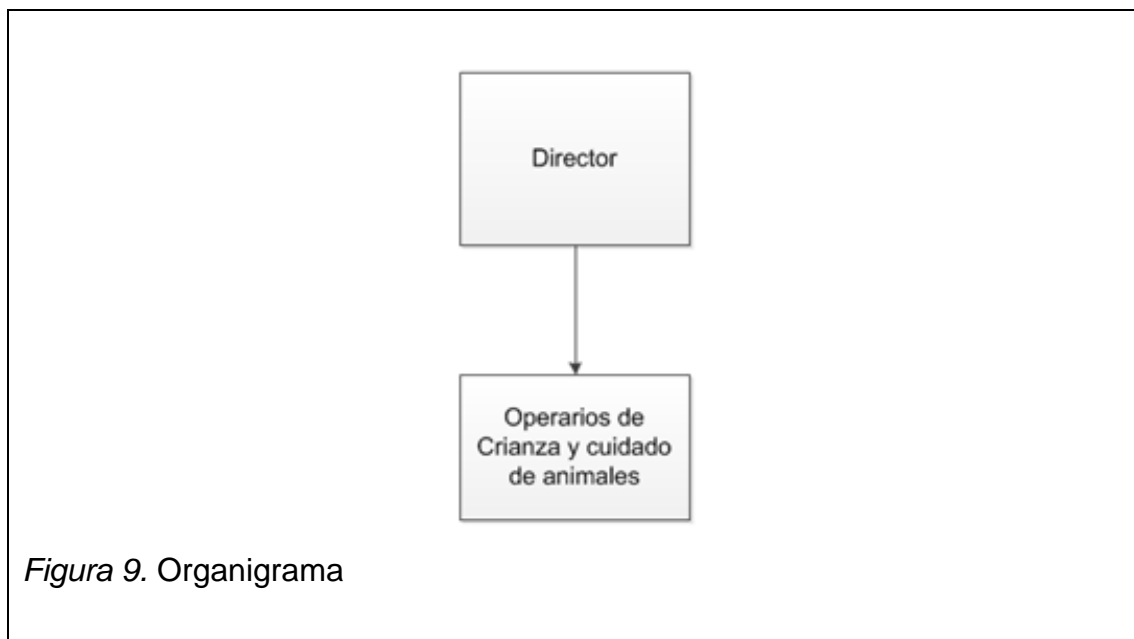
transporte ya que existe una carretera de primer orden que es la carretera Tambillo – Sangolquí. Estos son los principales y más importantes motivos por lo que se ha escogido esta ubicación después de utilizar dos métodos diferentes que facilitaron la toma de decisión.

## 5. Distribución por Áreas

### 5.1. Organigrama funcional

Al ser una empresa en formación se deben definir los puestos y las funciones que se va a tener dentro de la empresa. Esto se lo realiza mediante un organigrama funcional.

La estructura organizacional de esta planta está dividida en dos niveles y de forma vertical, en los cuales en el primer nivel esta la dirección o gerencia general y en el siguiente nivel están los operarios de crianza y cuidado de los animales. Sin embargo a pesar de haber niveles se trabaja en un solo grupo y viendo por el beneficio e interés de la empresa.



#### 5.1.1. Funciones

**Dirección:** Es la persona encargada de todo el manejo de la planta. Está a cargo de la tanto de la parte administrativa, técnica y comercial de la planta, así como del manejo del personal. Es el responsable de todo lo que suceda en la planta.

### Operario de crianza y cuidado de animales:

El operario de crianza y cuidado de animales es el encargado de realizar limpieza de la planta como son, la limpieza de las jaulas, pisos, cuyes, baños, además están encargados de alimentar los cuyes, cortar la hierba necesaria, secar la hierba, proveer la alimentación, medicinas y realizar cualquier actividad disponga la dirección técnica. En el capítulo 3 se determinó que el número necesario de operarios para la demanda que se pretende satisfacer es de 3 trabajadores.

## 5.2. Análisis de elementos por áreas

### 5.2.1. Análisis de relaciones entre áreas

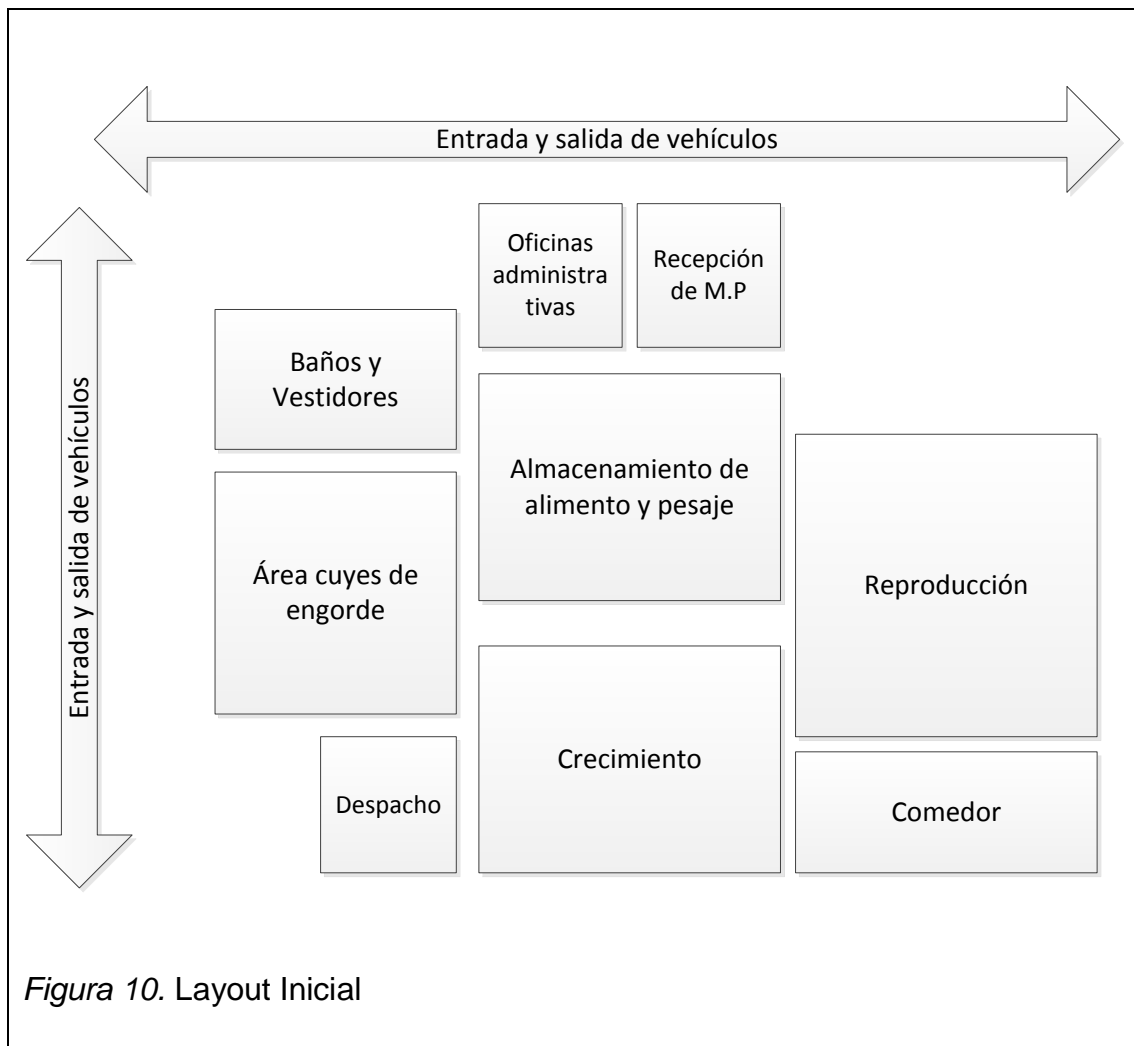
Existen varios tipos de áreas que deben ir dentro de una planta de crianza de cuyes, estas áreas tienen relaciones con otras, en la tabla 10 se muestra dichas áreas y como se relacionan entre sí. Esta tabla muestra el número de movimientos por mes que se realiza entre las diferentes áreas de la planta estos datos se obtuvo de una planta ya existente en Amaguaña.

Tabla 10. Flujo de movimientos entre Áreas

|   |   | A                  | B                        | C                          | D                                       | E       | F            | G        | H           | I       |
|---|---|--------------------|--------------------------|----------------------------|---|---------|--------------|----------|-------------|---------|
|   |   | Baños y vestidores | Oficinas administrativas | Recepción de materia prima | Almacenaje de alimento y zona de pesaje | Engorde | Reproducción | Despacho | Crecimiento | Comedor |
| A | Baños y vestidores                      | 0                  | 90                       | 0                          | 150                                     | 30      | 30           | 0        | 30          | 210     |
| B | Oficinas administrativas                | 120                | 0                        | 60                         | 60                                      | 60      | 60           | 30       | 60          | 60      |
| C | Recepción de materia prima              | 30                 | 30                       | 0                          | 180                                     | 30      | 30           | 0        | 30          | 0       |
| D | Almacenaje de alimento y zona de pesaje | 60                 | 60                       | 180                        | 0                                       | 240     | 240          | 60       | 240         | 120     |
| E | Engorde                                 | 30                 | 30                       | 60                         | 240                                     | 0       | 0            | 150      | 60          | 30      |
| F | Reproducción                            | 30                 | 30                       | 30                         | 240                                     | 210     | 0            | 60       | 210         | 30      |
| G | Despacho                                | 30                 | 120                      | 0                          | 30                                      | 180     | 60           | 0        | 30          | 0       |
| H | Crecimiento                             | 30                 | 30                       | 0                          | 240                                     | 0       | 210          | 60       | 0           | 30      |
| I | Comedor                                 | 180                | 60                       | 0                          | 120                                     | 0       | 0            | 0        | 0           | 0       |

### 5.2.2. Ubicación y organización de áreas inicial

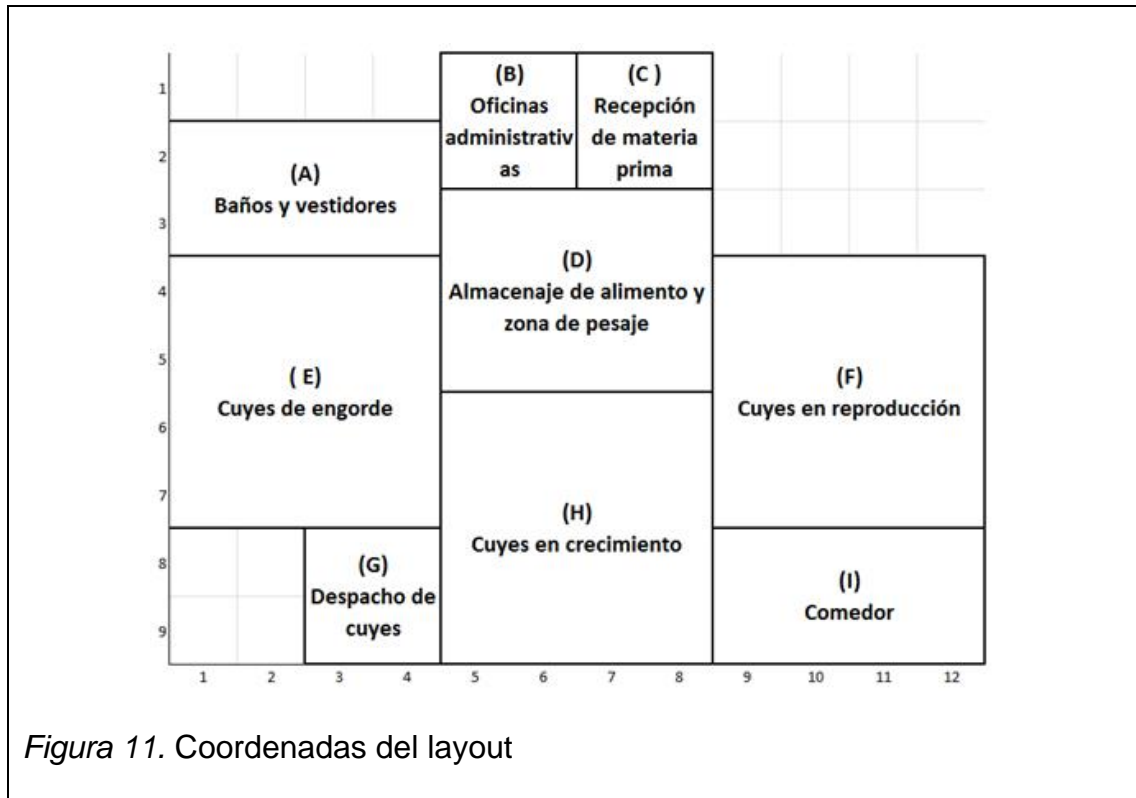
Una vez analizado las relaciones que tiene cada área se procede a dar una ubicación inicial de cada área, dependiendo de las relaciones más fuertes que poseen con otras zonas. Para así optimizar tiempos, evitar recorridos innecesarios y a su vez ser más productivos.



### 5.2.3. Organización y ubicación de áreas mediante el algoritmo de CRAFT

Partiendo de un *layout* inicial, sacado en base a la relación entre zonas y el número de movimientos ya antes especificados. Se introdujo en el software de optimización win qsb todos estos datos para tener el costo que representa los movimientos entre zonas en este layout inicial.

Lo primero que se tiene que hacer es obtener las coordenadas de cada zona del *layout* inicial para poder introducir estas en el programa y que pueda graficarlo.



Mediante figura 11 se pudo obtener las coordenadas que se las muestra en la tabla 11.

Tabla 11. Coordenadas *layout* inicial

| Área     | Coordenada X | Coordenada Y |
|----------|--------------|--------------|
| <b>A</b> | de 1 - 4     | de 2 - 3     |
| <b>B</b> | de 5 - 6     | de 1- 2      |
| <b>C</b> | de 7 - 8     | de 1- 2      |
| <b>D</b> | de 5 – 8     | de 3 - 5     |
| <b>E</b> | de 1 – 4     | de 4 - 7     |
| <b>F</b> | de 9 - 12    | de 4 - 7     |
| <b>G</b> | de 3 -4      | de 8 - 9     |
| <b>H</b> | de 5 – 8     | de 6 - 9     |
| <b>I</b> | de 9 - 12    | de 8 - 9     |

Una vez obtenidas las coordenadas se las ingresa al programa junto a la relación entre áreas según el número de movimientos entre sí, para que este grafique el *layout* inicial y saque el costo que implica este mismo.

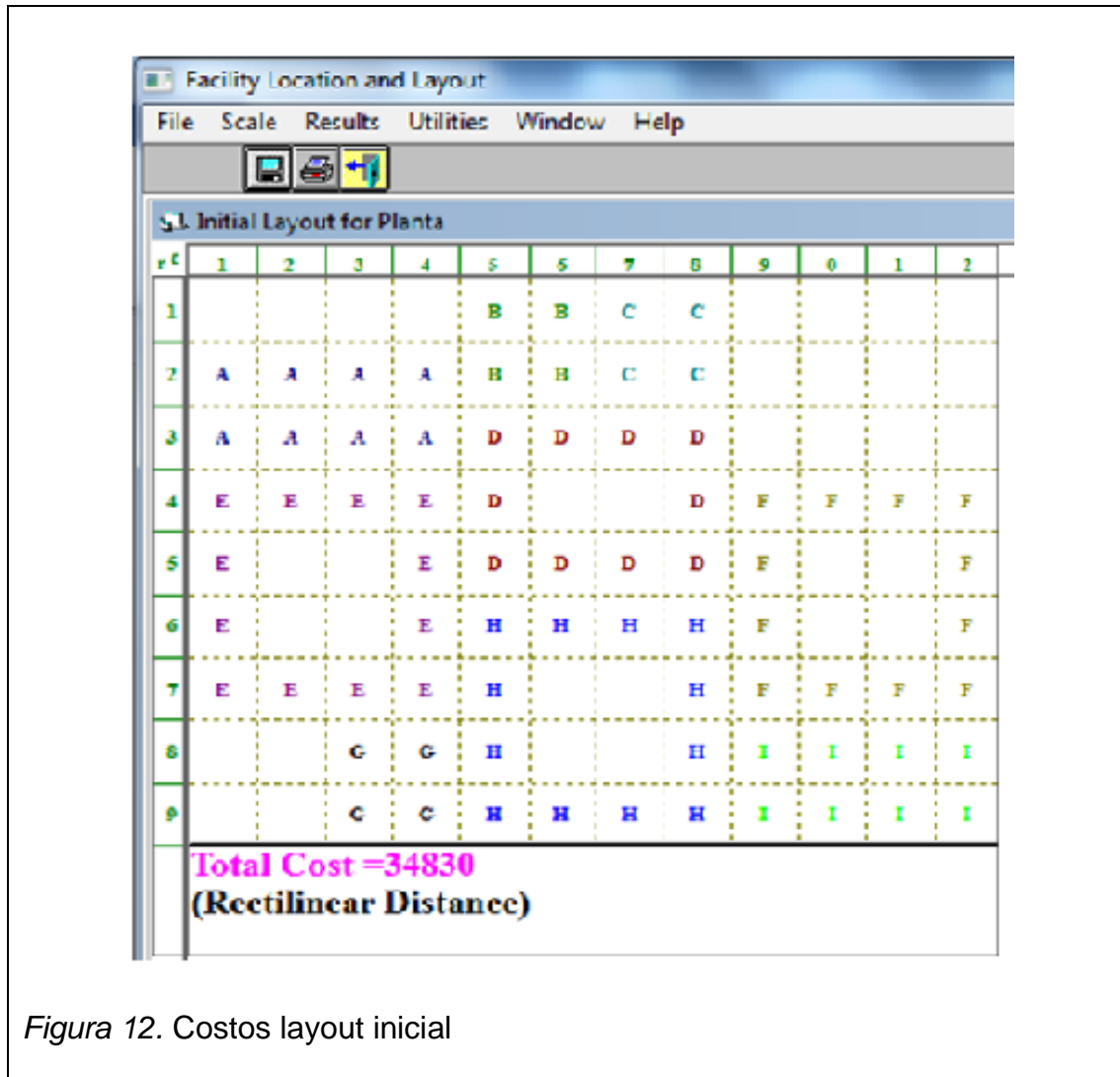


Figura 12. Costos layout inicial

Mediante letras asignadas anteriormente a cada área, se representa el layout inicial. En la parte inferior se muestra el costo que representa este layout que es de 34830. Suponiendo que los movimientos son rectilíneos, es decir que va tomando giros de noventa grados ya que así se representa dentro de edificios o ciudades.

En la figura 13 se muestra la distancia que existe entre cada una de las zonas, el programa obtiene estos resultados mediante la fórmula para encontrar

distancias rectilíneas a continuación se muestra cada cálculo realizado por el problema:

Cálculos:

Fórmula para sacar la distancia entre zona y zona  $|Xa - Xb| + |Ya - Yb|$

Entre A y B:

$$|2 - 5| + |2 - 1| = 4$$

Entre A y C:

$$|2,5 - 7,5| + |2,5 - 1,5| = 6$$

Entre A y D:

$$|2,5 - 6,5| + |2,5 - 4| = 5,5$$

Entre A y E:

$$|2,5 - 2,5| + |2,5 - 5,5| = 3$$

Entre A y F:

$$|2,5 - 10,5| + |2,5 - 5,5| = 11$$

Entre A y G:

$$|2,5 - 3,5| + |2,5 - 8,5| = 7$$

Entre A y H:

$$|2,5 - 6,5| + |2,5 - 7,5| = 9$$

Entre A e I:

$$|2,5 - 10,5| + |2,5 - 8,5| = 14$$

Este proceso se repite se lo calcula para todas las zonas y se obtiene los resultados de la tabla 12.

Tabla 12. Distancias rectilíneas entre zonas

| 12-20-2012<br>14:40:52 | To<br>A | To<br>B | To<br>C | To<br>D | To<br>E | To<br>F | To<br>G | To<br>H | To<br>I | Sub<br>Total |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------|
| From A                 | 0       | 4       | 6       | 5,50    | 3       | 11      | 7       | 9       | 14      | 59,50        |
| From B                 | 4       | 0       | 2       | 3,50    | 7       | 9       | 9       | 7       | 12      | 53,50        |
| From C                 | 6       | 2       | 0       | 3,50    | 9       | 7       | 11      | 7       | 10      | 55,50        |
| From D                 | 5,50    | 3,50    | 3,50    | 0       | 5,50    | 5,50    | 7,50    | 3,50    | 8,50    | 43           |
| From E                 | 3       | 7       | 9       | 5,50    | 0       | 8       | 4       | 6       | 11      | 53,50        |
| From F                 | 11      | 9       | 7       | 5,50    | 8       | 0       | 10      | 6       | 3       | 59,50        |
| From G                 | 7       | 9       | 11      | 7,50    | 4       | 10      | 0       | 4       | 7       | 59,50        |
| From H                 | 9       | 7       | 7       | 3,50    | 6       | 6       | 4       | 0       | 5       | 47,50        |
| From I                 | 14      | 12      | 10      | 8,50    | 11      | 3       | 7       | 5       | 0       | 70,50        |
| Sub-Total              | 59,50   | 53,50   | 55,50   | 43      | 53,50   | 59,50   | 59,50   | 47,50   | 70,50   | 502          |

Una vez obtenida la distancia entre cada zona se la multiplica por el número de recorridos entre esas mismas zonas, expuestos en la tabla 10, una vez realizada todas las multiplicaciones se las suma para obtener el costo total de los movimientos entre zonas del *layout* inicial:

Cálculos:

Costo = (Numero de movimientos entre zonas) x (distancia entre zonas)

Todos los costos de A

Entre A y B:

Costo = 90 x 4

Costo = 360

Entre A y C:

Costo = 6 x 0

Costo = 0



Entre A y D:

$$\text{Costo} = 1.5 \times 150$$

$$\text{Costo} = 825$$

Entre A y E:

$$\text{Costo} = 3 \times 30$$

$$\text{Costo} = 90$$

Entre A y F:

$$\text{Costo} = 11 \times 30$$

$$\text{Costo} = 330$$

Entre A y G:

$$\text{Costo} = 7 \times 0$$

$$\text{Costo} = 0$$

Entre A y H:

$$\text{Costo} = 9 \times 30$$

$$\text{Costo} = 270$$

Entre A e I:

$$\text{Costo} = 14 \times 210$$

$$\text{Costo} = 2940$$

Sumando todos los costos de A se obtiene:

$$\text{Costo total de A} = 360 + 0 + 825 + 90 + 330 + 0 + 270 + 2940$$

$$\text{Costo total de A} = 4815$$

Una vez obtenidos todos los costos se los suma para sacar el costo total

$$\text{Costo total} = \text{costo de A} + \text{costo de B} + \text{costo de C} + \text{costo de D} + \text{Costo de E} + \text{costo F} + \text{costo de G} + \text{Costo H} + \text{costo de I}$$

$$\text{Costo Total} = 4815 + 3180 + 1560 + 6120 + 3450 + 5760 + 2955 + 2730 + 4260$$

$$\text{Costo total} = 34830$$

Los movimientos entre zonas para este *layout* son de 34830. En la tabla 13 se muestra como el programa obtuvo los datos de manera automática.

Tabla 13. Costos de movimientos

| 12-20-2012<br>14:44:47 | Department<br>Name       | Center<br>Row      | Center<br>Column | Flow To<br>All Departments | Cost To<br>All Departments |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1                      | A                        | 2,50               | 2,50             | 540                        | 4815                       |
| 2                      | B                        | 1,50               | 5,50             | 510                        | 3180                       |
| 3                      | C                        | 1,50               | 7,50             | 330                        | 1560                       |
| 4                      | D                        | 4                  | 6,50             | 1200                       | 6120                       |
| 5                      | E                        | 5,50               | 2,50             | 600                        | 3450                       |
| 6                      | F                        | 5,50               | 10,50            | 840                        | 5760                       |
| 7                      | G                        | 8,50               | 3,50             | 450                        | 2955                       |
| 8                      | H                        | 7,50               | 6,50             | 540                        | 2730                       |
| 9                      | I                        | 8,50               | 10,50            | 360                        | 4260                       |
|                        | <b>Total</b>             |                    |                  | <b>5370</b>                | <b>34830</b>               |
|                        | <b>Distance Measure:</b> | <b>Rectilinear</b> |                  |                            |                            |

Una vez obtenido todos los datos que el *layout* inicial representa, se procede a correr el programa para obtener el *layout* más conveniente en cuanto a costos y movimientos. Para obtener el *layout* más conveniente el programa utiliza el algoritmo del cambio de dos departamentos, es decir el computador va calculando que pasa cuando se cambia dos departamentos a otra ubicación, de ahí calcula el costo total, si se rebaja toma las ubicaciones, o sino sigue con el mismo proceso. Una vez que se corrió el programa se obtuvo el *layout* más conveniente, el cual disminuye costos y movimientos en relación al *layout* inicial. En la figura 13 se puede ver el reordenamiento de las zonas.

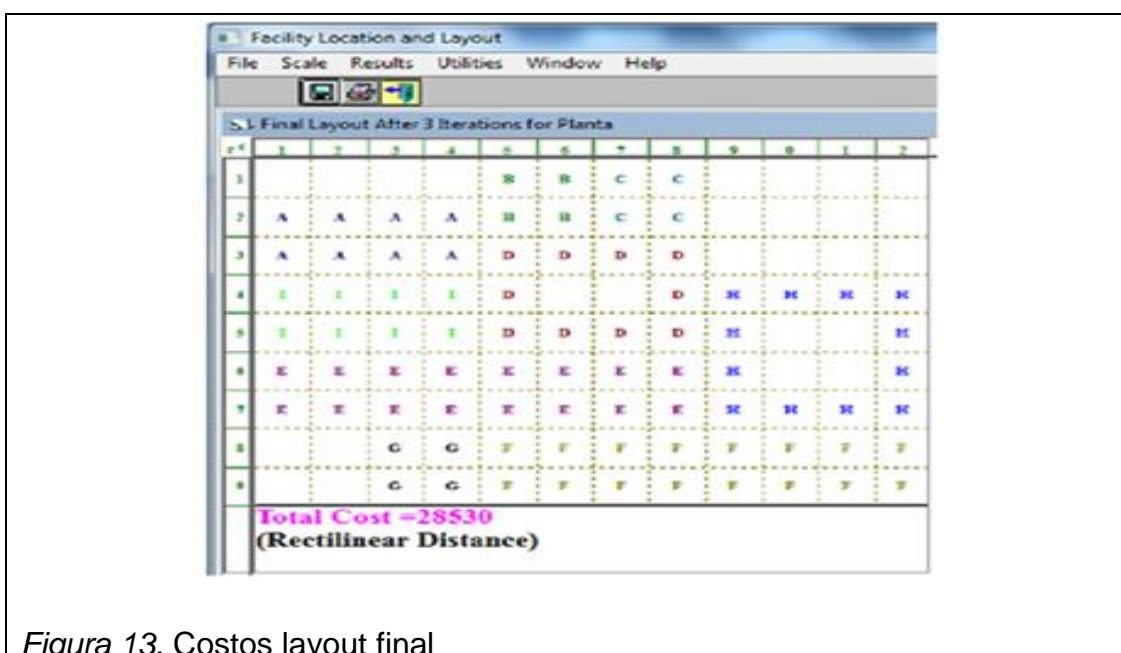


Figura 13. Costos layout final

Una vez que el programa sacó un nuevo layout se puede ver como el costo disminuyó de 34830 a 28530 reduciendo tiempos de traslado, costos y movimiento en comparación al layout inicial.

En la tabla 14 y 15 podemos observar los resultados del cálculo de distancias y costos obtenidos con el *layout* final. Estos resultados se los obtuvo de la misma manera que se obtuvo en el inicial, ya explicado anteriormente.

Tabla 14. Distancias entre zonas *layout* final

| 12-19-2012<br>15:16:59 | To<br>A | To<br>B | To<br>C | To<br>D | To<br>E | To<br>F | To<br>G | To<br>H | To<br>I | Sub<br>Total |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------|
| From A                 | 0       | 4       | 6       | 5,50    | 6       | 12      | 7       | 11      | 2       | 53,50        |
| From B                 | 4       | 0       | 2       | 3,50    | 6       | 10      | 9       | 9       | 6       | 49,50        |
| From C                 | 6       | 2       | 0       | 3,50    | 8       | 8       | 11      | 7       | 8       | 53,50        |
| From D                 | 5,50    | 3,50    | 3,50    | 0       | 4,50    | 6,50    | 7,50    | 5,50    | 4,50    | 41           |
| From E                 | 6       | 6       | 8       | 4,50    | 0       | 6       | 3       | 7       | 4       | 44,50        |
| From F                 | 12      | 10      | 8       | 6,50    | 6       | 0       | 5       | 5       | 10      | 62,50        |
| From G                 | 7       | 9       | 11      | 7,50    | 3       | 5       | 0       | 10      | 5       | 57,50        |
| From H                 | 11      | 9       | 7       | 5,50    | 7       | 5       | 10      | 0       | 9       | 63,50        |
| From I                 | 2       | 6       | 8       | 4,50    | 4       | 10      | 5       | 9       | 0       | 48,50        |
| Sub-Total              | 53,50   | 49,50   | 53,50   | 41      | 44,50   | 62,50   | 57,50   | 63,50   | 48,50   | 474          |

Tabla 15. Costos *layout* final

| 12-19-2012<br>15:14:54 | Department<br>Name | Center<br>Row | Center<br>Column | Flow To<br>All Departments | Cost To<br>All Departments |
|------------------------|--------------------|---------------|------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1                      | A                  | 2,50          | 2,50             | 540                        | 2475                       |
| 2                      | B                  | 1,50          | 5,50             | 510                        | 2940                       |
| 3                      | C                  | 1,50          | 7,50             | 330                        | 1560                       |
| 4                      | D                  | 4             | 6,50             | 1200                       | 6120                       |
| 5                      | E                  | 6,50          | 4,50             | 600                        | 2910                       |
| 6                      | F                  | 8,50          | 8,50             | 840                        | 5370                       |
| 7                      | G                  | 8,50          | 3,50             | 450                        | 2655                       |
| 8                      | H                  | 5,50          | 10,50            | 540                        | 3240                       |
| 9                      | I                  | 4,50          | 2,50             | 360                        | 1260                       |
|                        | Total              |               |                  | 5370                       | 28530                      |
|                        | Distance           | Measure:      | Rectilinear      |                            |                            |

Gracias a la ayuda del software Win qsb se pudo obtener la distribución más conveniente de áreas para la planta. Esta será distribuida de la siguiente manera:

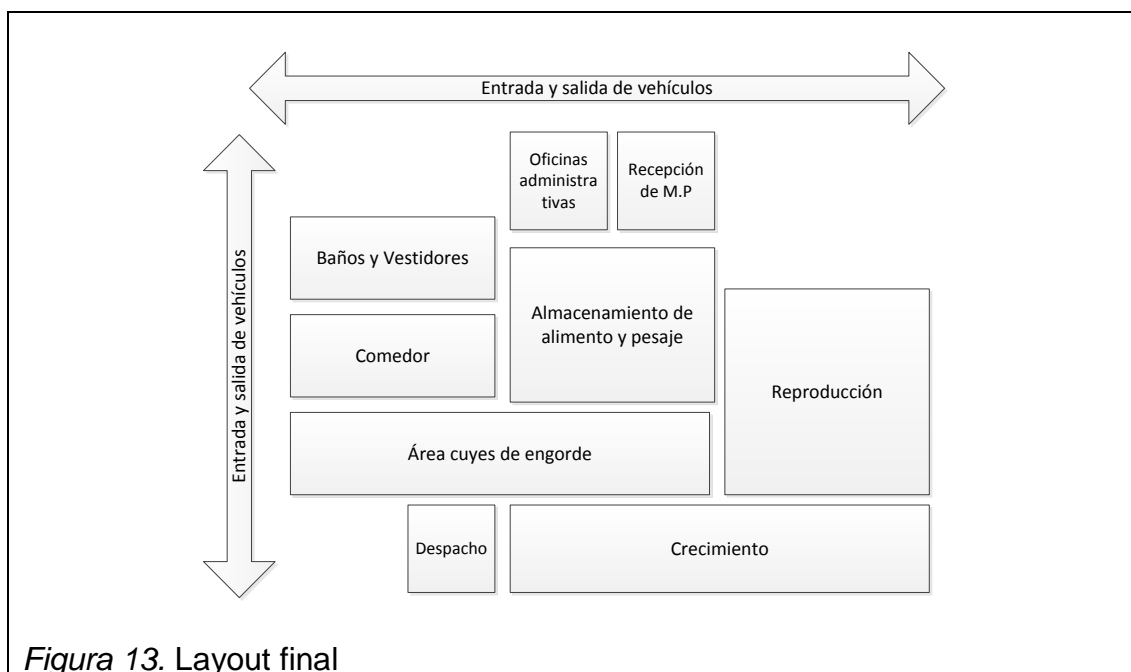


Figura 13. Layout final

#### 5.2.4. Inventario por áreas

Una vez obtenida la distribución de las áreas de la planta se expone en una tabla el inventario de requerimientos de cada área. Este se lo puede observar en la tabla 16.

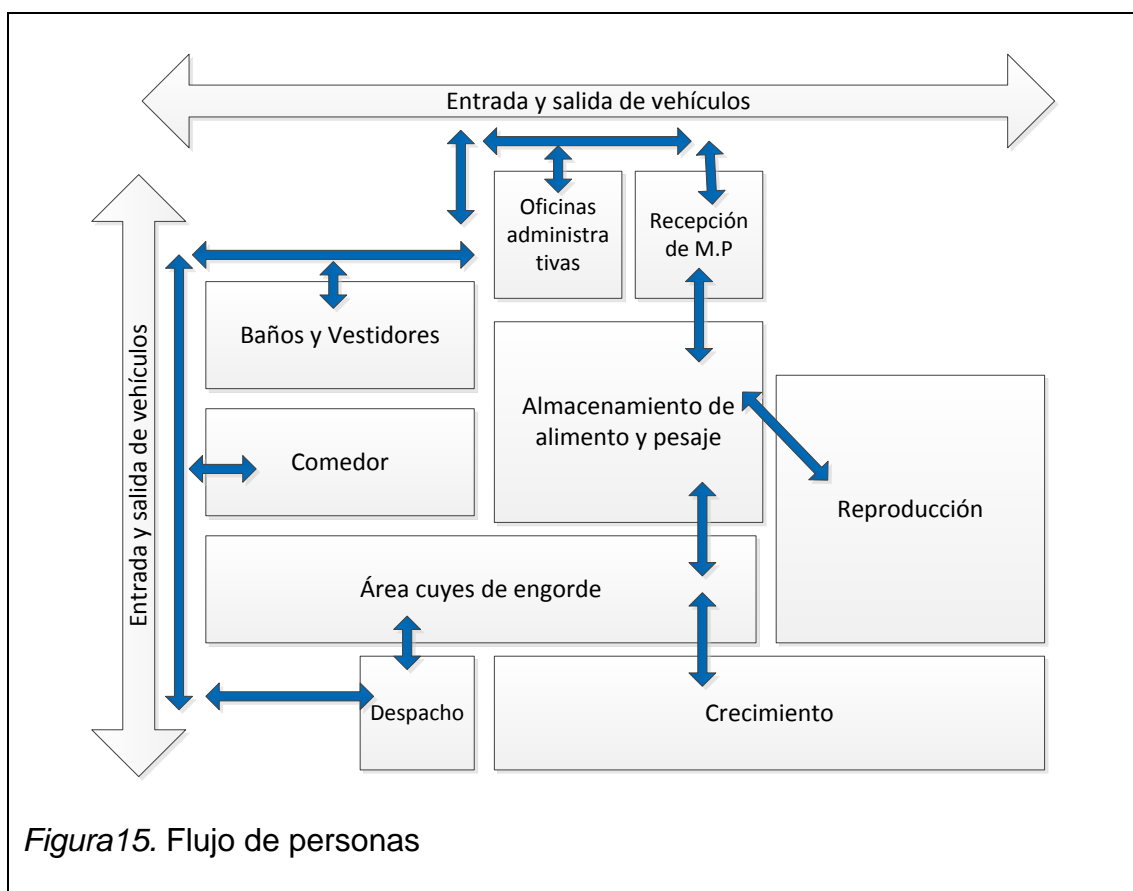
Tabla 16. Inventario por áreas

| Artículo  | Cantidad | Unidad | Área   |
|---|----------|--------|--|
| Jaulas metálicas 1 x 1.20m                          | 250      | Unidad | Área de engorde, reproducción y crecimiento de cuyes |
| Manguera  | 40       | Metros | Área de engorde, reproducción y crecimiento de cuyes |
| Pala  | 4        | Unidad | Área de engorde, reproducción y crecimiento de cuyes |
| Computadoras  | 2        | Unidad | Área de oficinas administrativas                     |
| Sillas de Oficina                                   | 4        | Unidad | Área de oficinas administrativas                     |
| Repisas metálicas (secado de hierba)                | 4        | Unidad | Área de almacenamiento de alimento y pesaje          |
| Recipientes plásticos para guardar el sobrealimento | 6        | Unidad | Área de almacenamiento de alimento y pesaje          |
| Balanza digital                                     | 1        | Unidad | Área de almacenamiento de alimento y pesaje          |
| Recipientes para almacenar basura                   | 4        | Unidad | Área de almacenamiento de desechos                   |
| Sillas de madera                                    | 2        | Unidad | Área de cambiadores                                  |

### 5.3. Flujos

#### 5.3.1. Flujos de personas

Anteriormente en este capítulo en el análisis de elementos por áreas se detalló los movimientos de personas que existen entre zona y zona. En la figura 15 se muestra el flujo por donde las personas pasan en la planta para ir de un área a otra.



#### 5.3.2. Flujo de materia prima

Una vez que la materia prima llega a la planta ingresa por la zona de recepción de materia prima donde se registra lo que ha llegado que puede ser, medicinas, hierba o balanceado. Después de registrado para al área de almacenamiento donde se deja secar la hierba y se almacena el balanceado o medicinas. Desde ese punto se distribuye a las diferentes áreas de cuidado de cuyes sean: la de

reproducción, crecimiento o engorde. En la figura 16 se puede observar el orden que sigue este flujo.

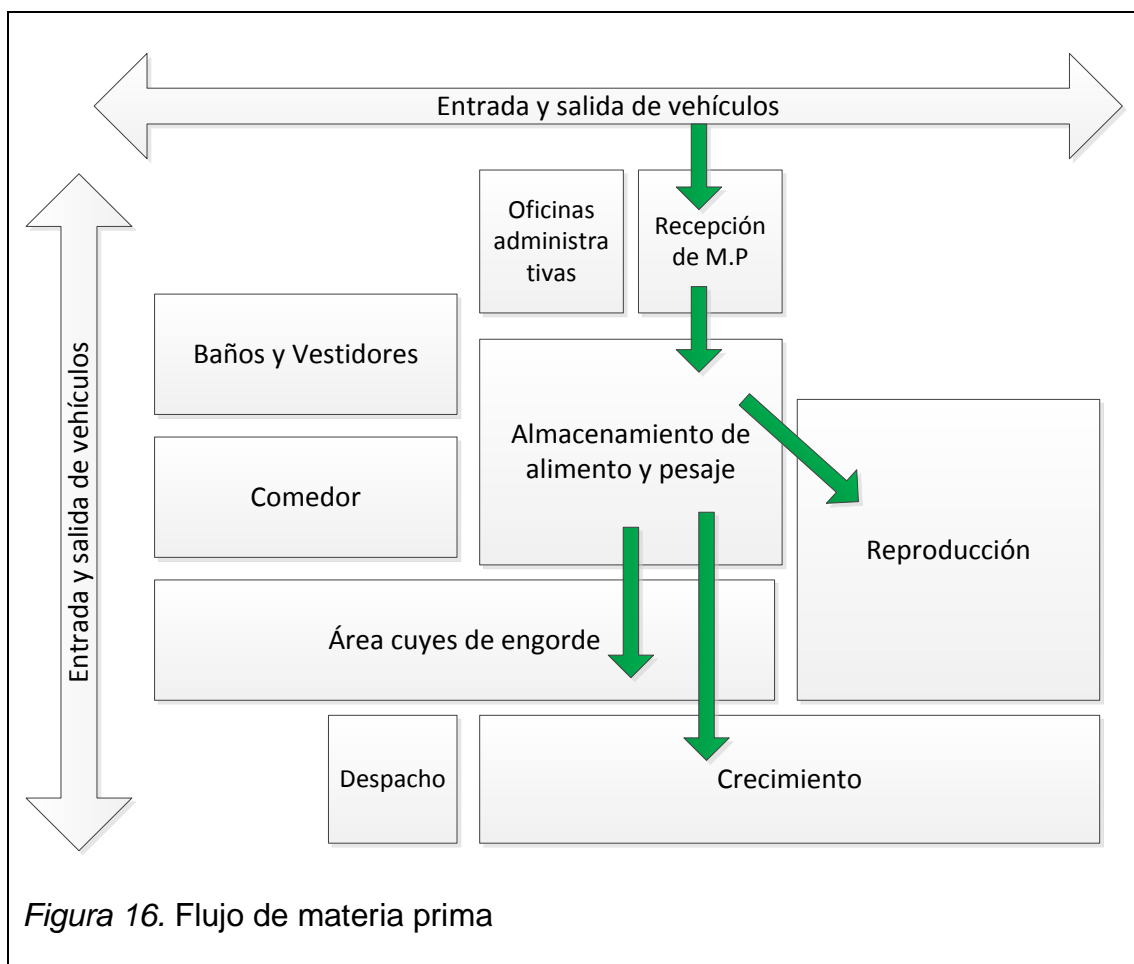


Figura 16. Flujo de materia prima

### 5.3.3. Flujo de desechos

Todos los desechos que salen de comedor, baños, el área de cuidado de cuyes y el área de almacenamiento de alimentos, serán llevados directamente al área de almacenamiento de desechos, el flujo de estos se los puede observar en la figura 17 de color rojo. Este tipo de desechos serán clasificados en reciclables o no reciclables y serán entregados según correspondan a los gestores ya antes nombrados en el capítulo 5. Mientras que los desechos orgánicos generados por los cuyes van a ser depositados a la intemperie en una zona asignada para el tratamiento de este y serán utilizados posteriormente como abono.

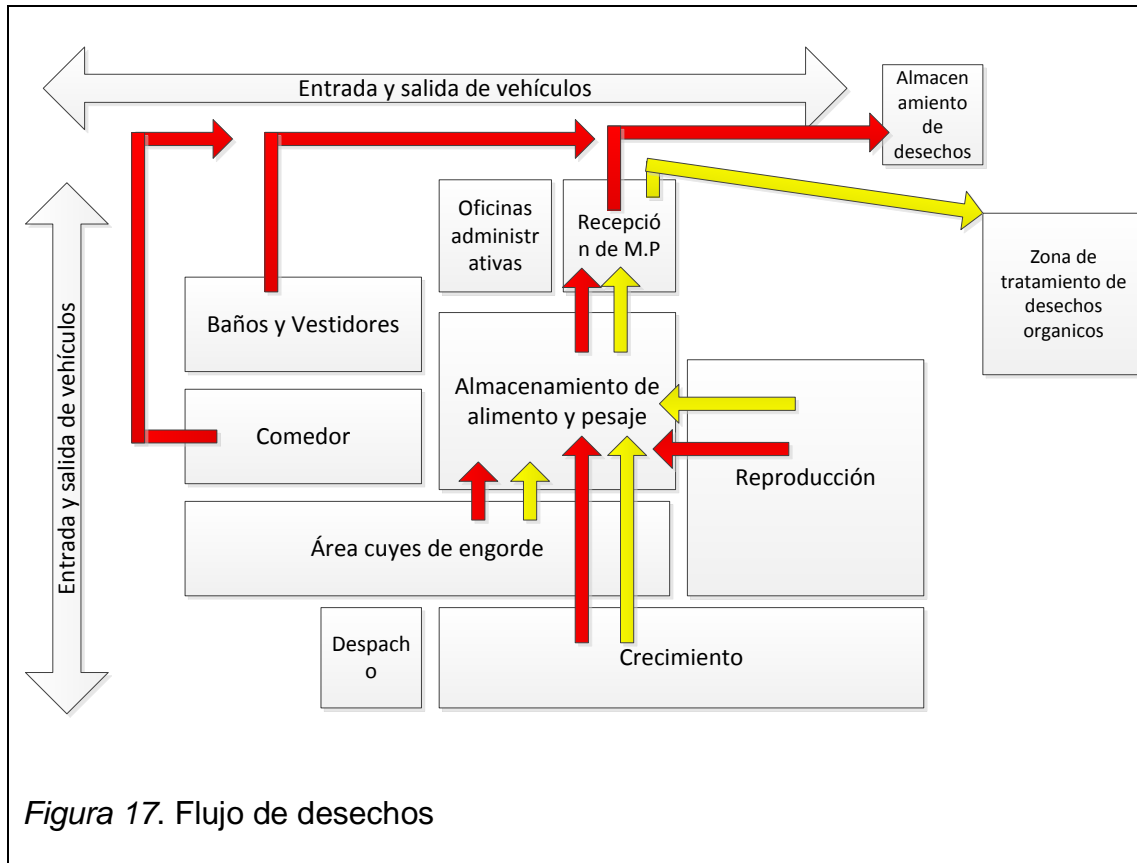


Figura 17. Flujo de desechos

## 6. Diseño de planta

### 6.1. Flexibilidad y adaptación a los cambios

Una planta va a ser siempre más efectiva si puede ser reordenada o a su vez tiene facilidad de expandirse con el menor costo posible. Por ello se pretende tener divisiones entre área y área que sean fáciles de mover y fáciles de adaptarse en otro sitio, para así si con el paso del tiempo se necesita reubicar las áreas sea un procedimiento sencillo y que no implique mucho costo.

Pensando en un futuro crecimiento de la planta, esta se la ubicara en un terreno grande que permita la futura construcción y expansión de la misma. En la figura 15 se puede observar las zonas en las cuales existe la posibilidad de expansión en caso de necesitarse en un futuro.

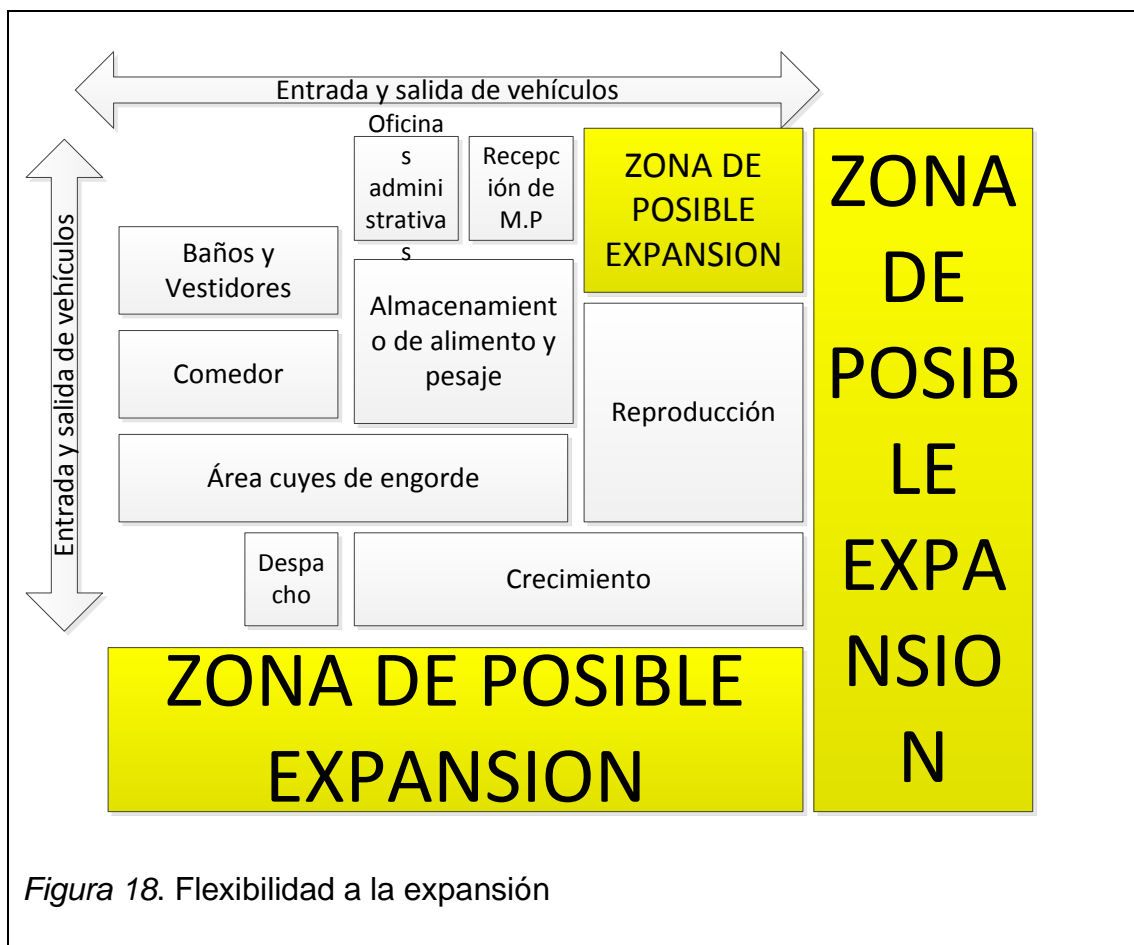


Figura 18. Flexibilidad a la expansión



## **6.2. Construcción**

La planta al ser un criadero de cuyes, se ha determinado que la mejor opción es la construcción de un galpón que abarque con todas las necesidades para este tipo de planta. Tanto la cubierta como los cimientos de la planta serán de estructura metálica mientras que las paredes serán levantadas de bloque, así se ha determinado que de esta manera se ahorrará tiempo y por lo tanto dinero en la construcción.

## **6.3. Pisos y cimentación**

Según el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente decreto 2393 artículo 21:

- La edificación debe de ser una construcción sólida para evitar que se desplome
- Además la cimentación y pisos deben tener una resistencia suficiente para aguantar las cargas a las que va a estar sometido la edificación.

Al ser un criadero de cuyes ni la cimentación ni los pisos tendrán que soportar grandes cargas por lo que la cimentación será de estructura metálica mientras que los pisos serán de hormigón pre mezclado y se alisara el piso para dar un terminado que sea fácil para la limpieza.

## **6.4. Área de trabajo**

Según el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente decreto 2393 artículo 22:

- Las áreas de trabajo deben tener una altura mínima de tres metros de piso a techo.
- Además cada trabajador debe tener dos metros cuadrados como superficie y seis metros cúbicos de volumen como mínimo.

- No obstante en oficinas y despachos de no poderse cumplir con la altura de piso a techo de tres metros esta podrá quedar de dos metros con treinta centímetros.
- Para el cálculo de superficie y volumen, se deducirá del total, el ocupado por máquinas, aparatos, instalaciones y materiales.

La altura mínima que se tendrá en el galpón es de 3 metros como dictamina el decreto. Las diferentes áreas serán separadas por paredes de bloques de 15 centímetros, mientras que las áreas internas de baños serán separadas por paredes igualmente de bloque pero de 10 centímetros. En las áreas que se necesite separación completa se dividirá de las otras áreas con puertas metálicas.

## **6.5. Pasillos**

Según el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente decreto 2393 artículo 24:

- Los corredores y pasillos tienen que tener dependiendo de su utilización el ancho adecuado.
- Se debe tener en cuenta la utilización de maquinaria u otros aparatos y se debe dejar espacio suficiente para que los operadores puedan realizar su trabajo cómodamente y no corran peligro.
- La medida mínima que debe tener distancia a partir del punto más saliente del recorrido de las partes móviles de cada máquina es de 800 milímetros.
- Cuando existan aparatos con partes móviles que invadan en su desplazamiento una zona de espacio libre, la circulación del personal quedará limitada preferentemente por protecciones y en su defecto, señalizada con franjas pintadas en el suelo, que delimiten el lugar por donde debe transitarse.
- En todo momento se deben mantener libres de obstáculos y objetos almacenados los pasillos y corredores.

Todos los pasillos tendrán como dictamina el decreto 80 centímetros como mínimo. Todos estos tendrán las señalizaciones necesarias. Los pasillos entre las diferentes áreas en los cuales se vayan a almacenar jaulas serán de 1,30 metros como mínimo al igual que las puertas, para el fácil transporte de jaulas

## 6.6. Baños

Según el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente decreto 2393 artículo 40, 41, 42, 43, 44 y 45:

- El número de baños necesarios que se deberá realizar, debidamente separados por sexos, se determina en la tabla 17:

Tabla 17. Requerimiento de piezas sanitarias

| Tipo de servicio | Cantidad                   |
|------------------|----------------------------|
| Inodoro          | 1 por cada 25 hombres      |
| Inodoro          | 1 por cada 15 mujeres      |
| Urinario         | 1 por cada 25 hombres      |
| Duchas           | 1 por cada 30 mujeres      |
| Duchas           | 1 por cada 30 mujeres      |
| Lavabos          | 1 por cada 10 trabajadores |
|                  |                            |

Tomado de Febres-Cordero, 1988

Se van a realizar dos baños con vestidores uno para hombres y otro para mujeres los cuales van a contar con lo siguiente teniendo en cuenta que en la planta se va a tener menos de 10 trabajadores de cada sexo:

### 6.6.1. Inodoros y urinarios

- Los inodoros deberán tener ventilación natural o forzada.
- Las dimensiones mínimas de cabinas para escusados deberán ser de 1,20 metros de largo y de 2,30 metros de altura.

- Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de un colgador.

Respetando la cantidad mínima establecida por el decreto y según se puede observar en la tabla anterior, en la planta los baños van a contar con un escusado por cada uno y el baño de los hombres con un urinario.

#### **6.6.2. Duchas**

- Se instalarán en compartimientos individuales para mujeres y comunes para varones y dotados de puertas con cierre interior.
- Deberán estar situadas en vestuarios o próximas a estos, si no se deberá instalar colgadores de ropa.

En la planta se tendrá una ducha por baño y con su respectivo vestidor próximo a estas.

#### **6.6.3. Lavabos**

- Deberán proveer jabón.
- A los trabajadores que utilicen sustancias grasosas, oleaginosas, pinturas, etc., o manipulen sustancias tóxicas, se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso, que no serán irritantes o peligrosos.

En los baños de la planta se colocaran dos lavabos en el baño de mujeres y uno en el baño de hombres respetando el decreto.

#### **6.6.4. Servicios higiénicos**

- Los suelos, paredes y techos de los cuartos de aseo, vestuarios, duchas, lavabos y excusados, serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan su limpieza con líquidos desinfectantes.
- Los empleadores deberán ver que todo tipo de grifería y desagües estén en perfecto estado y funcionamiento.

Se colocará baldosa de piso a techo en toda la zona de servicio higiénico para una fácil limpieza.

#### **6.6.5. Vestuarios**

- Deberá existir cuartos vestuarios para el uso personal de los trabajadores, separados para trabajadores de uno y otro sexo.

Dentro del área de baños tanto en la de hombres como de mujeres y junto a las duchas se tendrá un vestidor para el uso personal de los trabajadores.

#### **6.7. Espacio de maquinarias**

El lugar destinado para maquinaria deberá ser amplio, que brinde el espacio suficiente para que los operarios puedan controlar de manera segura y cómoda la maquinas.

En la esta planta el número de maquinarias será reducido, ya que no se necesita mayormente de estas.

#### **6.8. Estacionamiento**

Las ordenanzas municipales 172 exigen que los estacionamientos para vehículos livianos se los realice de la siguiente manera:

- Abierto por todos los lados o contra un obstáculo 4,80m. x 2,30 m
- Con pared en uno de los lados 4,80m. x 2,50 m
- Con pared en ambos lados (caja) 4,80 m. x 2,80m

Mientras que los estacionamientos para personas con discapacidades la ordenanza exige que se respete las siguientes medidas:

- Ancho: 3,50 m. = Área de transferencia: 1,00 m. + área para el vehículo: 2,50m
- Largo: 4,80 m.

Y por último el estacionamiento para vehículos pesados debe cumplir con las siguientes dimensiones:

- Longitud mínima de parqueo = longitud del vehículo + ancho del vehículo (2,60m.) + 0,40 m. de tolerancia (camiones),
- Camiones articulados: ancho mínimo de las circulaciones 6,00 m.
- Camiones rígidos: ancho mínimo de las circulaciones 9,00 m

El área mínima de parqueos que se debería dejar es de uno por trabajador, sin embargo ya que se cuenta con un terreno lo suficientemente amplio se prevalecerá la comodidad de los trabajadores y clientes por lo cual la planta contara con 11 parqueos para autos livianos, 1 parqueo para camiones y un parqueo para minusválidos. (Consejo Metropolitano de Quito, 2011, p 152).

## 7. Procesos complementarios

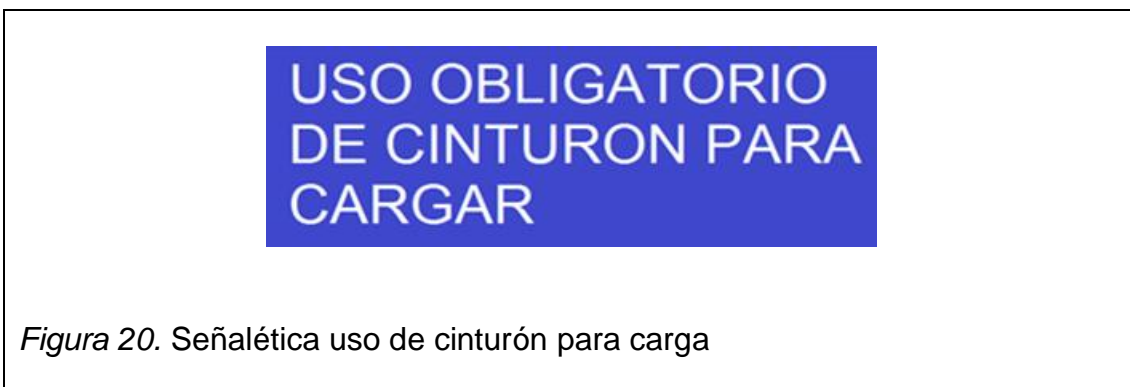
### 7.1. Seguridad y salud ocupacional

#### 7.1.1. Señalética

Al existir riesgos biológicos las posibles enfermedades que pueden ocasionar los desechos producidos por los cuyes, se colocará señalética del uso obligatorio de mascarillas y guantes como equipo de protección personal para los empleados. (Unidad de seguridad y salud: Clemente Ponce, 2000)



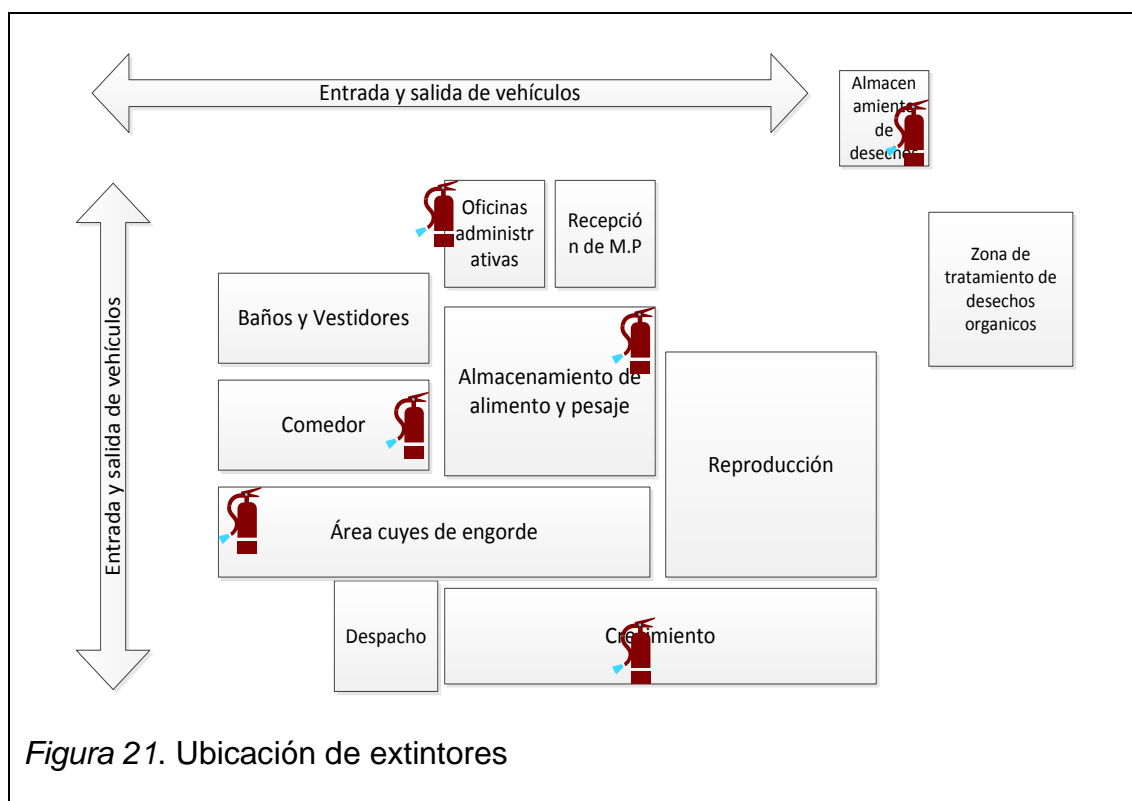
También se colocara señalética de obligatoriedad para los trabajadores vayan a cargar pesos mayores a 25 kg.



### 7.1.2. Uso de extintores

Según el decreto 2393, reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente, al cual hay que regirse por ley. Dice que deben colocarse 1 extintor por 50 a 150 metros cuadrados de construcción, por lo cual en esta planta que tiene alrededor de 300 metros cuadrados de construcción se deberán ubicar 6 extintores para máxima seguridad, en diferentes puntos de esta. Los extintores deberán estar colocados como máximo a 1,50 metros del suelo y deberán llevar instrucciones de uso. Al no ser una planta de mayor riesgo de incendio los extintores pueden ser de agua, espuma o polvo químico, por lo cual se utilizará de polvo químico para mayor seguridad.

En la figura 21 se puede ver la ubicación de cada extintor en la planta.



### 7.1.3. Área de comedores

Al ser una planta de crianza de animales donde pueden existir enfermedades debido al desecho de estos mismo, se recomienda ubicar el comedor para el



personal en una zona alejada de la planta. Por ello el área de comedor se le ubicara a una distancia prudente donde no exista peligro de contraer enfermedades.

## **7.2. Plan de emergencia de la planta**

### **Población Trabajadora:**

La población trabajadora consta de un total de cuatro personas de sexo masculino y una persona del sexo femenino.

Cantidad de Visitantes (Frecuencia): 10 personas / semana

Turnos de Trabajo: Un turno de 07H30 a 16H30

Fecha de Elaboración: Julio del 2012

Fecha de Implantación del Plan: desde Octubre 2012

## **1. Incendios y explosiones**

### **1.1. Protocolo de Comunicación**

La persona que detecta el incendio deberá comunicar a la persona elegida como coordinador de emergencias. Este será el encargado de contactar al equipo de apoyo como bomberos y además será el encargado de avisar a todo el personal presente en la planta.

### **1.2. Equipo de protección personal EPP**

Este equipo es el mínimo necesario y podrá cambiar de acuerdo al escenario de la emergencia:

En la planta se deberá contar con el EPP básico como mascarillas, gafas, guantes, botas. Además se deberá contar con un equipo de primeros auxilios y extintores.

El equipo de apoyo como bomberos o 911 contará con su propio EPP.

### **1.3. Persona coordinadora de emergencias**

La persona coordinadora de emergencias deben ser preparada y evaluada en cursos especializados de prevención, contención de fuego y utilización del equipo de lucha contra el fuego.

Para combatir el fugo la planta debe contar con los siguientes elementos:

- Red de Extintores de CO2 – Para incendios tipo B y C
- Red de Extintores de PQS – Para incendios tipo A, B y C
- Sistema de bombas de agua para cajetines en Planta.
- Cajetines con mangueras de agua

### **1.4 Funciones durante la emergencia**

Si el incendio puede ser controlado por extintores, cualquier miembro del personal de la planta debe estar preparado para usarlo y parar el fuego. En caso que el incendio que el incendio alcance niveles mayores el coordinador de emergencias debe de llamar a el Cuerpo de Bomberos.

### **1.5 Funciones después de la emergencia**

Cuando el incendio haya sido controlado y una vez que se renueven las actividades en la planta, el coordinador de emergencias deberá evaluar la causa del incendio el cual deberá ser documentado para evitar que esto pase en el futuro.

Los extintores contra incendios deberán ser cambiados en un tiempo no mayor a 15 días, debido a que no se puede saber si otra emergencia puede suscitarse.

## **2. Emergencias médicas**

### **2.1 Protocolo de Comunicación**

La persona que detecta la emergencia médica deberá comunicar al coordinador de emergencias, el cual de ser necesario deberá comunicar a un equipo de apoyo como el 911 o al centro médico más cercano.

### **2.2 Equipo de protección personal EPP**

Este equipo es el mínimo necesario y podrá cambiar de acuerdo al escenario de la emergencia:

Se deberá contar con camillas, equipo de primeros auxilios, equipo de inmovilización.

En caso de venir un equipo de apoyo contara con su propio EPP.

### **2.3 Coordinador de emergencias**

El coordinador de emergencias de primeros auxilios debe ser preparado y evaluados en cursos especializados para atención primaria de emergencias médicas.

Entre sus roles y responsabilidades está:

- Atención primaria de emergencias médicas
- Dar instrucciones al personal en caso de activarse una emergencia médica
- Preparar a la víctima para su traslado en ambulancia en caso de ser necesario
- Atender la emergencia médica cuando se lo requiera

Todo el personal que haya recibido entrenamiento en primeros auxilios puede atender a heridos siempre y cuando esté y se sienta en la capacidad de hacerlo en coordinación con el Coordinador de Emergencias.

#### Elementos de atención médica

Para la atención de la emergencia médica, el personal de planta cuenta con los siguientes elementos:

Kits de primeros auxilios, camillas de emergencia y botiquines

### **2.4 Funciones durante la emergencia**

Durante la emergencia si esta no es de mucha gravedad el coordinador o el personal que esté capacitado podrá atender esta emergencia. De ser de más gravedad se deberá controlar al paciente hasta que llegue el equipo de apoyo.

### **2.5 Números telefónicos de Clínicas y Hospitales**

Si se presentare una emergencia de gravedad o que impliquen quemaduras, se deberá contactar a las instituciones médicas mencionadas en los anexos de este Manual.

### **2.6 Funciones después de la emergencia**

Cuando la emergencia haya sido controlada y una vez que se renueven las actividades en la planta, el coordinador de emergencias deberá evaluar la causa del incidente el cual deberá ser documentado para evitar que esto pase en el futuro.

## **3. Desastres naturales**

Los desastres naturales son considerados un daño o alteración grave de las condiciones normales de vida, causados por fenómenos naturales o por la acción del hombre en forma accidental o premeditada.

Los desastres naturales son los desastres producidos por la fuerza de la naturaleza y entre estos existen:

- Terremotos

- Erupción volcánica
- Deslaves

### **3.1 Protocolo de Comunicación**

Ya que los desastres naturales son percibidos por todas las personas el protocolo de comunicación será para tomar las medidas respectivas. El coordinador de emergencias deberá guiar y comunicar al personal según el criterio dependiendo del grado del desastre.

### **3.2 Funciones antes de la emergencia**

El personal de la planta, deberá estar preparado y atento ante cualquier desastre natural en la zona.

Entre sus roles y responsabilidades está:

- Atención primaria de emergencias médicas
- Ayudar a socorristas en operaciones dentro de planta
- Dar instrucciones al personal en caso de activarse una emergencia médica
- Preparar a la víctima para su traslado en ambulancia en caso de ser necesario
- Atender la emergencia médica cuando se lo requiera
- Conocer los lugares donde se desconecta la energía eléctrica
- Saber seleccionar y utilizar un extintor de incendios

### **3.3 Funciones durante la emergencia**

Se debe siempre mantener la calma durante este tipo de emergencias. Si el personal se encuentra en zonas de almacenamiento se recomienda salir a

zonas libre por su seguridad. También se debe tomar los consejos del coordinador de emergencias.

### **3.4 Funciones después la emergencia**

Cuando la emergencia haya sido controlada y una vez que se renueven las actividades en la planta, el coordinador de emergencias deberá evaluar los daños producidos y revisar que todos los escombros sean removidos para que no haya accidentes posteriores.

### **7.3. Plan de manejo ambiental**

El municipio del distrito metropolitano de a Quito según la ordenanza 193 para la aprobación de un proyecto exige una ficha del cronograma del plan de manejo ambiental el cual está desarrollada en Anexos 1.

## 8. Análisis económico financiero

### 8.1. Inversiones

#### 8.1.1. Costo del establecimiento

Tabla 18. Desglose de los elementos y costos del local.

| Elemento               | Valor        |
|------------------------|--------------|
| Terreno para la planta | \$ 30,000.00 |
| Galpón                 | \$ 18,000.00 |
| Adecuación             | \$ 3,500.00  |
| TOTAL                  | \$ 51,500.00 |

#### 8.1.2. Costo de maquinaria y equipo de producción

Tabla 19. Desglose de los elementos y costos de maquinaria y equipos de producción.

| Maquina o implemento                     | Cantidad | Valor unitario (dólares) | Total |
|--|----------|--------------------------|-------|
| Jaula                                    | 66       | 110                      | 7260  |
| Gaveta plástico                          | 10       | 8,5                      | 80,5  |
| Balanza                                  | 1        | 55                       | 55    |
| Manguera                                 | 1        | 50,4                     | 50,4  |
| Pala                                     | 2        | 7,55                     | 15,1  |
| Estanterías de madera (secado de hierva) | 4        | 35                       | 140   |
| Recipientes plásticos                    | 6        | 7,5                      | 45    |
| Recipientes Metálicos                    | 4        | 10                       | 40    |
|  |          | TOTAL                    | 7686  |

### 8.1.3. Costo de muebles y enseres

Tabla 20. Desglose de los elementos y costos de muebles y enseres.

| Equipo o elemento  | Cantidad | Valor unitario (dólares) | Total   |
|--------------------|----------|--------------------------|---------|
| Mesa de oficina    | 2        | 200                      | 400     |
| Silla tipo oficina | 4        | 55                       | 220     |
| Archivador         | 2        | 150                      | 300     |
| Silla vestidor     | 2        | 45                       | 90      |
| Sillas plásticas   | 3        | 6,45                     | 19,35   |
|                    |          | TOTAL                    | 1029,35 |

### 8.1.4. Costo de equipos de computación y comunicación

Tabla 21. Desglose de los elementos y costos de equipos de computación.

| Equipos y elementos de computación | Cantidad | Valor unitario (dólares) | Total |
|------------------------------------|----------|--------------------------|-------|
| Computador                         | 2        | 550                      | 1100  |
| Impresora                          | 2        | 80                       | 160   |
| Teléfono                           | 3        | 25                       | 75    |
| Telefax                            | 1        | 60                       | 60    |
|                                    |          | TOTAL                    | 1395  |

### 8.1.5. Costo de vehículos

Tabla 22. Desglose de los elementos y costos de vehículos e implementos

| Vehículo e implementos | Cantidad | Valor unitario (dólares) | Total |
|------------------------|----------|--------------------------|-------|
| Camioneta              | 1        | 24000                    | 24000 |
|                        |          | TOTAL                    | 24000 |



### 8.1.6. Capital de trabajo

Con una política de 0.5 meses de stock de materia prima, 1 mes de crédito a clientes y teniendo 1 mes de crédito de proveedores; y sabiendo que se tiene 4 meses de semi-acabados, se obtuvo un capital inicial de 17091 dólares.

Tabla 23. Política de inventarios y créditos a clientes y de proveedores

| AÑOS (o periodos)   | 0    | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |
|---|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| STOCKS MATERIA PRIMA Y MATERIALES DE PRODUCCION (en meses de ventas)  | \$ - | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| STOCKS ACABADOS y SEMI ACABADOS (en meses de ventas)                  | \$ - | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 |
| CREDITO A CLIENTES (en meses de ventas)                               | \$ - | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| DEUDA A PROVEEDORES (en meses de compra de MP) (poner valor positivo) | \$ - | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |

Tabla 24. Inversión en capital de trabajo

| AÑOS (o periodos)  | 0         | 1          | 2          | 3          | 4          | 5          | 6          | 7          | 8          | 9          | 10          |
|--|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| + INVENTARIO MATERIA PRIMA Y MATERIALES DE PRODUCCION                | \$ -      | \$ 741     | \$ 815     | \$ 896     | \$ 986     | \$ 1,085   | \$ 1,193   | \$ 1,312   | \$ 1,443   | \$ 1,588   | \$ 1,747    |
| + INVENTARIO ACABADOS Y SEMI ACABADOS                                | \$ -      | \$ 13,168  | \$ 13,765  | \$ 15,907  | \$ 16,628  | \$ 18,907  | \$ 19,779  | \$ 22,224  | \$ 23,278  | \$ 25,923  | \$ 27,162   |
| + CREDITO A CLIENTES   | \$ -      | \$ 4,725   | \$ 5,198   | \$ 5,717   | \$ 6,289   | \$ 6,918   | \$ 7,610   | \$ 8,371   | \$ 9,208   | \$ 10,128  | \$ 11,141   |
| - DEUDA A PROVEEDORES  | \$ -      | \$ (1,543) | \$ (1,636) | \$ (1,799) | \$ (1,979) | \$ (2,177) | \$ (2,395) | \$ (2,634) | \$ (2,898) | \$ (3,188) | \$ (3,506)  |
| = CAPITAL DE TRABAJO OPERATIVO (CTO)                                 | \$ -      | \$ 17,091  | \$ 18,141  | \$ 20,721  | \$ 21,924  | \$ 24,733  | \$ 26,187  | \$ 29,272  | \$ 31,031  | \$ 34,452  | \$ 36,544   |
| CAPITAL DE TRABAJO NO OPERATIVO (CTNO) (por IR, IVA, etc.)           | \$ -      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |
| CAPITAL DE TRABAJO (CTO + CTNO)                                      | \$ -      | \$ 17,091  | \$ 18,141  | \$ 20,721  | \$ 21,924  | \$ 24,733  | \$ 26,187  | \$ 29,272  | \$ 31,031  | \$ 34,452  | \$ 36,544   |
| INVERSION EN CAPITAL DE TRABAJO (= VARIACION DEL CAPITAL DE TRABAJO) | \$ 17,091 | \$ 1,050   | \$ 2,580   | \$ 1,202   | \$ 2,809   | \$ 1,454   | \$ 3,086   | \$ 1,759   | \$ 3,421   | \$ 2,092   | \$ (36,544) |

### 8.1.7. Inversión total y financiamiento

El capital necesario para el funcionamiento de esta planta es de 102701.35 dólares. Ya que es la suma de los costos de inversión que son de 85610.35 dólares más 17091 dólares que es el capital de trabajo.

El financiamiento se lo va a manejar con un préstamo del 70% de la inversión al 12% de interés. Mientras que el 30% es del capital de los socios





## 8.5. Rentabilidad

### 8.5.1. Rentabilidad del Proyecto

Tabla 29. Flujo libre del proyecto

| AÑOS (o periodos)   | 0                   | 1                | 2                | 3                | 4                | 5                | 6                | 7                | 8                | 9                | 10                |
|---|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| FLUJO NETO DESPUES DE IMPUESTOS                           | \$ 0                | \$ 28            | \$ 1,208         | \$ 1,926         | \$ 2,736         | \$ 3,919         | \$ 5,241         | \$ 6,988         | \$ 8,931         | \$ 11,398        | \$ 94,374         |
| FLUJO NETO PROVISTO POR ACTIVIDADES DE FINANCIAMIENTO (F) | \$ (102,701)        | \$ 4,097         | \$ 4,588         | \$ 5,139         | \$ 5,755         | \$ 6,446         | \$ 7,220         | \$ 8,086         | \$ 9,056         | \$ 10,143        | \$ 11,360         |
| INTERESES DE PRESTAMOS BANCARIOS                          | \$ -                | \$ 8,627         | \$ 8,135         | \$ 7,585         | \$ 6,968         | \$ 6,277         | \$ 5,504         | \$ 4,638         | \$ 3,667         | \$ 2,580         | \$ 1,363          |
| REINTEGRO RESERVAS  | \$ -                | \$ -             | \$ -             | \$ -             | \$ -             | \$ -             | \$ -             | \$ -             | \$ -             | \$ -             | \$ -              |
| <b>FLUJO LIBRE DEL PROYECTO (PROYECTO APALANCADO)</b>     | <b>\$ (102,701)</b> | <b>\$ 12,751</b> | <b>\$ 13,931</b> | <b>\$ 14,650</b> | <b>\$ 15,459</b> | <b>\$ 16,643</b> | <b>\$ 17,964</b> | <b>\$ 19,712</b> | <b>\$ 21,655</b> | <b>\$ 24,122</b> | <b>\$ 107,097</b> |

Tabla 30. VAN y TIR del proyecto

|                                       |                  |
|---------------------------------------|------------------|
| <b>Tasa de descuento del proyecto</b> | <b>10%</b>       |
| <b>VAN del proyecto</b>               | <b>\$ 35,178</b> |
| <b>TIR del proyecto</b>               | <b>15.23%</b>    |

Una vez hecho el análisis financiero del proyecto y al obtener un TIR mayor a la tasa de descuento del proyecto, o un VAN positivo podemos concluir que el proyecto si es factible y financiable.

### 8.5.2. Rentabilidad del inversionista

Tabla 31. Flujo libre del inversionista

| AÑOS (o periodos)  | 0                  | 1            | 2               | 3               | 4               | 5               | 6               | 7               | 8               | 9                | 10               |
|--|--------------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| FLUJO NETO DESPUES DE IMPUESTOS                            | \$ 0               | \$ 28        | \$ 1,208        | \$ 1,926        | \$ 2,736        | \$ 3,919        | \$ 5,241        | \$ 6,988        | \$ 8,931        | \$ 11,398        | \$ 61,542        |
| NUEVOS APORTES DE CAPITAL PROPIO                           | \$ (30,810)        | \$ -         | \$ -            | \$ -            | \$ -            | \$ -            | \$ -            | \$ -            | \$ -            | \$ -             | \$ -             |
| <b>FLUJO LIBRE DEL INVERSIONISTA (PROYECTO APALANCADO)</b> | <b>\$ (30,810)</b> | <b>\$ 28</b> | <b>\$ 1,208</b> | <b>\$ 1,926</b> | <b>\$ 2,736</b> | <b>\$ 3,919</b> | <b>\$ 5,241</b> | <b>\$ 6,988</b> | <b>\$ 8,931</b> | <b>\$ 11,398</b> | <b>\$ 61,542</b> |

Tabla 32. VAN y TIR del inversionista

|  |                  |
|--|------------------|
| <b>Tasa de descuento del inversionista</b> | <b>15.00%</b>    |
| <b>VAN del inversionista</b>               | <b>\$ 11,904</b> |
| <b>TIR del inversionista</b>               | <b>19.81%</b>    |

Una vez hecho el análisis financiero del proyecto y al obtener un TIR mayor a la tasa de descuento del inversionista, o un VAN del inversionista positivo podemos concluir que el proyecto si es factible y financiable para el inversionista.

## **9. Conclusiones y recomendaciones**

### **9.1. Conclusiones**

- A través de un estudio ordenado, sistemático y con base legal se logró; ubicar, distribuir y diseñar una planta de reproducción de cuyes que sea eficiente y sostenible en el tiempo.
- El diseño de planta y capacidad de producción, se los realizó a partir de las necesidades y requerimientos del cliente.
- Se tomó en cuenta todos los factores que afectan la ubicación de una planta de crianza de cuyes antes de diseñarla, para de esta forma elegir el lugar con mayor potencial.
- La gran base del diseño de las plantas se encuentra dentro de la normativa Ecuatoriana, esto significa involucrar a la seguridad industrial en el diseño de los factores de riesgo.
- El proyecto es viable económica y financieramente lo que va a representar un posible crecimiento de la planta y de la industria.
- La caracterización de los procesos ayuda a que la planta tenga un manejo ordenado y optimo, lo cual garantiza la optimización de tiempos y reducción de costos.

### **9.2. Recomendaciones**

- Para elegir la localización de una planta siempre se recomienda tener en cuenta la asignación de uso de suelo del lugar elegido, ya que existen diferentes políticas que restringen ciertas actividades según el sector.
- Es recomendable realizar un diagrama de relación de actividades entre las diferentes áreas, para así poder ubicar juntas las áreas que más relación tengan y de esta forma optimizar tiempos y espacios.

- Siempre que se elija la localización de una planta se recomienda elegir un lugar amplio, en el cual haya la posibilidad de ampliar la planta en un futuro.
- Para el caso de una planta criadora de animales es recomendable situarse cerca de un lugar que tenga abastecimiento de agua, ya que para tener animales sanos es primordial la limpieza de estos y del establecimiento en que se encuentran.
- Hacer siempre mantenimiento de jaulas, máquinas y construcción, en cuanto a su operatividad y desinfección.

## Referencias

- Acosta, J. (2003). *Manual de crianza de cuyes*. Ecuador: S/E
- Activasi. (2008).LUAE Licencia Metropolitana única para el ejercicio de actividades económicas. Recuperado el 10 de junio de 2012 de <http://www.activasi.com.ec/proceso-licencia-funcionamiento>
- Briceño, E. (2008). Estudios de impacto ambiental. Recuperado el 9 de Junio del 2012 de <http://www.ecuadorambiental.com/estudios-impacto-ambiental.htm>
- Castro, H. (2002). Sistema de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural.Recuperado el 12 de Junio del 2012 de <http://www.bensoninstitute.org/publication/thesis/sp/cuyecuador.pdf>.
- Consejo Metropolitano de Quito, (2011). *Ordenanzas Municipales # 172*, p.19-22, 152.
- Febres-Cordero, L. (1998). *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo decreto 2392*, s/p.
- Ferre, J. (1997). *Los estudios de mercado*. España: Ediciones Días de Santos S.A.
- Imágenes Google. (s.f.). Señalética de seguridad industrial. Recuperado el 27 de Enero del 2013 de <https://www.google.com.ec/search/>.
- Heinzer, J. y Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones*. México: Person Educación.
- Lean-Sigma. (2012). Lean Manufacturing. Recuperado el 17 de Marzo de 2012 de <http://www.lean-sigma.es>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (1986). *Manual para crianza de cuyes*. Ecuador.



Otofujii, Y, (2012). *Fundamentos del Sistema Toyota de Producción. Lean Production*. Brasil..

Rivadeneira, V. 2010). *Cuy carne y dinero*. Ecuador: Ediciones Themistocles Hernández.

Undersa S.A. (S/F). Patente. Recuperado el 9 de junio de 2012 de <http://www.iepi.gob.ec/module-contenido-viewpub-tid-3-pid-34.html>

Unidad de seguridad y salud: Clemente Ponce. (2000) Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Recuperado el 15 de enero del 2013 de <http://www.mintrab.gov.ec>

Vallhonrat, J. y Corominas, A. (1991). *Localización, distribución en planta y mantenimiento*. España: Marcombo, S.A.

## ANEXOS

**ANEXO 1**  
**Plan de manejo ambiental**

MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO  
DIRECCIÓN METROPOLITANA DE MEDIO AMBIENTE  
CRONOGRAMA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

No: CPMA -0003-0092R- AZVT

**1. DATOS GENERALES DEL REGULADO**

1.1 Razón Social:

**2. DATOS GENERALES DEL CONSULTOR AMBIENTAL QUE PREPARÓ AA Y PMA**

2.1 Número de registro:   
R-CON

2.2 Razón Social:

**3. DATOS GENERALES DE LA ENTIDAD DE SEGUIMIENTO**

3.1 Número de Registro:  
  
0 0 4 R-ES

3.2 Razón Social:

**4. DATOS GENERALES DEL CRONOGRAMA**

4.1 Período del cronograma fecha inicio: 07/09/2012 Fecha finalización: 07/09/2014

4.2 Fecha de elaboración del cronograma: 24/02/2013

**5. ACTIVIDADES PLANIFICADAS**

| Actividades ( Señale en el cuadro si la actividad aplica) | Fecha de Inicio<br>(aaaa/mm/dd) | Fecha de Finalización<br>(aaaa/mm/dd) |
|---|---------------------------------|---------------------------------------|
|---|---------------------------------|---------------------------------------|

**5.1 Programa de Prevención y Reducción de la Contaminación producida por:**

5.1.1  Emisiones gaseosas de fuentes fijas de combustión y de procesos

(Especifique las sub-actividades. Para cada una indique fecha de inicio y finalización)

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

5.1.2  Descarga líquidas residuales no domésticas

Realizar el mantenimiento de los sumideros para evitar que el agua de limpiezas del criadero que contienen químicos se acumule y pueda irse por los desagües.

07/09/2012

07/09/2014

**Frecuencia:** Mensual

5.1.3  Emisiones de ruido y vibraciones

(Especifique las sub-actividades. Para cada una indique fecha de inicio y finalización)

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**5.2 Programa de Manejo de Residuos, desechos sólidos no domésticos**

5.2.1  Procedimientos internos para recolectar, transportar, embalar, etiquetar, almacenar y transportar los residuos

|  |                |                |
|--|----------------|----------------|
| A través de procedimientos seguros y actividades controladas se minimizara la emisión de residuos sólidos no domésticos<br><b>Frecuencia:</b> Actividad Continua                         | 07/09/2012     | 07/09/2014     |
| Organización de residuos sólidos no domésticos, según su naturaleza, reciclables, basura o desechos peligrosos.<br><b>Frecuencia:</b> Actividad Continua                                 | 07/09/2012     | 07/09/2014     |
| Almacenamiento de los desecho en recipientes en perfectas condiciones y protegidos del clima.<br><b>Frecuencia:</b> Diario   | 07/09/2012     | 07/09/2014     |
| <b>5.2.2 <input checked="" type="checkbox"/> Frecuencias, Equipos, rutas, señalizaciones que deberán emplearse para el manejo de residuos</b>  |                |                |
| Entrega de material reciclable a Gestor Autorizado ya establecido previamente.<br><b>Frecuencia:</b> Cada vez que exista cantidad suficiente   | 07/09/2012     | 07/09/2014     |
| Trasportación de los residuos a cargo del gestor autorizado.<br><b>Frecuencia:</b> Cuando se generen   | 07/09/2012     | 07/09/2014     |
| Implementación y mantención de la señalización en el aérea de almacenamiento de residuos.<br><b>Frecuencia:</b> Anualmente   | 07/09/2012     | 07/09/2014     |
| <b>5.2.3 <input type="checkbox"/> Hojas de seguridad para el Transporte de residuos de acuerdo a sus diferentes tipos</b>  |                |                |
| <i>(Especifique las sub-actividades. Para cada una indique fecha de inicio y finalización)</i>   | ____/____/____ | ____/____/____ |
| <b>5.2.4 <input checked="" type="checkbox"/> Capacitación que deberán recibir las personas que laboran en las instalaciones, establecimientos o actividades donde se maneja residuos</b> |                |                |

|   |            |             |
|---|------------|-------------|
| Charlas de capacitación a todo el personal que enseñe como debe ser el manejo de residuos<br><b>Frecuencia:</b> Semestral   | 07/09/2012 | 07/09/2014  |
| <b>5.2.5 <input checked="" type="checkbox"/> Procesos de gestión de residuos (valoración o eliminación) a los que serán sometidos, explicitando los flujos y/o procesos</b> |            |             |
| Los residuos sólidos no domésticos reciclables se entregarán a Gestor Autorizado.<br><b>Frecuencia:</b> Cuando se generen   | 07/09/2012 | 07/09/2014  |
| Los residuos de basura doméstica serán gestionados por los carros recolectores del Municipio de Quito<br><b>Frecuencia:</b> Semanal   | 07/09/2012 | 07/09/20134 |

|  |            |            |
|--|------------|------------|
| <b>5.3 *Plan de Contingencia y atención a Emergencias Ambientales</b>  |            |            |
| <b>5.3.1 <input checked="" type="checkbox"/> Los procedimientos de prevención, control y corrección de contingencias y emergencias ambientales</b>   |            |            |
| <i>Se detallara los procedimientos y prevención, control y corrección de contingencias y emergencias ambientales en el plan de emergencias de la planta.</i>                                       | 07/09/2012 | 07/09/2014 |
| <b>5.3.2 <input checked="" type="checkbox"/> Los detalles de las actividades específicas que se tienen que cumplir en los casos de emergencia, accidentes y/o riesgos ambientales no previstos</b> |            |            |
| <i>Se debe informar al coordinador de emergencias de la planta</i>   | 07/09/2012 | 07/09/2014 |
| <i>En caso de ser necesario se solicitar ayuda externa para controlar la emergencia</i>  | 07/09/2012 | 07/09/2014 |
| <i>Aplicar primeros auxilios a la persona que se vea afectada por la emergencia</i>  | 07/09/2012 | 07/09/2014 |

|   |            |            |
|---|------------|------------|
| <b>5.3.3 <input checked="" type="checkbox"/> Un plan de comunicación en donde se incluyan los mecanismos de coordinación con instituciones de respuesta inmediata</b> |            |            |
| <i>Nombrar a un coordinador de emergencias el cual será el encargado de la comunicación mediante el suceso.</i>   | 07/09/2012 | 07/09/2014 |
| <i>El coordinador solicitara ayuda externa a las entidades previamente establecidas.</i>  | 07/09/2012 | 07/09/2014 |

|   |                |                |
|---|----------------|----------------|
| <b>5.3.4 <input checked="" type="checkbox"/> Medidas de remediación y compensación ambiental</b>  |                |                |
| <i>Evaluar los daños y cuáles fueron las causas. Tomar las medidas necesarias para que no vuelva a suceder.</i>   | 07/09/2012     | 07/09/2014     |
| <b>Frecuencia:</b> cada vez que exista la emergencia  |                |                |
| <b>5.4 Programa de monitoreo ambiental</b>  |                |                |
| <b>5.4.1 <input type="checkbox"/> Emisiones gaseosas de fuentes fijas de combustión y de procesos (olores, gases, polvo, material particulado, etc.): facilidades técnicas (plataforma, puertos de muestreo), caracterizaciones periódicas con los laboratorios registrados y métodos de análisis empleados</b> |                |                |
| <i>(Especifique las sub-actividades. Para cada una indique fecha de inicio y finalización)</i>  | ____/____/____ | ____/____/____ |
|   |                |                |
| <b>5.4.2 <input type="checkbox"/> Descarga líquidas residuales no domésticas: facilidades técnicas no domésticas (vertedero, tanque de aproximación), caracterizaciones periódicas con los laboratorios registrados y métodos empleados</b>   |                |                |
| <i>(Especifique las sub-actividades. Para cada una indique fecha de inicio y finalización)</i>  | ____/____/____ | ____/____/____ |
|   |                |                |
| <b>5.4.3 <input type="checkbox"/> Residuos, desechos sólidos no domésticos y/o peligrosos: recolección, selección, caracterización con los laboratorios registrados, disposición final</b>  |                |                |
| <i>(Especifique las sub-actividades. Para cada una indique fecha de inicio y finalización)</i>  | ____/____/____ | ____/____/____ |
|   |                |                |
| <b>5.4.4 <input type="checkbox"/> Emisiones de ruido y vibración, monitoreo de ruido al ambiente externo, métodos, periodicidad, puntos de control y responsable</b>  |                |                |
| <i>(Especifique las sub-actividades. Para cada una indique fecha de inicio y finalización)</i>  | ____/____/____ | ____/____/____ |
|   |                |                |
| <b>5.5 Plan de Seguimiento de las actividades propuestas en el Plan de Manejo Ambiental</b>   |                |                |
| <b>5.5.1 <input checked="" type="checkbox"/> Actividades de seguimiento según cronograma</b>  |                |                |
| Documentar y registrar el cumplimiento del cronograma verificando el cumplimiento de actividades.<br><b>Frecuencia:</b> Trimestral  | 07/09/2012     | 07/09/2014     |
| Registrar la cantidad de residuos generados y gestionados por los gestores ambientales<br><b>Frecuencia:</b> Semestral  | 07/09/2012     | 07/09/2014     |

|  |            |            |
|--|------------|------------|
| Registrar si han ocurrido accidentes laborales.<br><b>Frecuencia:</b> Cuando ocurran | 07/09/2012 | 07/09/2014 |
| Registrar el consumo de energía en la planta.<br><b>Frecuencia:</b> Mensual          | 07/09/2012 | 07/09/2014 |
| Registrar el consumo de agua en la planta.<br><b>Frecuencia:</b> Mensual             | 07/09/2012 | 07/09/2014 |

|  |                |                |
|--|----------------|----------------|
| <b>5.6 Plan de relaciones comunitarias</b>   |                |                |
| <b>5.6.1 <input checked="" type="checkbox"/> Mecanismos de coordinación</b>  |                |                |
| Se recibirá todas las quejas y sugerencias de toda la gente involucrada en la planta y se corregirá todo lo que sea necesario<br><b>Frecuencia:</b> Esta actividad es continua | 07/09/2012     | 07/09/2014     |
| <b>5.6.2 <input type="checkbox"/> Información a la comunidad</b>   |                |                |
| (Especifique las sub-actividades. Para cada una indique fecha de inicio y finalización)  | ____/____/____ | ____/____/____ |
| <b>5.6.3 <input type="checkbox"/> Compensación con la comunidad del área de influencia</b>   |                |                |
| (Especifique las sub-actividades. Para cada una indique fecha de inicio y finalización)  | ____/____/____ | ____/____/____ |

|  |                |                |
|--|----------------|----------------|
| <b>5.7 Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional (Este plan es de tipo no obligatorio según términos de la Ordenanza 213)</b> |                |                |
| <b>5.7.1 <input type="checkbox"/> Medidas de prevención de incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales</b>                   |                |                |
| (Especifique las sub-actividades. Para cada una indique fecha de inicio y finalización)  | ____/____/____ | ____/____/____ |
| <b>5.7.2 <input type="checkbox"/> Medidas de control de incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales</b>                      |                |                |
| (Especifique las sub-actividades. Para cada una indique fecha de inicio y finalización)  | ____/____/____ | ____/____/____ |

|  |
|--|
| <b>5.8 Plan de comunicación capacitación y educación</b> |
|--|



|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>5.8.1 <input checked="" type="checkbox"/> Comunicación con actores sociales internos y externos</b>  |  |   |
| La comunicación con actores sociales internos y externos está a cargo de la gerencia<br><br><i>Frecuencia:</i> Cuando sea necesario   | 07/09/2012   | 07/09/2014  |
| <b>5.8.2 <input checked="" type="checkbox"/> Capacitación y educación interna</b>   |  |   |
| Mediante charlas se capacitara y educara a los empleados de la planta<br><br><i>Frecuencia:</i> Anual   | 07/09/2012   | 07/09/2014  |
| <b>5.8.3 <input type="checkbox"/> Capacitación y educación de la comunidad de influencia directa</b>  |  |   |
| (Especifique las sub-actividades. Para cada una indique fecha de inicio y finalización)   | ____/____/____   | ____/____/____  |
| <b>6</b> Nombre, firma del Representante Legal y sello del Establecimiento:<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>Fecha de recepción (aaaa/mm/dd): ____/____/____<br><br>Hora: ____ h ____ m | <b>7</b> Nombre, firma y sello del Técnico Responsable que elaboró:<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><b>Sebastián Burneo</b> | <b>8</b> Nombre, firma del Técnico responsable y sello de la Entidad de Seguimiento:<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>Fecha de recepción (aaaa/mm/dd): ____/____/____ |

**ANEXO 2**  
**Planos de la planta**



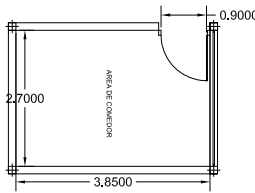
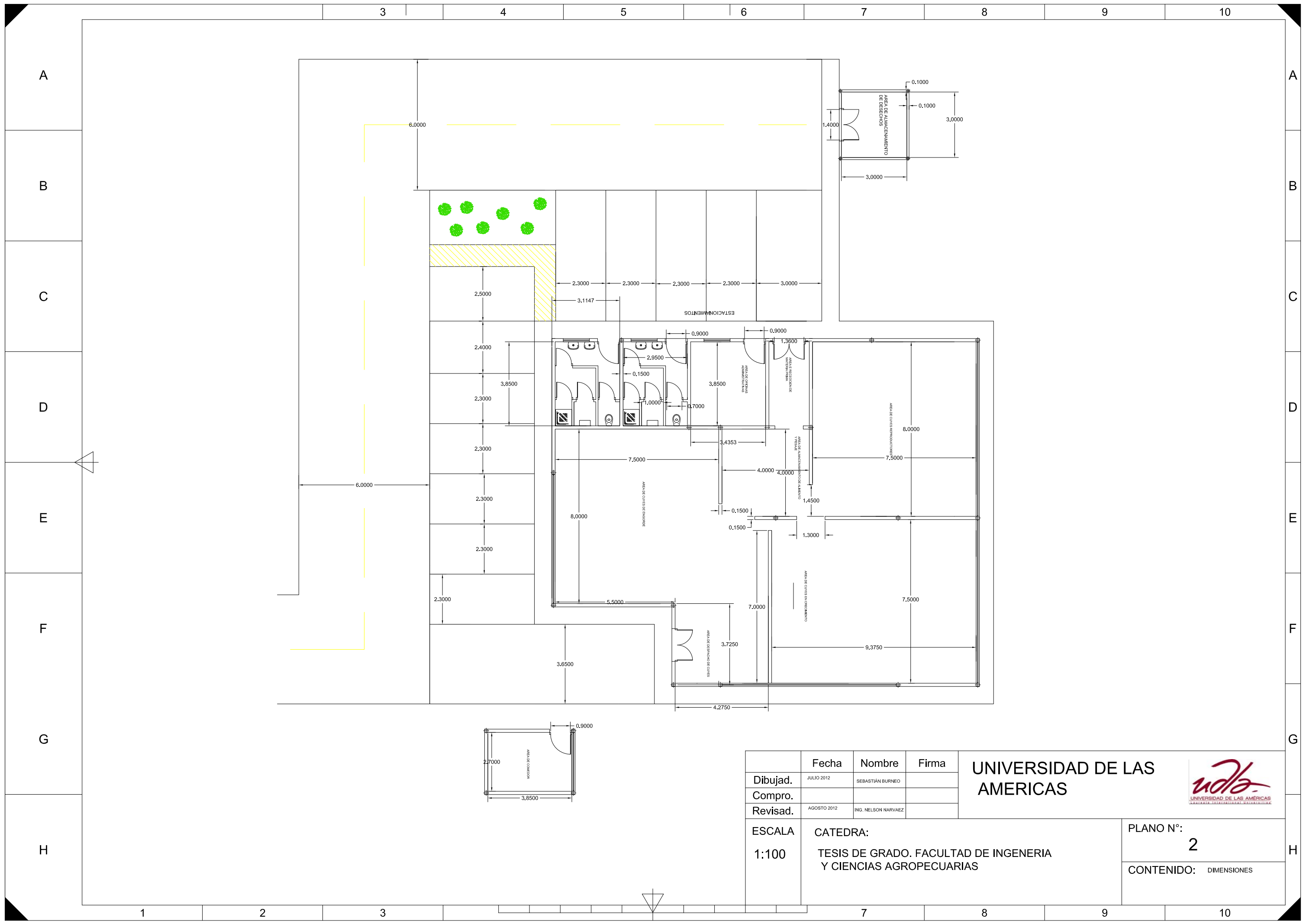
|          | Fecha       | Nombre              | Firma |
|----------|-------------|---------------------|-------|
| Dibujad. | JULIO 2012  | SEBASTIÁN BURNEO    |       |
| Compro.  |             |                     |       |
| Revisad. | AGOSTO 2012 | ING. NELSON NARVAEZ |       |


**UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS**



ESCALA: 1:100  
 CATEDRA: TESIS DE GRADO. FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

PLANO N°: 1  
 CONTENIDO: PLANTA



|                 | Fecha  | Nombre              | Firma | <b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b><br><br><small>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</small><br><small>UNIVERSITY OF THE AMERICAS</small> |
|-----------------|--|---------------------|-------|--|
| Dibujad.        | JULIO 2012   | SEBASTIÁN BURNEO    |       |  |
| Compro.         |  |                     |       |  |
| Revisad.        | AGOSTO 2012  | ING. NELSON NARVAEZ |       |  |
| ESCALA<br>1:100 | CATEDRA:<br>TESIS DE GRADO. FACULTAD DE INGENIERIA<br>Y CIENCIAS AGROPECUARIAS |                     |       | PLANO N°:<br><b>2</b><br>CONTENIDO: DIMENSIONES  |