



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniera  
Agroindustrial”**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**Título del Proyecto**

**APLICACIÓN DE COLORANTE NATURAL DE CÚRCUMA (*Cúrcuma longa*  
*Linn*) EN POLLOS BROILER (*Broiler ross 308*) PARA MEJORAR LA  
PIGMENTACIÓN DE LA PIEL.**

**Autoras:**

ÁNGELA NOEMÍ OÑATE HARO  
TATIANA PATRICIA ROMERO RIVERA

**Directora:**

ING. ANDREA ESCUDERO MgS.

**Riobamba – Ecuador**

**AÑO  
2016**

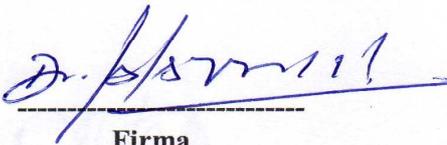
Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título:  
Aplicación de colorante natural de cúrcuma (*Cúrcuma longa Linn*) en pollos  
Broiler (*Broiler ross 308*) para mejorar la pigmentación de la piel.

Presentado por: Ángela Oñate, Tatiana Romero y dirigida por: Ing. Andrea  
Escudero MgS, Dra. Ana Mejía López, Dr. Mario Salazar.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de  
investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el  
cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y  
custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Dr. Mario Salazar  
**Presidente del Tribunal**



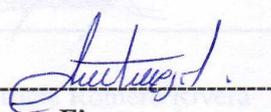
Firma

Ing. Andrea Escudero MgS.  
**Directora del Proyecto**



Firma

Dra. Ana Mejía López  
**Miembro del Tribunal**



Firma

## AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

## AGRADECIMIENTO

Agredo en primer lugar a Dios y la Virgen de Guadalupe, que con su amor infinito siempre

heraron de bendiciones en vida. Jesús, hermano de

y esperanza.

chall por

A mis p-

fundam-

que a

estudiar

quiero

hermanas Olga, Miguel y Carmen con sus

amor que me impulsa a seguir adelante a luchar

por mis sueños.

El apoyo de mis padres y hermanos, con Tatiana

Romero, y el apoyo de mis amigos me

ayudaron a superar los momentos más difíciles

de esta etapa de mi vida.

Quiero agradecer a la Universidad Nacional de

Chimborazo por brindarme la oportunidad de

estudiar y crecer profesionalmente.

Finalmente, quiero agradecer a todos los

que me acompañaron en esta etapa de mi vida

por su apoyo y comprensión.

Este trabajo es el resultado de mi esfuerzo

personal y el apoyo de mis seres queridos.

Quiero agradecer a la Universidad Nacional de

Chimborazo por brindarme la oportunidad de

estudiar y crecer profesionalmente.

Finalmente, quiero agradecer a todos los

que me acompañaron en esta etapa de mi vida

por su apoyo y comprensión.

Este trabajo es el resultado de mi esfuerzo

personal y el apoyo de mis seres queridos.

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente a: Ángela Oñate y Tatiana Romero con la dirección de la Ing. Andrea Escudero MgS. y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.”



Ángela Noemí Oñate Haro

060581050-6



Tatiana Patricia Romero Rivera

150095605-5

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco en primer lugar a Dios y la Virgen de Guadalupe, que con su amor infinito siempre llenaron de bendiciones mi vida; brindándome fe y esperanza para vencer todos los obstáculos que se han presentado.

A mis padres Nelson y Victoria que son el pilar fundamental, quienes a diario se sacrifican para que a sus hijos no les falte nada y seamos excelentes personas, brindándonos siempre lo mejor para cumplir nuestras metas. A mis hermanos Olga, Miguel y Carmen ellos son el motor que me impulsa a salir adelante, a luchar por mis sueños.

A mi mejor amiga y compañera de tesis Tatiana Romero y a sus padres quienes siempre me apoyaron en todo momento, ayudándome a alcanzar mis ideales.

Un infinito agradecimiento a la Ing. Andrea, Dra. Anita y Dr. Mario los cuales tuvieron el cariño y la paciencia para colaborar en la factibilidad del proyecto, además de transformar una estudiante en una profesional.

A la Universidad Nacional de Chimborazo, Carrera de Ingeniería Agroindustrial y a cada uno de sus docentes por impartir sus conocimientos y permitirme aprender de ellos.

**ÁNGELA NOEMÍ OÑATE HARO**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco por la culminación de tesis principalmente a la Santísima Trinidad que me han cuidado a lo largo de mi vida dándome salud, humildad, capacidad intelectual y fe, a mis angelitos de la guarda MR. y P.J que siempre me han protegido de todo mal y peligro, a mis Padres que siempre me han apoyado en cada paso que doy a diario depositando su confianza en cada meta que me he propuesto es por ellos que estoy cumpliendo una de mis tantas metas, los amo con mi toda mi alma, a mi mejor amiga mi hermana de alma Ángela Oñate que ha estado en las buenas sobre todo en las malas apoyándome, a mi familia en general sobre todo a mis abuelitas Mamita Estela y Angelita Pérez, tías Nancy Rivera y Delia Romero.

Por ultimo agradezco a mis docentes de carrera que me han impartido sus conocimientos, a mi directora de tesis Ing. Andrea Escudero persona de buen sentimiento y corazón que sin pedir nada lo da todo lo que esté en sus manos, a la asesora tesis Dra. Anita Mejía, Dr. Mario Salazar por su gran vocación y apoyo en nuestro proyecto de tesis y a la Universidad Nacional de Chimborazo por abrirme las puertas hacia el conocimiento para así ejercer mi carrera Ing. Agroindustrial.

**TATIANA PATRICIA ROMERO RIVERA**

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente proyecto de tesis a Dios, la Virgencita de Guadalupe, a Jesús; que siempre me brindan salud y vida, fe para vencer los obstáculos que se presentaron a lo largo de mi vida. A mis Padres Nelson Oñate y Victoria Haro, pues se sacrificaron y dedicaron su vida entera para que sus hijos fueran personas de bien y profesionales. A mis hermanos Olga, Miguel y Carmen que son el motivo de mi esfuerzo. A mi mejor amiga Tatiana Romero, pues juntas hemos alcanzado un triunfo en nuestras vidas.

**ÁNGELA NOEMÍ OÑATE HARO**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta Tesis a la Santísima Trinidad por brindarme salud, vida y bendiciones, a mis angelitos de la guarda que pensando en cada consejo que me han dado he seguido adelante (Papá Juan, Moisés Romero y un buen amigo Fermín S.) A mis padres que son mi pilar Mario Enrique Romero Pérez y Patricia de las Mercedes Rivera Marfetàn. Mi mejor amiga mi hermana Ángela Noemí Oñate Haro a mis abuelitas Estela Marfetàn y Ángela Pérez las cuales me brindaron sus consejos a lo largo de este proyecto. A mi tía adorada Nancy Rivera por los consejos brindados a la distancia y a mi tía madrina Delia Romero que ha estado conmigo como una buena amiga.

**TATIANA PATRICIA ROMERO RIVERA**

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	2
1.1. Aditivos alimentarios.....	2
1.1.1. Colorantes .....	2
1.2. Cúrcuma.....	3
1.3. Curcumina.....	7
1.4. Pollos Broiler .....	9
1.4.1. Características físicas principales del pollo Broiler .....	10
1.4.2. Manejo avícola para la optimización de producción en pollos Broiler.....	13
1.4.3. Efectos que producen diferentes suplementaciones en la dieta de pollos Broiler. ....	19
1.5. Colorimetría.....	21
1.5.1 El color en los alimentos .....	21
1.5.2 Desarrollo del espectro colorímetro.....	22

### CAPÍTULO II

METODOLOGÍA .....	24
2.1. Tipo de estudio .....	24
2.2. Población muestra.....	24
2.3. Operacionalización de variables .....	24
2.4. Procedimientos .....	25
2.5. Procesamiento.....	27
2.5.1. Obtención de cúrcuma .....	27
2.5.2. Extracción de cúrcuma en polvo.....	27
2.5.3. Extracción de curcumina líquida. ....	28
2.6. Determinaciones físicas de la cúrcuma.....	28

2.6.1. Determinación de pH.....	28
2.6.2. Determinación de humedad .....	29
2.6.3. Evaluación de las características organolépticas .....	29
2.7. Adquisición de pollos Broiler.....	29
2.8. Construcción de galpón .....	30
2.8.1. Ubicación.....	30
2.8.2. Orientación .....	30
2.8.3. Las condiciones medioambientales .....	31
2.8.4. Iluminación .....	31
2.8.5. Ventilación.....	31
2.8.6. Dimensionamiento.....	31
2.8.7. Pisos.....	32
2.8.8. Muros y ventanas.....	32
2.8.9. Materiales utilizados en la construcción del galpón.....	33
2.8.10. Preparación del galpón.....	33
2.9. Suplementación.....	35
2.9.1. Adquisición de alimento .....	35
2.9.2. Dosificación.....	35
2.9.3. Porcentaje de mortalidad en la producción de pollos Broiler.....	35
2.9.4. Medición de color .....	36
2.10. Presupuesto .....	36
2.11. Análisis estadístico .....	38

### CAPITULO III

RESULTADOS.....	39
3.1 Extracción del colorante cúrcuma en polvo.....	39
3.1.1 Determinación de las características físicas de la cúrcuma. ....	39
3.1.2 Evaluación de las características organolépticas.....	40
3.2 Extracción del colorante natural curcumina líquido .....	40
3.3 Dosificación de colorante en la alimentación de pollos Broiler.....	41
3.3.1 Porcentaje de mortalidad en la producción de pollos Broiler.....	41
3.3.2 Peso del pollo y consumo de agua.....	41
3.3.3. Medición de color en pollos Broiler.....	43

## CAPITULO IV

DISCUSIÓN .....	45
4.1 Extracción del colorante natural cúrcuma. ....	45
4.1.1. Determinación de las características físicas de la cúrcuma. ....	45
4.1.2. Evaluación de las características organolépticas. ....	45
4.2 Extracción del colorante natural curcumina líquida. ....	46
4.3 Dosificación de colorante en la alimentación de pollos Broiler. ....	46
4.3.1. Porcentaje de mortalidad en la producción de pollos Broiler. ....	46
4.3.2. Efecto sobre el peso del pollo por administración de cúrcuma. ....	46
4.3.3. Consumo de agua .....	47
4.3.4. Evaluación del color en la piel de pollo Broiler. ....	48
4.3.5. Medición de color en pollos faenados y transcurridos las 24 horas. ....	49

## CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	55
5.1. Conclusiones.....	55
5.2. Recomendaciones .....	56

## CAPITULO VI

PROPUESTA.....	57
6.1. Título de la propuesta .....	57
6.2. Introducción.....	57
6.3 Objetivos.....	57
6.3.1 Objetivo general.....	57
6.3.2 Objetivos específicos .....	58
6.4 Fundamentación científico –técnica .....	58
6.4.1 Análisis de la cadena productiva del sector avícola.....	58
6.4.2 Alimentación - balanceado .....	59
6.4.3 Usos .....	59
6.5 Descripción de la propuesta.....	62
6.6 Diseño organizacional. ....	66
6.7. Monitoreo y evaluación de la propuesta.....	67

## CAPITULO VII

7. BIBLIOGRAFÍA .....	68
-----------------------	----

## CAPITULO VIII

ANEXOS .....	71
Anexo 1: Adquisición de cúrcuma.....	72
Anexo 2: Construcción del galpón.....	75
Anexo 3: Extracción de cúrcuma y curcumina .....	77
Anexo 4: Administración de cúrcuma y curcumina .....	83
Anexo 5: Medición de color a pollos .....	87
Anexo 6: Plano de tratamientos .....	94
Anexo 7: Etiqueta del proyecto.....	96
Anexo 8: Logo del proyecto.....	99
Anexo 9: Consumo agua .....	101
Anexo 10: Peso y dosificación.....	106
Anexo 11: Medición de color.....	114
Anexo 12: Utilización de laboratorios .....	136
Anexo 13: Normas utilizadas para el manejo avícola.....	138
Anexo 14: NTE INEN-ISO 5562.....	155
Anexo 15: Ficha técnica especia cúrcuma .....	160
Anexo 16: NTE INEN 2532 (2010) .....	163
Anexo 17: NTE INEN 1829 (1992) .....	174
Anexo 18: Ficha técnica de la cúrcuma munditrades .....	182

## ÍNDICE DE CUADROS

Tabla 1. 1: Componentes químicos de la cúrcuma.....	4
Tabla 1. 2: Composición nutricional de la cúrcuma.....	5
Tabla 1. 3: Cúrcuma utilizada en la industria.....	6
Tabla 1. 4: Beneficios y precauciones sobre el consumo de cúrcuma.....	7
Tabla 1. 5: Clasificación de pollos de engorde.....	10
Tabla 1. 6: Valores nutritivos de los pollos Broiler.....	10
Tabla 1. 7: Información adaptada de los manuales de crianza Cobb y Ross.....	15
Tabla 1. 8: Información adaptada de los manuales de crianza.....	16
Tabla 1. 9: Volumen de agua para vacunas .....	17
Tabla 1. 10:Requerimientos nutritivos para pollos de engorde.....	18
Tabla 1. 11:Efectos que producen las suplementaciones en pollos Broiler.....	20
Tabla 2. 1: Matriz de consistencia.....	25
Tabla 2. 2: Materiales utilizados en la construcción del galpón. ....	33
Tabla 2. 3: Materiales utilizados en el proyecto,presupuesto. ....	37
Tabla 3. 1: Determinación de pH .....	39
Tabla 3. 2: Determinación de humedad en fresco de la cúrcuma. ....	39
Tabla 3. 3: Determinación de humedad de la cúrcuma seca en polvo. ....	40
Tabla 3. 4: Características organolépticas de la cúrcuma en polvo. ....	40
Tabla 3. 5: Características organolépticas de la curcumina líquida. ....	41
Tabla 3. 6: Porcentaje de mortalidad para los cinco tratamientos.....	41
Tabla 3. 7: Peso de los pollos .....	42
Tabla 3. 8: Consumo de agua .....	43
Tabla 3. 9: Medición de color por tratamiento.....	43
Tabla 6. 1: Balanceado preiniciador.....	63
Tabla 6. 2: Balanceado iniciador.....	63
Tabla 6. 3: Balanceado de crecimiento.....	64
Tabla 6. 4: Balanceado de engorde.....	65
Tabla 6. 5: Balanceado finalizador.....	65

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. 1:Partes de la planta de cúrcuma. ....	4
Figura 1. 2: Estructura química de la curcumina. ....	8
Figura 1. 3: Anatomía interna del aparato digestivo del pollo Broiler.....	12
Figura 1. 4: Espacio de color La* b* .....	22
Figura 1. 5: Espacio de color CIE La*b.....	23
Figura 2. 1: Diagrama de metodología.....	26
Figura 2. 2: Orientación de galpones en climas fríos.....	30
Figura 2. 3: Construcción del galpón con un agua.....	32
Figura 2 .4: División del galpón en cinco tratamientos. ....	34
Figura 4 .1: Pesos y suministro de cúrcuma en polvo y curcumina.....	47
Figura 4. 2: Consumo de agua en pollos Broiler.....	48
Figura 4. 3: Diferenciación de color en los tres tratamientos. ....	49
Figura 4. 4: Medición de color en pollos faenados. ....	50
Figura 4. 5: Medición de patas en pollos faenados.....	50
Figura 4. 6: Medición de color en la pierna en pollos faenados .....	51
Figura 4. 7: Medición de color en la pierna a las 24 horas.....	52
Figura 4. 8: Medición de color en la espalda en pollos faenados.....	52
Figura 4. 9: Medición de color en la espalda a las 24 horas.....	53
Figura 4.10: Medición de color en la pechuga en pollos faenados.....	54
Figura 4.11: Medición de color en la pechuga a las 24 horas.....	54
Figura 6. 1: Cadena agroindustrial.....	58
Figura 6. 2: Balanceado preinicial.....	59
Figura 6. 3: Balanceado inicial.....	60
Figura 6. 4: Balanceado de crecimiento.....	60
Figura 6. 5: Balanceado de engorde.....	61
Figura 6. 6: Balanceado finalizador.....	61
Figura 6. 7: Diagrama organizacional.....	66
Figura 6 . 8: Monitoreo y evaluación de la propuesta.....	67

## RESUMEN

En la actualidad la carne de pollo es una de las carnes mayormente consumida por la población ecuatoriana, en vista que, es la más económica y que presenta un mayor porcentaje de proteína, pero a más de las características mencionadas anteriormente, el consumidor busca en la carne de pollo una coloración amarillenta que es relacionada con pollos criados en el campo, para satisfacer esta necesidad se aplicó el colorante natural a partir de cúrcuma en la alimentación de pollos Broiler para mejorar la pigmentación de la piel.

Para la experimentación se utilizó un total de 25 pollos Broiler bebé, que fueron divididos aleatoriamente en 5 tratamientos, en los cuales se suplementó dosificaciones (0,5g/kg, 1g/kg, 1,5g/kg, 1ml y blanco) de cúrcuma dentro de los parámetros de consumo valores que están recomendados de 2g cúrcuma por kg peso. Se controló el peso de los pollos diariamente y la etapa del desarrollo para la administración de las porciones del balanceado, se registró el consumo de agua y la medición de color que fue realizado 2 veces por semana en las extremidades inferiores y después del faenamiento en 4 partes de la carcasa y transcurridas la etapa post mortem en las mismas partes.

La dosificación de 0.5g/kg, fue la que desarrollo un mayor peso en los pollos generando un incremento del 94.65% con respecto al control y al tratamiento con 1g/kg; sin evidenciar ningún cambio más en los mismos. El seguimiento realizado a los pollos del tratamiento de 1g/kg, presentaron un mayor consumo de agua, pero no influyó en su peso. La medición de color en el tratamiento blanco dio como resultado 24%, en los tratamientos de 0.5 y 1g/kg fue de 22% y 23% respectivamente, brindando una coloración amarilla pálida.

Concluyendo que al aplicar colorante natural a partir de Cúrcuma *Cúrcuma longa Linn* en la alimentación de pollos Broiler Ross para mejorar la pigmentación de la piel no se consiguió este objetivo, pero se incrementó el peso del pollo, al suminístrale cúrcuma en 0.5g/kg a diferencia del tratamiento blanco, y en experimentaciones aisladas con gallinas de postura se detectó un cambio de coloración en la yema de huevo por lo que se sugiere profundizar esta investigación.



MS. JANNETH CAISAGUANO

FECHA: 07-Sept-2016

### ABSTRACT

At present, chicken meat is one of the mostly consumed by the Ecuadorian population, not only because it is the most inexpensive and it has a higher percentage of protein that is the reason why consumer seeks in the chicken meat the yellowing coloration which is related to chickens, they are grown at farms. To satisfy this need, we introduced this study with the intention to apply the natural dye from turmeric for feeding Broiler chickens in order to improve skin pigmentation.

For experimentation, 25 Broiler chicks were used. They were randomly divided into five treatment groups which included dosages within the parameters of curcumin consumption ( 2g / kg ), weight and nourishment were also monitored according to each stage of development for the management of food portions. Water consumption, weight and color measurement in the lower extremities (most visible) were recorded twice a week, after slaughter and again at the post mortem stage.

Turmeric dosage 0.5g / kg, got higher weight in chickens generating an increase at 94.65% compared to the control and treatment with 1g / kg; without showing any other change thereof. Close monitoring of chickens with a treatment at 1 g / kg, showed a higher consumption of water, but it did not influence in their weight. The measurement of color in white treatment resulted at 24%, in treatments at 0.5 and 1 g / kg 22% and 23% respectively, giving a pale yellow coloration.

Color measurement presented a pale color, because it is in the first level of color (1. yellow Tarsos, pale skin. (20 %)) with a percentage at 24% in white treatment, 0.5 g / kg a percentage at 22 % and in the treatment of 1g / kg a percentage at 23%.

Thus, it is concluded that applying natural dye from *Curcuma longa Linn* turmeric to feed Ross Broiler chicken to improve skin pigmentation did not achieve this goal, but the increased weight of the chicken, fed with turmeric 0.5g / kg contrasting with white treatment and isolated experiments with laying hens a change in the color of egg yolk was detected, so it is suggested to deepen this research.



## INTRODUCCIÓN

En la actualidad la mayoría de los ecuatorianos consumen gran cantidad de carne, entre las principales se encuentra; pollo, res y cerdo, pero la carne más consumida es la de pollo, por su alto contenido de proteína y principalmente su bajo costo, los consumidores buscan otras características en esta carne como la coloración amarillenta de su piel, debido a que está relacionada con pollos criados en el campo.

Los productores para lograr la satisfacción del consumidor alimentan a los pollos con hormonas de crecimiento, antibióticos y colorantes químicos (amarillo N° 5 o amarillo huevo conocido como E 102 tartracina y E105 respectivamente), sin considerar el daño que ocasionan (alergias, asma, hiperactividad en algunos niños, visión borrosa, migraña, fatiga y ansiedad e incluso riesgos de cáncer).

Por lo cual el presente trabajo de investigación contiene el estudio para aplicar el colorante natural a partir de Cúrcuma (*Cúrcuma longa Linn*) en la alimentación de pollos Broiler Ross para mejorar la pigmentación de la piel, siendo la cúrcuma uno de los productos que contiene gran cantidad de antioxidante, la misma que en otros lugares del mundo la utilizan en la alimentación y como colorante natural, que tiene como principio activo la curcumina.

Para el desarrollo de la investigación se procedió a realizar las siguientes actividades: extracción del colorante natural cúrcuma mediante secado y destilación para la dosificación en pollos Broiler Ross; determinación de la dosis del colorante en la alimentación de pollos para mejorar la pigmentación en la piel y la determinación del color en la piel del pollo mediante colorimetría en la fase del crecimiento, procesos que se encuentran detallados en el capítulo II de Metodología. Posteriormente se realizó el análisis de los resultados obtenidos y la discusión detallado en el capítulo III y IV respectivamente.

Finalmente, las conclusiones y recomendaciones obtenidas en el trabajo de investigación son reportadas en el capítulo V.

## **CAPÍTULO I**

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **1.1. Aditivos alimentarios**

Un aditivo alimentario es una sustancia que no se consume como alimento en sí, ni se usa como ingrediente característico en la alimentación, sino que se convierte en un componente de los productos alimenticios. Los aditivos alimentarios tienen un papel importante a la hora de mantener las cualidades y características propias de los alimentos, haciendo que los mismos continúen siendo seguros, nutritivos y apetecibles para el consumidor (Saltmarsh, 2000).

Existiendo en el mercado diversos aditivos utilizados para alimentos con la finalidad de mejorar la conservación y preservación (benzoato de sodio, Sorbato de potasio), brindar estabilidad de las características físicas (emulsionantes, gelificantes, espesantes, antiespumantes), modificar las características organolépticas (edulcorantes, potenciadores de sabor y los colorantes), siendo de interés los colorantes para la investigación.

##### **1.1.1. Colorantes**

Los colorantes son un tipo de aditivo alimentario utilizados para recuperar el color de los alimentos, durante su almacenamiento o tras los tratamientos tecnológicos a que se vean sometidos. El color es uno de los atributos en que más se fijan los consumidores, (se dice que un alimento entra por los ojos solo al verlo).

Ha sido una práctica muy común el utilizar colorantes naturales obtenidos a partir de pigmentos vegetales, debido a que no son tóxicos y no producen efectos secundarios en la salud del consumidor; entre estos tenemos: la curcumina (E 100), la Riboflavina (E 101), las clorofilas (E 140) y el ácido carmínico o cochinilla (E 120) utilizados para mejorar el color de los alimentos (Consumoteca, 2009).

De los colorantes naturales existentes en la industria alimentaria la cúrcuma E100ii y curcumina E100 son de interés para esta investigación.

## 1.2.Cúrcuma

- **Nombre científico:** *Cúrcuma longa* Linn

- **Otros nombres comunes:** Yuquilla (amarilla), turmérico, jengibrillo.

- **Familia botánica:** Zingiberaceae.

([http://en.wikipedia.org/wiki/Curcuma\\_long](http://en.wikipedia.org/wiki/Curcuma_long))

La *Cúrcuma longa* procede de China, pero también crece en las regiones tropicales de India y América del Sur. En la India se produce prácticamente el 90% del suministro mundial de cúrcuma, siendo el mayor productor, consumidor y exportador de cúrcuma (Barbara Wexler, MPH-Woodland Publishing Inc.).

### - Descripción Botánica

*Cúrcuma longa* crece en los suelos arcillosos de zonas lluviosas y de temperaturas cálidas húmedas de entre 20 – 30°C.

La planta necesita de luz para crecer y puede alcanzar la altura de 1 metro. Sus hojas son largas y rectangulares y sus flores son largas espigas blancas; no existe formación de semillas y por tanto la planta se reproduce vegetativamente a partir del rizoma. La planta se recolecta cuando sus hojas comienzan a amarillear, normalmente después de 6 - 7 meses de haberla plantado. ([http://www.botanical-online.com/curcuma\\_longa.htm#listado](http://www.botanical-online.com/curcuma_longa.htm#listado) (Botanica\_online.com, s.f.).

En la figura 1.1 se observan las partes de la planta de cúrcuma, donde la planta se reproduce del tubérculo, donde nace un tallo horizontal subterráneo con sus hojas largas y una flor blanca.



Figura 1. 1:Partes de la planta de *Cúrcuma*.  
Fuente: Autoras (Imágenes tomadas de campo).

#### - Componentes químicos de la *Cúrcuma*

Los componentes químicos más importantes de la *cúrcuma* son un grupo de compuestos llamados curcuminoides, ver Tabla 1.1, siendo el principal la curcumina, que constituye 3,14% de la *cúrcuma* en polvo, y el 4.99% en *cúrcuma* fresca (Botanical\_online.com, s.f.).

Tabla 1. 1: Componentes químicos de la *Cúrcuma*.

COMPONENTES QUÍMICOS DE LA <i>CÚRCUMA</i>		
Curcuminoides	Aceites Volátiles	Otros componentes
Curcumina	Turmerona	Almidones (glucosa)
		Antraquinonas
Demetoxicurcumina	Atlantona	Monoterpenos
		Esteroides
Bisdemetoxicurcumina	Zingibereno	Ácidos orgánicos
		Fenoles

Fuente: Autoras

- **Composición Nutricional de la cúrcuma**

En la tabla 1.2 se desglosa la composición nutricional por 100g y 3g de cúrcuma que equivalen a una ración por persona.

*Tabla 1. 2: Composición Nutricional de la Cúrcuma*

<b>NUTRIENTES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VALOR POR 100g</b>	<b>VALOR POR 3g</b>
Agua	g	12.85	0.39
Energía	kcal	312	9
Proteínas	g	9.68	0.29
Grasa	g	3.25	0.10
Carbohidratos	g	67.14	2.01
Fibra dietética	g	22.7	0.7
Azúcar	g	3.21	0.10
<b>MINERALES</b>			
Calcio Ca	mg	168	5
Hierro Fe	mg	55.00	1.65
Fósforo P	mg	299	9
Potasio K	mg	2080	62
Sodio Na	mg	27	1
<b>VITAMINAS</b>			
Vitamina C	mg	0.7	0.0
Tiamina	mg	0.058	0.002
Riboflavina	mg	0.150	0.004
Vitamina E	mg	4.43	0.13
Vitamina K	mg	13.4	0.4

**Fuente:** (National Nutrient Database for Standard Reference)

- **Cúrcuma utilizada en la industria**

La cúrcuma es conocida en la industria alimentaria como E-100ii, su resina se utiliza como agente saborizante y colorante alimenticio de color anaranjado siendo

el responsable de este la curcumina, compuesto fenólico que sirve para aromatizar y dar color (Ver en la Tabla 1.3).

La ingesta diaria recomendable no debe superar 1mg de curcumina / kg de peso, y 2g/kg de peso de cúrcuma en una persona de peso promedio. (<http://www.food-info.net/es/e/e100.htm>, s.f.).

Tabla 1. 3: *Cúrcuma utilizada en la Industria.*

<b>UTILIZACIÓN DE CÚRCUMA EN LA INDUSTRIA</b>		
<b>Industria Alimenticia</b>	<b>Industria Farmacéutica</b>	<b>Industria Textil</b>
Mantequillas (Máx. 27mg/kg)	Perfumería	Teñir algodón
Quesos (Máx. 27mg/kg)	Cremas Faciales	Lana, Seda, Cuero, Papel, Lacas, Barniz, Ceras, Tintes.
Conservas de Pescado (Máx. 200mg/kg)	Tratamientos para diversas enfermedades como: hepáticas, estomacales, artríticas, inflamatorias del cuerpo, dadas las propiedades antioxidantes y antiinflamatorias.	
Bebidas (Máx. 100mg/kg)		
Helados (Máx. 100mg/kg)		
Sopas (Máx. 100mg/kg)		
Productos Cárnicos (Máx. 200mg/kg)		
Curry (Máx. 100mg/kg)		
Mostaza (Máx. 100mg/kg)		

**Fuente:** Autoras

La Cúrcuma *Cúrcuma longa* (en polvo) está incluida en la lista de aditivos seguros y comestibles por la FDA (Food and Drug Administration). La cual debe cumplir con los siguientes parámetros de exportación; humedad de 9.5%, calcio no más del 1.3%, cenizas totales hasta el 6% y almidón que no exceda del 45%.

- **Beneficios y precauciones del consumo de cúrcuma.**

La cúrcuma utilizada en la industria alimentaria y farmacéutica tiene sus beneficios y precauciones al ser consumida, la cual se detalla en la Tabla 1.4. (WebMD, Dr. Weil, CNN, Huffington Post, s.f.).

*Tabla 1 .4: Beneficios y precauciones sobre el consumo de cúrcuma.*

<b>BENEFICIOS</b>	<b>PRECAUCIONES</b>
Ayuda a prevenir el cáncer.	Embarazo y lactancia, no se recomienda.
Alivia los dolores de la artritis.	Problemas en la vesícula biliar, no se recomienda.
Ayuda en el tratamiento de la diabetes.	Enfermedad por reflujo gastroesofágico: La cúrcuma puede causar malestar estomacal en algunas personas.
Ayuda a prevenir la Enfermedad de Alzheimer.	
Ayuda a desintoxicar el hígado.	Cirugía: La cúrcuma podría retardar la coagulación sanguínea y causar sangrado adicional.
Ayuda a mantener el peso ideal y mejora la digestión.	

**Fuente:** Autoras

Mediante el proceso de destilación se extrae el principio activo de la cúrcuma que es la curcumina siendo este el responsable de brindar el color amarillo.

### **1.3.Curcumina**

El principio activo de la cúrcuma es el polifenol curcumina responsable de su color amarillo, también conocido como C.I. 75300, o Amarillo natural 3. En la Unión Europea es un aditivo alimentario autorizado con el Código E-100. El nombre sistemático es *(1E, 6E)-1,7-bis (4-hidroxy-3-metoxifenil)-1,6-heptadiene-3,5-dione*. Existen al menos dos formas de la curcumina, ambas tautómeras que

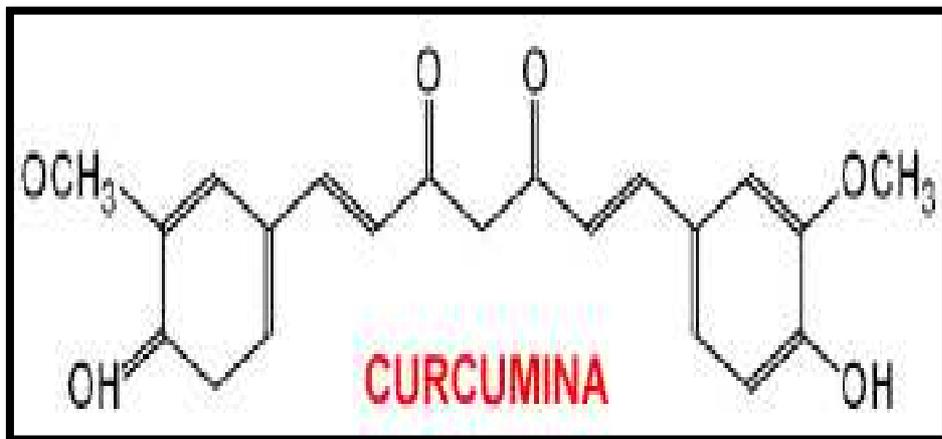
significa partes iguales: la ceto y la enol. La ceto se encuentra en forma sólida y la enol como un líquido (Ver en la Figura 1.2 la estructura química de la curcumina).

**Fórmula molecular:**  $C_{21}H_{20}O_6$

**Densidad:** 0.9348 g/ml

**Masa Molar:** 368.38 g/mol

**Características:** Insoluble en agua. Es soluble en etanol y en ácido acético concentrado.



*Figura 1. 2: Estructura Química de la Curcumina.*

**Fuente:** (Wikipedia 2013, s.f.)

Esta sustancia es estable en el estómago y en el intestino delgado; su elevada lipofilia (tendencia a absorber grasa) le permite una rápida absorción gastrointestinal por difusión pasiva. Tras su administración, es metabolizada y excretada principalmente por bilis y heces, y en menor cantidad por orina (Barrio, 2012).

Dado los problemas de absorción la curcumina y sus metabolitos no se detectan en el plasma sanguíneo en dosis menores de 3.6 gramos por día, pero hay evidencia que se acumula en el colon (Barrio, 2012).

Las enfermedades crónicas, entre las que se incluyen las enfermedades cardiovasculares y neurodegenerativas, la diabetes, el cáncer y las enfermedades

respiratorias, constituyen el 46% del total de enfermedades y el 59% de las causas de muerte a nivel mundial.

Es por esto que existen cientos de estudios in vitro y con animales, constatando hay diversas propiedades medicinales de la curcumina, cuyos mecanismos de actuación a nivel celular, molecular y bioquímico aparecen descritos en varios artículos. De forma resumida, la curcumina posee cualidades antioxidantes, antiinflamatorias, inmunomodulantes, antimutagénicas, anticarcinogénicas, vulnerarias, lipidorreductoras, desintoxicantes, hepatoprotectoras, antiespasmódicas, neuroprotectoras, digestivas, antiangiogénicas y antimicrobianas (Natura Foundation, s.f.) .

Pero además de saber que la cúrcuma y la curcumina sean de beneficio curativo para diversas enfermedades, mediante la administración por dosis; existen también las contraindicaciones y sus efectos secundarios.

### **Contraindicaciones**

La curcumina puede influir en el metabolismo de los medicamentos; puede reforzar el efecto de los anticoagulantes y está contraindicada en caso de cálculos biliares grandes o bloqueo de las vías biliares por cálculos (en altas dosis), ictericia obstructiva, cólicos biliares agudos y afecciones de toxicidad hepática grave. Se desaconseja el consumo del extracto durante el embarazo y la lactancia.

### **Efectos secundarios**

Dosis demasiado elevadas pueden dar lugar a irritación de la mucosa estomacal y deben evitarse en pacientes con úlcera gástrica o intestinal. A veces el consumo de extractos de cúrcuma puede aumentar la frecuencia de las deposiciones (Nature Fundation, s.f.).

## **1.4.Pollos Broiler**

Los Broiler, forman parte de la mayoría del mercado en carne de pollo debido a que son seleccionados especialmente para rápido crecimiento, son comúnmente conocidos como pollos BB, en donde la línea del padre aporta las características de conformación física como el tórax ancho, rendimiento y velocidad de crecimiento

y la madre se concentra en las características reproductivas y la producción de huevos (<https://es.wikipedia.org/wiki/Broiler>, s.f.).

En la Tabla 1.5 y la Tabla 1.6. se presenta la clasificación taxonómica y valores nutritivos de los pollos respectivamente.

*Tabla 1.5: Clasificación de pollo de engorde.*

<b>CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA</b>	
Familia	Pasinidae
Género	Gallus
Especie	Domesticus
Nombre	Broiler

**Fuente:** (CADENA AVÍCOLA)

*Tabla 1. 6: Valores Nutritivos de los Pollos Broiler.*

<b>VALOR NUTRITIVO % (100G)</b>	
Proteína	18.3
Grasa	9.3
Humedad	1.0

**Fuente:** (CADENA AVÍCOLA)

#### **1.4.1. Características físicas principales del pollo Broiler**

##### **- Características externas**

**Cabeza:** Redondeada, pequeña y con plumas muy finas.

**Pico:** Es una formación córnea que reemplaza a la boca, cerca de su base se encuentran los orificios nasales.

**Cresta y barbilla:** Se desarrolla cuando el pollo llega a su madurez sexual, son color rojo.

**Ojos:** Están ubicados a los lados con dos párpados y una membrana nictitante, son redondos, prominentes y brillantes, cuando están enfermos los ojos se hacen pequeños y pierden su brillo.

**Oídos:** Están cerca de los ojos, mantienen su tímpano cubierto con plumas.

**Cuello:** Largo, flexible y descarnado

**Espalda:** Región donde se implantan las alas.

**Alas:** Son los miembros anteriores, modificadas para el vuelo y movimiento.

**Pechuga:** Redondeada, grande y carnosa.

**Costillar:** Constituye el sistema de las costillas bien curvadas.

**Región del buche:** Prominente cuando el ave ha comido, lugar donde guarda su comida para abastecerse posteriormente.

**Rabadilla:** Redondeada y con un poco de carne.

**Abdomen:** Grande y con piel caliente y suave, el abdomen y rabadilla forman una cavidad amplia para alojar las vísceras abdominales.

**Pogostilo:** Lugar donde se insertan las plumas de la cola.

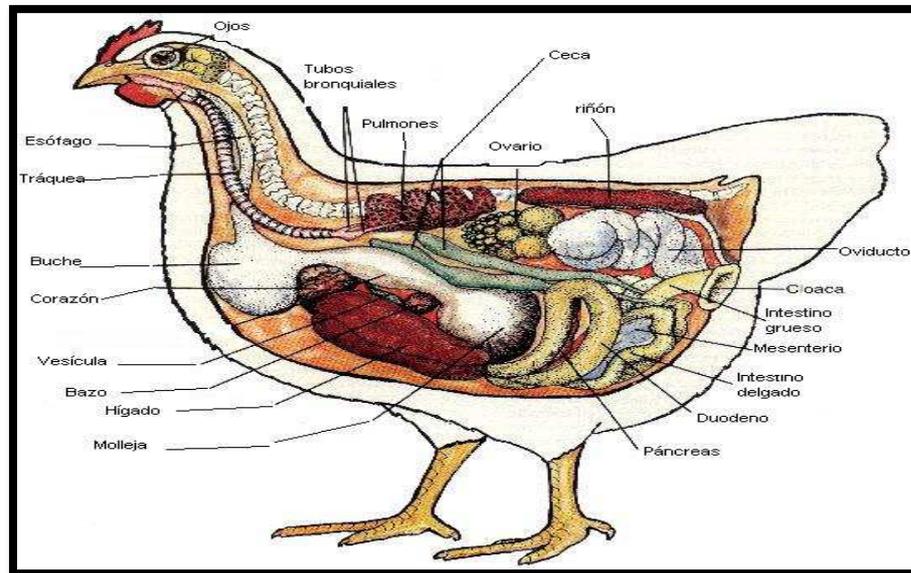
**Glándula uropigial:** Situada junto a la cola y resulta de vital importancia, puesto que segrega una sustancia aceitosa que sirve tanto para afirmar las plumas como para impermeabilizarlas, este aceite mantiene su plumaje en buen estado.

**Zona de la cloaca:** Es donde terminan los aparatos reproductivo, digestivo y urinario.

**Pierna:** Redondeada y carnosa, conformado también por el muslo (CADENA AVÍCOLA).

## - Características internas aparato digestivo

En la Figura 1.3. se presenta la anatomía interna aparato digestivo del pollo Broiler.



*Figura 1. 3: Anatomía interna del aparato digestivo del pollo Broiler.*  
**Fuente:** (melkenenlaciencia.blogspot.com, s.f.)

El aparato digestivo o canal alimenticio es un tubo que va de la boca al ano, el tubo digestivo de los pollos consta de 10 partes principales, las cuales son:

**Pico:** El alimento entra por el pico, los pollos no tienen labios, ni dientes y poseen pocas glándulas salivales; en cambio mantienen una lengua que empuja el alimento hacia el esófago.

**Esófago:** Está situado debajo del pico y conectado al buche.

**Buche:** Desarrolla funciones de órgano de almacén y da paso al alimento hacia el aparato digestivo. En este órgano el alimento se remoja con agua y saliva del pico; de modo que el buche permite a los pollos a consumir grandes cantidades de alimento, a pesar de su carencia de dientes, del buche el alimento pasa al proventrículo.

**Proventrículo o estómago glandular:** Contiene glándulas que secretan jugo gástrico, el alimento mezclado con el jugo gástrico va a la molleja.

**Molleja:** Gracias a sus músculos cubiertos internamente por epitelio carnificado las aves muelen el alimento que pasa de ahí al intestino delgado.

**Intestino delgado:** Es corto y el alimento entra por el asa duodenal, donde continúan los procesos de absorción y digestión, los cuales terminarán en las proporciones más bajas del mismo intestino. Del intestino delgado, el alimento pasa al intestino grueso. Los órganos digestivos accesorios son el hígado y el páncreas.

**Hígado:** Se encuentra la bilis, que contiene sales biliares, colesterol, lecitina, grasa, pigmentos y mucina. La bilis es importante para la emulsificación, digestión y absorción de las grasas.

**Páncreas:** Nacen del duodeno, vierte el jugo pancreático en los conductos pancreáticos que se vacían en el duodeno y actúa sobre proteínas, carbohidratos y grasas.

**Intestino grueso:** Es corto y absorbe el agua, en la unión de éste con el intestino delgado, existen dos agujeros bien definidos la cloaca y el aparato excretor, donde se realiza algo de digestión bacteriana de la fibra.

**Cloaca:** Es un órgano excretor común para los sistemas digestivos y genitourinario y termina externamente en el ano (CADENA AVÍCOLA).

#### **1.4.2. Manejo avícola para la optimización de producción en pollos Broiler.**

Los pollos Broiler provienen de la empresa INCA (Incubadora Nacional C.A) y son distribuidos por la industria Pronaca, los mismos que descienden de reproductores sanos y robustos.

**Bioseguridad:** En el lote de producción se debe tener el control en los siguientes puntos; tomados del folleto (Pronaca)

- **Crianza de pollos:** El alimento es de suma importancia pues desarrolla el tracto digestivo y el sistema inmune, la temperatura del pollito debe ser 37,6 °C y de la criadora 27°C a la edad de 0-14 días, debe tener en cuenta la densidad 45 a 50 / m,

una ventilación mínima solo recambio de aire y manejo cortinas. Con una humedad relativa de 50-70%.

- **La cama:** La cama debe ser absorbente, liviana, biodegradable, barata, no toxica, permitir el compostaje y el aislamiento entre piso y aves.
- **Agua:** El agua es el nutriente más económico que podemos usar en la avicultura. Es importante debido a que contribuye al transporte de nutrientes en el ave, reacciones metabólicas, eliminación de desechos e interviene en la regulación de la temperatura corporal de las aves, para ello debe cumplir las siguientes condiciones:

### **Manejo del agua**

El pollito es 85% agua y disminuye con su desarrollo hasta un 70%.

Un bajo consumo de agua es sinónimo de problema en el lote.

El consumo del agua depende de: temperatura-humedad relativa – composición de la dieta-tasa de ganancia de peso-estado sanitario del lote.

El consumo de agua aumenta 6% por grado extra de temperatura entre 20-32°C.

El consumo de agua aumenta 5% por grado extra de temperatura entre 32-38°C.

Temperatura ideal para óptimo consumo 10-14°C.

La buena calidad del agua es esencial para producción eficiente.

### **Contenido mineral del agua**

El pollo tolera exceso de calcio (Ca) y sodio (Na) en el agua.

El hierro (Fe) y el manganeso (Mn) dan sabor amargo al agua; bajan consumo y favorecen desarrollo de bacterias. El hierro se controla filtrando el agua.

Exceso de cobre (Cu) da sabor amargo al agua y produce daño hepático.

Calcio (Ca) y magnesio (Mg) se miden como la dureza del agua. Forma depósitos que dañan bebederos. Suavizar el agua.

Niveles altos de nitratos se deben a: contaminación con sistema de alcantarillado o contaminación de agua con fertilizantes.

Niveles altos de sulfatos (Na y Mg) producen heces húmedas.

### **Contaminación bacteriana del agua**

Niveles altos de coliformes producen enfermedades a las aves.

La contaminación desde origen del agua hasta final de línea de bebederos  
Hay que tener sistema de sanitización del agua.

Drenar todas las líneas de bebederos mínimo 3 veces por semana.

- **Alimento:** Es importante que a la llegada de las aves al galpón, deben tener acceso inmediato a agua y alimento de alta calidad y digestibilidad.

En la Tabla 1.7 se determina el peso y consumo semanal de los pollos broiler en las razas Cobb y Ross siendo este ultimo el utilizado en la investigación.

*Tabla 1 .7: Información adaptada de los manuales de crianza de Cobb y Ross del 2012.*

COBB (2012)			ROSS (2012)	
SEMANA	CONSUMO SEMANAL (g)	PESO (g)	CONSUMO SEMANAL (g)	PESO (g)
1	150.0	177.0	166.0	185.0
2	315.0	459.0	373.0	473.0
3	588.0	891.0	644.0	916.0
4	910.0	1436.0	938.0	1479.0
5	1253.0	2067.0	1209.0	2113.0
6	1443.0	2732.0	1426.0	2768.0
7	4659.0		4756.0	

**Fuente:** (Pronaca)

- **Comederos:** Durante la primera semana de vida de los pollos, el alimento debe de ser en polvo, colocado en bandejas planas o comederos infantiles, que facilitan su adecuado consumo.

Se debe tomar en cuenta:

Comederos infantiles, colocar uno por cada 150 pollos.

Comederos de bandeja, colocar uno por cada 100 pollos.

Comederos tubulares, colocar uno por cada 300 pollos.

Día 8: intercambiar bandejas con platos de los comederos tubulares.

Día 10: armar un 10% de comederos tubulares.

Día 12: armar un 40% de comederos tubulares.

Día 15: armar un 70% de comederos tubulares.

Día 21: armar un 100% de comederos tubulares.

- **Temperatura y humedad:** Para tener un control de la temperatura del galpón se debe colocar el termómetro a la altura del cuello de las aves. Debemos revisar los niveles de humedad relativa del galpón durante la crianza, esto ayudara a que el pollo no se deshidrate y tengan un mejor desarrollo y uniformidad (Ver la Tabla 1.8).

*Tabla 1.8: Información adaptada de los manuales de crianza Ross del 2012.*

<b>TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA DEL ÁREA DE CRIANZA</b>		
<b>SEMANA</b>	<b>TEMPERATURA</b>	<b>HUMEDAD RELATIVA</b>
1	27 ° C	60 % - 70 %
2	24 ° C	60 % - 70 %
3	22 ° C	60 % - 70 %
4	20 ° C	60 % - 70 %
5	20 ° C	60 % - 70 %
6	20 ° C	60 % - 70 %

**Fuente:** (Pronaca)

- **Vacunación:** Es importante tomar en cuenta lo siguiente al momento de la vacunación.

No se debe añadir cloro al agua cuando se va a vacunar.

Las vacunas no son sustitutas de malos manejos de crianza.

Previo a vacunar asegúrese que las aves están sanas.

Las vacunas no se usan para curar, sino para prevenir.

Manejar adecuadamente la cadena de frío durante el transporte de la vacuna.

En la Tabla 1.9 se expresa los días de la vacunación y el volumen de agua que tienen que consumir.

*Tabla 1. 9: Volumen de agua para vacunas (100 pollos).*

<b>VOLUMEN DE AGUA PARA VACUNAS POR CADA 100 POLLOS</b>		
<b>Edad Días</b>	<b>Vacuna</b>	<b>Volumen de agua</b>
7 – 10	Primera vacuna	1 a 1.5 litros
14 – 18	Segunda vacuna	2 a 2.5 litros
21 – 24	Tercera vacuna	3 a 3.5 litros

**Fuente:** (Pronaca)

- **Registros:** Mantener un registro completo en todos los lotes. Los registros deben incluir información diaria de: consumo de alimento, mortalidad, vacunas, enfermedades y periodos de estrés y temperatura. Sirviendo para tomar decisiones adecuadas para mejorar futuras crías.

- **Ventilación:** El objetivo es proveer buena calidad de aire es que las aves tengan niveles adecuados de oxígeno y mínimos niveles de Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), Amoníaco (NH<sub>3</sub>), Monóxido de carbono (CO) y Polvo.

Mal manejo de ventilación puede producir elevados niveles de amoníaco (NH<sub>3</sub>), Dióxido de carbono y humedad por lo que causa: quemaduras en patas, bajo peso corporal, lesiones de piel y ojos, ampollas en la pechuga, ascitis y enfermedades crónicas del tracto respiratorio.

- **Iluminación:** Mejoran rendimiento y bienestar del lote, generalmente se desarrollan para impedir crecimiento excesivo entre los 7 y los 21 días, reducen mortalidad por ascitis, síndrome de muerte súbita y problemas de patas. Programas con 6 horas seguidas de oscuridad ayudan a desarrollar el sistema inmune de las aves y la distribución de la luz debe ser uniforme en el galpón.

- **Enfermedades metabólicas**

**Gumboro:** Aparece con mayor frecuencia cuando las aves tienen de 3 a 8 semanas de edad produciendo ruido respiratorio, temblores, pérdida del equilibrio, plumas erizadas, depresión, anorexia, diarrea amarilla acaramelada, deshidratación, picoteo del ano (Houriet, 2007).

**Newcastle:** Son enfermedades respiratorias produciendo tos, ahogo, descarga nasal y respiración irritante, excesiva mucosidad en la tráquea, nubosidad en la córnea y buche hinchado, inactividad, falta de coordinación, mareos, aglomeración cerca de alguna fuente de calor, parálisis de una o ambas alas y patas, cabeza y cuello torcido. (Houriet, 2007).

Para evitar enfermedades en las aves se necesita un correcto desarrollo en la producción. En la Tabla 1.10 se presenta los requerimientos nutritivos para la producción de pollos Broiler.

*Tabla 1. 10: Requerimientos Nutritivos para pollos de Engorde.*

<b>REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS PARA POLLOS DE ENGORDE</b>		
<b>Nutriente</b>	<b>Iniciador</b>	<b>Finalizador</b>
Proteína (Mínima)	21.00%	18.00%
Humedad (Máxima)	12.00%	12.00%
Fibra (Máxima)	4.00%	4.00%
Grasa (Máxima)	3.00%	3.00%
Calcio (Mínima)	1.00%	1.00%

Fosforo (Mínima)	0.80 %	0.70 %
Energía Metabolizable (Kcal)	2900	3000

**Fuente:** (Adema, 2009)

En las primeras semanas de vida del pollo se alimenta con balanceado Iniciador (14 días) siendo este un alimento fino para que lo puedan ingerir, de allí en adelante hasta los (28 días) con balanceado de Crecimiento, a los (35 días) balanceado de Engorde y de allí en adelante balanceado Finalizador hasta la salida. En cada una de las etapas se combina con el 50% de maíz molido.

#### **1.4.3. Efectos que producen diferentes suplementaciones en la dieta de pollos Broiler.**

Existen varios estudios con diferentes suplementaciones en la dieta; alguna de ellas se presenta en la tabla 1.11.

Tabla 1. 11: Efectos que producen diferentes suplementaciones en la dieta de pollos Broiler.

EFECTOS QUE PRODUCEN DIFERENTES SUPLEMENTACIONES EN LA DIETA DE POLLOS BROILER.			
INVESTIGADORES	SUPLEMENTOS	DOSIS	EFECTOS QUE PRODUCE
(Nkukwana T T, Muchenje V, Pieterse E, Masika P J, Mabusela T P, Hoffman L C, Dzama K, 2014)	Efecto de Moringa oleífera harina de hojas sobre el crecimiento, la digestibilidad aparente, tamaño de los órganos digestivos y rendimiento de la canal en pollos de engorde.	25g por kg de alimento	La suplementación de la harina de hoja de Moringa oleífera no impidió la utilización eficiente de nutrientes, pero ha mejorado el potencial genético de las aves para el crecimiento.
(Dotas V, Bampidis V A, Sinapis E, Hatzipanagiotou A, Papanikolaou K, 2 Marzo 2014)	Efecto de la dieta guisante (Pisum sativum L.) suplementación sobre el crecimiento, y la canal y la carne de la calidad de los pollos de engorde.	480g en bruto guisante / kg	Dependiendo de la edad, los niveles de inclusión, se pueden utilizar como una fuente de proteína y energía alternativa para reemplazar la harina de soja y el maíz en las dietas de pollos para asar.
(Majid Goodarzi, Shahram Nanekarani, 2014)	Efecto del extracto de cebolla en la bebida de agua en el rendimiento y características de la canal en pollos de engorde.	Extracto de cebolla al 1 % más agua.	Los resultados mostraron que el uso de antibióticos y la cebolla tuvieron un aumento significativo en los rasgos de rendimiento. Máxima ganancia diaria de peso corporal, en consumo de alimento, en relación a otros grupos.
(Nkukwana T T, Muchenje V, Masika P J, Hoffman L C, Dzama K, Descalzo A M, 20 Julio 2013)	Composición de ácidos grasos y la estabilidad oxidativa de la carne de pechuga de pollos de engorde suplementados con Moringa harina de hojas oleífera durante un período de refrigeración.	5 % de harina de hoja de Moringa oleífera.	Aditivo de la suplementación de la harina de hoja de M. oleífera reduce la oxidación de lípidos en carne de pechuga de pollo de engorde.
(Majin Goodarzi, Shahram Nanekarani, Nasir Landy, 2014)	Efecto de la suplementación de la dieta con la cebolla (Allium cepa L.) en el rendimiento, los trenes de la canal y la composición de la microflora intestinal en pollos de engorde.	30g de cebolla / kg peso	En conclusión, los resultados del presente estudio indican que la suplementación en la dieta de pollos de engorde induce influencias favorables sobre la composición de la microflora y el rendimiento de la canal.

Fuente: Autoras

## **1.5. Colorimetría**

La colorimetría es la ciencia que estudia la medida de los colores y que desarrolla métodos para la cuantificación del color, es decir la obtención de valores numéricos del color.

Existe una necesidad de estandarizar el color para poderlo clasificar y reproducir. El procedimiento utilizado en la medida del color consiste sustancialmente en sumar la respuesta de estímulos de colores y su normalización a la curva espectral de respuesta del fotorreceptor sensible al color. Como referencia, se utiliza la curva espectral codificada de la Comisión Internacional de Iluminación, (conocida por sus siglas CIE en francés), la llamada función colorimétrica. Debe notarse que el color es una característica subjetiva, pues solo existe en el ojo y en el cerebro del observador humano, no siendo una característica propia de un objeto. Los fotorreceptores del ojo humano son los conos de la retina, de los que existen diferentes tipos, con sensibilidades diferentes a las distintas partes del espectro luminoso (Grassmann).

### **1.5.1 El color en los alimentos**

El color de un alimento aporta mucha información, ya que es uno de los indicadores de su composición. Aceite, miel, zumos o carne son algunos de los productos que más atención reciben por parte de expertos en análisis sensoriales de alimentos y sus propiedades (LABPROBIO, 2016).

Es uno de los parámetros de calidad más importante de un alimento. Ejerce una gran influencia a la hora de elegir un alimento, es el primer atributo que percibe el consumidor, pero también es utilizado como parámetro de control por el fabricante o productor de alimentos durante el proceso, transporte y almacenamiento.

Es así que la experiencia ha demostrado que las personas, cuando no ve el color, tienen problemas para identificar los sabores.

En la mayoría de los alimentos el color se capta mediante análisis sensorial (ojos) de los mismos en una cata. A veces se emplean espacios de colores uno de los más

empleados en la química de los alimentos es el CIE (Commission International de l'Eclairage – Comisión internacional de la Iluminación) (Vere Milli, 2012).

### 1.5.2 Desarrollo del espectro colorímetro

La medición se hace por comparaciones directas de los consumidos. Los parámetros de medición son Citrus Red y Citrus Yellow. Pero ahora las formas de medir el color son  $L^* a^* b^*$ .

#### - Para medir el color se requiere de tres elementos

Fuente de luz, muestra y Espectro.

#### - Medida de color

Un colorímetro utiliza una fuente de luz para iluminar la muestra a medir. La luz refleja fuera del objeto pasa a través de unos filtros de vidrio rojo, azul y verde para simular las funciones de un observador para un iluminante en particular (normalmente C). Un fotodetector ubicado más allá de cada filtro detecta, entonces, la cantidad de luz que pasa a través de los filtros. Estas señales se muestran como valores X, Y y Z. (Hunter Lab, 2001) Ver en la figura 1.4.

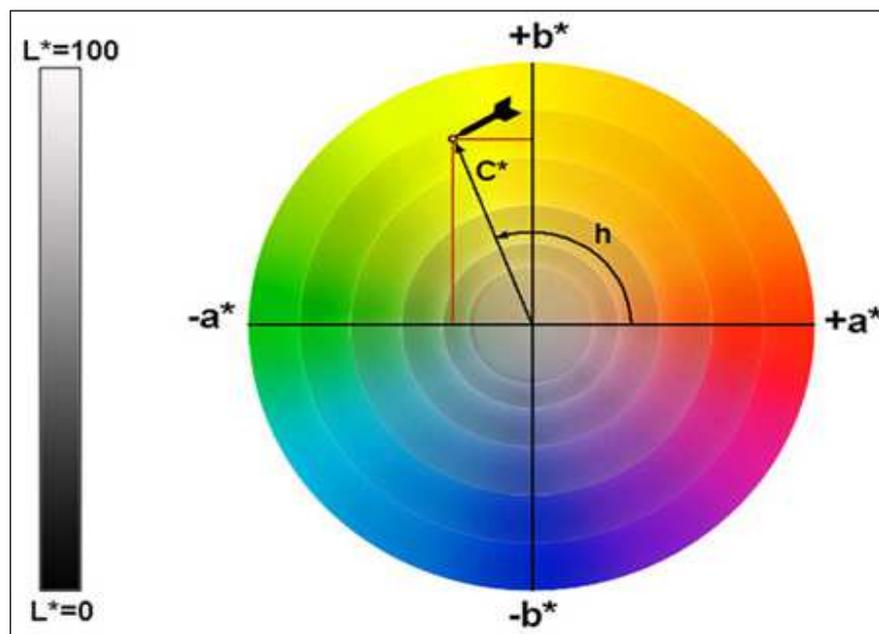


Figura 1. 4: Espacio de color  $L^* a^* b^*$   
Fuente: (Hunter Lab, 2001)

- **Espacio de color Hunter  $L^*a^*b^*$**

Un espacio de color Hunter  $L, a, b$  es un espacio de color rectangular de 3 dimensiones, basada en la teoría de los colores opuestos.

Eje **L** (luminosidad): 0 es negro y 100 es blanco.

Eje **a** (rojo y verde) los valores positivos son rojos y los valores negativos son verdes y el 0 es neutro.

Eje **b** (amarillo y azul) los valores positivos son amarillo y los valores negativos son azul y el 0 es neutro.

- **Espacio de color CIE valores  $L^* C^* h^*$**

El color CIELAB, la luminosidad  $L$  de 0 a 100

$C$  = croma (saturación) de  $C$  0 a 100

$h$  = Tono (Hue), un valor de 0 a  $360^\circ$

Se representa en la figura 1.5 el espacio de color CIELAB  $L^*C^*H$ .

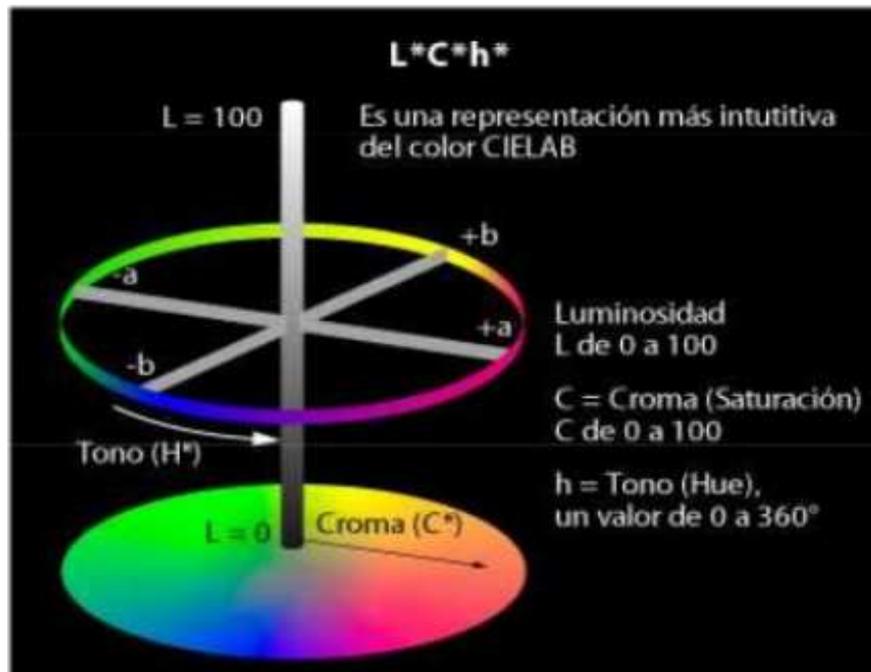


Figura 1. 5: Espacio de color CIE  $L^*a^*b^*$

Fuente: (Hernandez Juan, Gassos Laura, Garibalde Yoldi, 2013).

## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGÍA**

La investigación se realizó en la Comunidad de Calshy, Cantón Penipe y en los laboratorios de Ingeniería Agroindustrial e Industrial de la Universidad Nacional de Chimborazo.

#### **2.1. Tipo de estudio**

Es una investigación cualitativa y cuantitativa con un diseño experimental en la cual se verifica la manipulación de una variable independiente, y medir el efecto de la variable independiente sobre la dependiente.

#### **2.2. Población muestra**

En vista de que es una investigación experimental no aplica este ítem, sin embargo, para los ensayos se consideraron 25 pollos Broiler con 5 tratamientos de los cuales uno es blanco.

#### **2.3. Operacionalización de variables**

En la Tabla 2.1: Se indica la matriz de consistencia en la cual está plasmado las variables, indicadores y técnicas con las que se resolvió la investigación.

Tabla 2 1: Matriz de consistencia

VARIABLES	CONCEPTOS	INDICADORES	TÉCNICA
<p><b>DEPENDIENTE</b></p> <p>-Coloración de la piel de pollos.</p>	<p>Color característico de la piel de pollos de campo amarillenta, que se pretendió brindar a través de la dosificación del colorante natural.</p>	<p><b>Pollos Broiler</b></p> <p>-Determinación de color.</p> <p>-Determinación de peso.</p> <p>-Determinación de consumo de agua.</p> <p>-Determinación de porciones de balanceado.</p>	<p>-Colorimetría.</p> <p>-Medición</p> <p>-Aforo</p> <p>-Medición</p>
<p><b>INDEPENDIENTE</b></p> <p>-Dosis de colorante cúrcuma</p>	<p>Mediante las dosis de cúrcuma establecidas se ayudó a la pigmentación de la piel de pollos.</p>	<p><b>Cúrcuma</b></p> <p>-Determinación de pH.</p> <p>-Determinación de humedad.</p>	<p>-Potenciometría</p> <p>-Gravimetría</p>

Fuente: Autoras.

#### 2.4. Procedimientos

La investigación se realizó en dos etapas: 1) obtención del colorante natural de cúrcuma en sólido y líquido. 2) Ensayos de suplementación del colorante en pollos Broiler, como se indica en la figura 2.1.

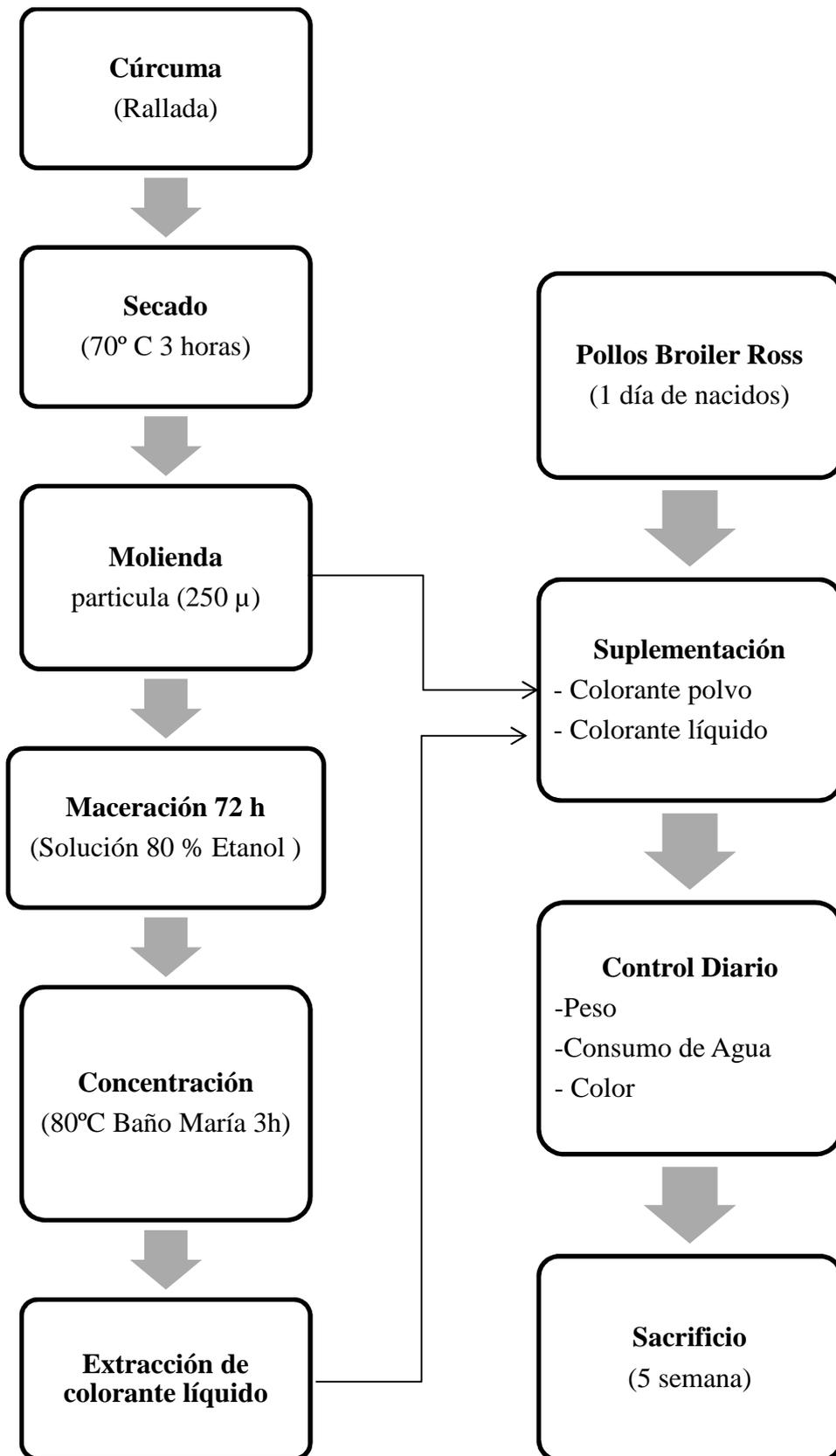


Figura 2. 1: Diagrama de Metodología.  
Fuente: Autoras.

## **2.5. Procesamiento**

### **2.5.1. Obtención de cúrcuma**

El tubérculo de cúrcuma se adquirió en la provincia de Napo a pequeños productores de diversas comunidades, su costo fue de \$2.50 por libra.

Debido al costo del tubérculo, también se realizó la siembra del mismo en la provincia de Napo. En el terreno ubicado en el km 1 ½ vía Puyo - Tena, en donde se encuentran las condiciones óptimas para el cultivo de cúrcuma longa. Estando a 527 metros de altura sobre el nivel del mar, por lo que cuenta con un clima húmedo tropical a una temperatura promedio anual de 23 ° C, la precipitación de 4482 mm en condiciones normales (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología).

#### **- Preparaciones del terreno**

Para la siembra se tomó en cuenta la limpieza de maleza unos 30 días antes de la preparación del suelo, luego se realizó el hoyado para la siembra con agujeros de poca profundidad.

#### **- Siembra**

Se colocó agujeros a una distancia de 30 a 40 cm con la finalidad de facilitar el drenaje y el rendimiento en la producción. Desde la siembra hay que esperar 6 meses para la cosecha.

#### **- Cosecha**

Transcurrido 6 meses del cultivo se cosechó los rizomas enteros, de cada planta (8 – 10) rizomas aproximadamente obteniendo el precio por quintal de cúrcuma de 60\$ ahorrando 160\$ por quintal (cuando se produce en terrenos propios).

### **2.5.2. Extracción de cúrcuma en polvo**

La cúrcuma una vez cosechada fue lavada y transportada a la ciudad de Riobamba para la extracción del colorante en polvo.

### **Proceso para la extracción de colorante cúrcuma en polvo.**

- **Lavado.** - El rizoma de cúrcuma es recogido y lavado con agua potable y 2 ppm de hipoclorito de sodio, para la eliminación de impurezas.
- **Rallado.** - Posterior de la limpieza se ralla el tubérculo para facilitar el secado.
- **Secado.** - Se procede a secar en un secador de bandejas a 70°C por un lapso de 3 horas.
- **Molienda.** - El producto obtenido del secado se muele finamente (250 $\mu$ ).

### **2.5.3. Extracción de curcumina líquida.**

#### **Proceso para la extracción del colorante curcumina.**

- **Lavado.** - El rizoma de cúrcuma fue recogido y lavado con agua potable y 2 ppm de hipoclorito de sodio, para la eliminación de impurezas.
- **Rallado.** - Posterior de la limpieza se ralló el tubérculo para facilitar el secado.
- **Secado.** - Se procedió a secar en un secador de bandejas a 70°C por un lapso de 3 horas.
- **Molienda.** - El producto obtenido del secado se muele finamente (250 $\mu$ ).
- **Maceración.** - Se maceró colorante cúrcuma en polvo (100g) al 20% en una solución de etanol al 80% por 72 horas para una mayor concentración de color.
- **Concentración.** - La maceración fue filtrada; mediante baño maría se destila el porcentaje de etanol para la extracción de colorante a 80°C por 3 horas.

## **2.6. Determinaciones físicas de la cúrcuma.**

### **2.6.1. Determinación de pH**

Se determinó el pH de la cúrcuma en polvo, con el Phmetro de marca Hanna portátil el cual mide la diferencia de potencial entre dos electrodos.

### **2.6.2. Determinación de humedad**

Para determinar humedad en las muestras de cúrcuma fresca y seca se siguió el siguiente procedimiento.

- Pesar en un crisol previamente tarado 1 a 1.5g de muestra bien mezclada.
- Colocar el crisol con la muestra en la estufa y mantener la temperatura a 105 °C durante 4 horas, el periodo de tiempo comienza cuando se tiene la temperatura deseada.
- Después del tiempo requerido, transferir el crisol al desecador y esperar a que alcance la temperatura ambiente (20 minutos aproximadamente).
- Pesar en la balanza analítica la muestra.
- Volver a colocar la muestra en la estufa (30 minutos).
- Sacar de la estufa, enfriar en el desecador y pesar.
- Continuar con la desecación hasta peso constante.

### **Fórmula**

$$\% \text{ Humedad} = \frac{\text{peso inicial} - \text{peso final}}{\text{peso de muestra}} * 100$$

### **2.6.3. Evaluación de las características organolépticas**

Se evaluó las características organolépticas de la cúrcuma en polvo, las cuales se determinaron de forma subjetiva, aplicando la Ficha Técnica de la Cúrcuma ver anexo 18 (MundiTrades, 24 de Octubre del 2010).

### **2.7. Adquisición de pollos Broiler**

Los pollos Broiler fueron adquiridos de las granjas de Pronaca de 1 día de nacidos, con un peso aproximado de 90g cada uno.

El costo por caja es de \$ 68 dólares, la misma que contiene 100 pollos bebe, los cuales vienen ya vacunados con la primera dosis y posterior cada 7 días hasta los 21 días se vuelve a vacunar para la prevención de enfermedades.

## 2.8. Construcción de galpón

Se construyó un galpón para la crianza de pollos de engorde en la comunidad de Calshy, cantón Penipe bajo las normas establecidas por el Reglamento de Control de Instalación y Funcionamiento de Granjas Avícolas que se encuentren en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador – TULSMAG (Ver anexo N° 13).

Se establecen las siguientes consideraciones generales:

### 2.8.1. Ubicación

La ubicación del galpón dependió de vías de acceso, electricidad, agua potable cercanía a lugares de comercialización (Cantón Penipe).

### 2.8.2. Orientación

Se construyó el galpón según el clima, temperatura ambiental y la dirección del viento. Así el cantón Penipe posee una temperatura de 13 – 15 ° C en promedio. Su latitud es 1° 34' sur y su longitud 78° 31' 60" oeste. (Clima frío). Por lo tanto, el eje longitudinal en dirección es de Norte – Sur (Ver en la Figura 2.2).

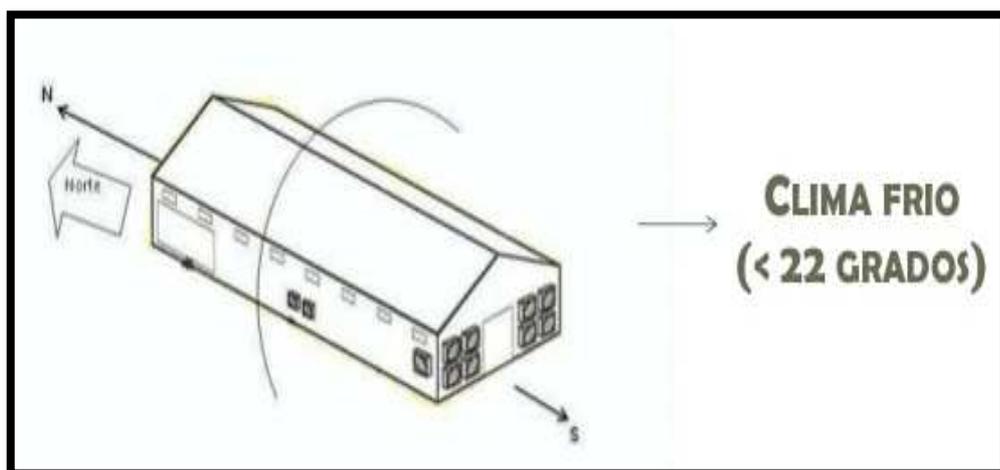


Figura 2. 2: Orientación de galpones en climas fríos.

Fuente: (Vélez Juan, 2010)

### **2.8.3. Las condiciones medioambientales**

La Temperatura del galpón fue de 27 ° C hasta los 20°C para una correcta crianza. La humedad relativa debe variar entre 50 – 75%. (Cuando las temperaturas son muy bajas se debe colocar cortinas).

### **2.8.4. Iluminación**

Los pollos necesitaron los 3 primeros días 24 horas luz, a partir del cuarto día la iluminación fue 12 horas para que los pollitos no tengan estrés en su crianza.

### **2.8.5. Ventilación**

Se evitó corrientes de aire fuertes para evitar enfermedades respiratorias.

### **2.8.6. Dimensionamiento**

**-Consideraciones:**

**Área**=56 m<sup>2</sup>

**Densidad** = 8 – 10 aves m<sup>2</sup>

**Altura**=2,5 m (considerando el clima frío)

**Ancho**=4m

**Largo**=14m

Para determinar el área se utilizó la siguiente formula:

**Nº de aves** = 560

**Área** = Nº de aves / Densidad

**Área** = 560 / 10

**Área** = 56 m<sup>2</sup>

**-Dimensiones de construcción externa:**

**Área** =largo\*ancho

**Área** =14m\*4,5m

$$\text{Área}=63 \text{ m}^2$$

- **Dimensiones de construcción interna:**

$$\text{Área} = \text{largo} * \text{ancho}$$

$$\text{Área} = 14\text{m} * 4\text{m}$$

$$\text{Área}=56 \text{ m}^2$$

**2.8.7. Pisos**

Se construyó de cemento con un espesor (8 cm) para soportar peso, además de un desnivel del 3% del centro a los extremos, para un correcto aseo y desinfección.

**2.8.8. Muros y ventanas**

Para la ventana se construyó un muro de 1m de altura por 10m de largo, los muros se conectan con el techo en su borde lateral cubierto con malla hexagonal de  $\frac{3}{4}$  de pulgada, formando así las ventanas que le permiten la buena ventilación (Ver en la figura 2.3.).



*Figura 2 3: Construcción del galpón con un agua.*

**Fuente:** Autoras (Imágenes tomadas de campo).

### 2.8.9. Materiales utilizados en la construcción del galpón.

Para la construcción del galpón se utilizaron varios materiales los cuales se detallan a continuación (Tabla 2.2):

Tabla 2. 2: Materiales utilizados en la construcción del galpón.

<b>MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN (56 m<sup>2</sup>)</b>		
Piedra	Alambre de amara	Alambre de luz
Macadán	Malla zaranda	Toma corriente
Ripio	Desagües	Boquillas colgantes
Ladrillo	Tubos PVC	Lona
Cemento	Tubo para luz	Malla
Zinc y eternit traslucido	Caja térmica	Madera
Varillas	Brecker plástico	Clavos, clavos de zinc

**Fuente:** Autoras

### 2.8.10. Preparación del galpón

Para la crianza de los pollos Broiler y la ejecución del proyecto se segmentó a los pollos en tratamientos, para los cuales en el galpón se dividió en cinco tratamientos con separaciones de tabla triples con una medición de 1m<sup>2</sup> por cada 10 pollos, que serían utilizados en la investigación ver figura 2.4. Realizándose según las normas del TULSMAG y de Agrocalidad. (Ver anexo N° 13)

Antes de recibir a los pollos en el lugar de crianza se adecuó el mismo, realizando un círculo de acopio el cual debe estar con tamo de arroz y a una temperatura de 27°C y una humedad relativa de 50-75%.

El galpón fue dividido en 5 tratamientos que se encuentra plasmado en primera parte y posteriormente se realizó la división en tres tratamientos que se encuentra en la segunda parte de la figura 2.4.

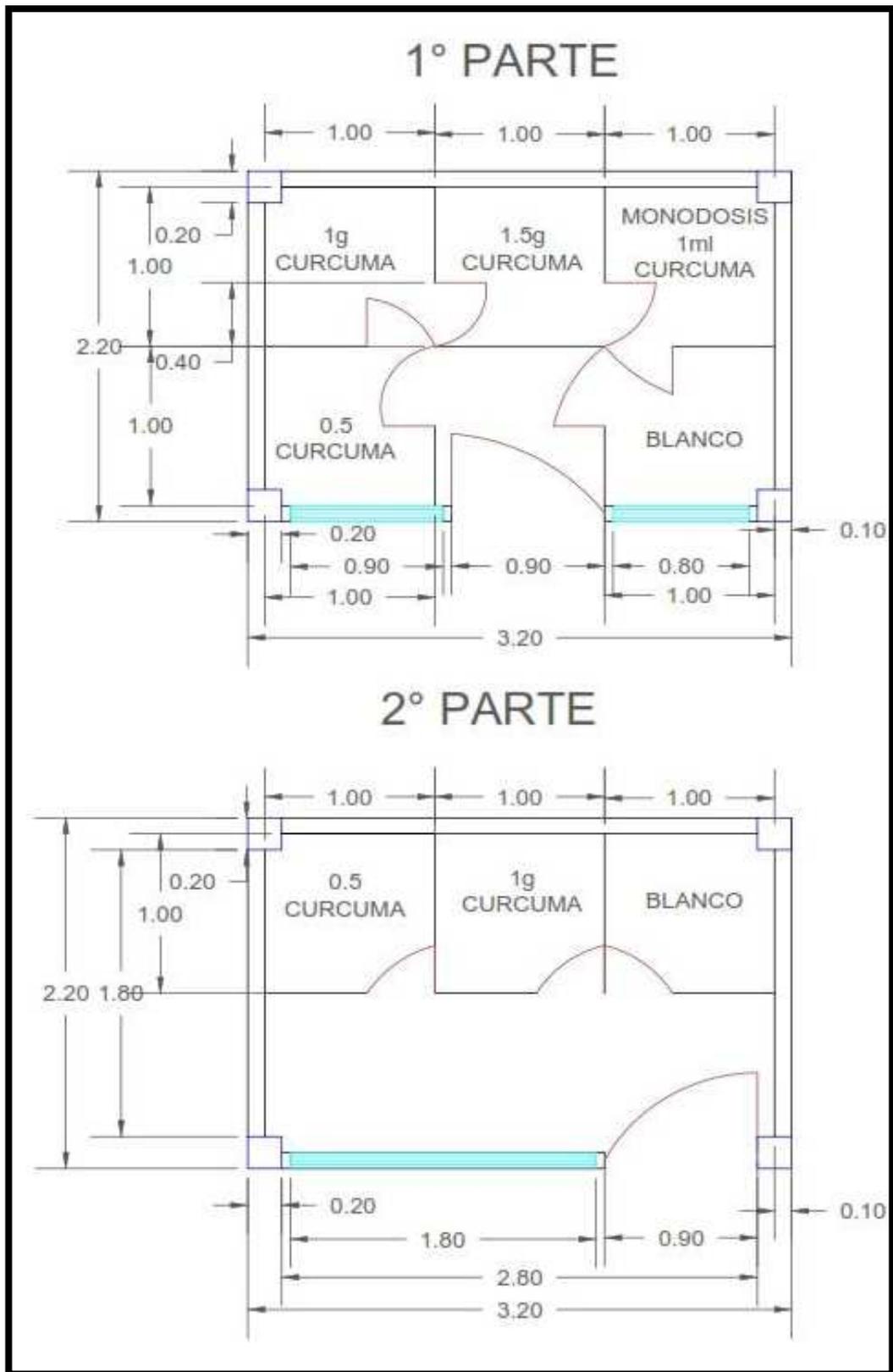


Figura 2. 4: División del galpón en cinco tratamientos.

Fuente: Autoras

## **2.9. Suplementación**

### **2.9.1. Adquisición de alimento**

El alimento balanceado se adquirió en la misma casa veterinaria donde se obtuvieron los pollos; que son balanceado iniciador, balanceado de crecimiento, balanceado de engorde y balanceado finalizador, y morocho partido, se adquirió vitaminas, antibióticos y vacunas para evitar enfermedades en la producción de pollos.

### **2.9.2. Dosificación**

Los pollos se separaron aleatoriamente en tratamientos, para la suplementación en el alimento con el colorante natural de cúrcuma.

La suplementación del colorante curcumina y cúrcuma en polvo se lo realizó tomando en cuenta el máximo de cúrcuma para el consumo humano 2 g/kg peso, estableciendo los tratamientos 0.5g/ kg, 1g / kg, 1.5g /kg, 1ml de colorante líquido curcumina y el control, para la verificación y eficacia de los diferentes tratamientos.

#### **- Procedimiento**

Se señaló a los pollos por colores en cada uno de los tratamientos (tomate, azul, celeste, blanco y sin color)

Se pesó a los pollos de cada tratamiento a diario durante cinco semanas, con la finalidad de establecer la dosificación de cúrcuma, la misma que se mezcló con el balanceado, (el consumo de balanceado se tomó del manual de crianza Pronaca) que se encuentra establecido en la tabla 1.7.

Se midió el consumo de agua cada día a partir de la segunda semana, con la finalidad de verificar que tratamiento consume más agua.

Se suministró vitaminas (Oxi stress, Avisol) para una adecuada crianza de pollos.

### **2.9.3. Porcentaje de mortalidad en la producción de pollos Broiler.**

Se llevó un proceso de control de mortalidad en la producción para cada tratamiento con la siguiente fórmula.

$$\% \text{ de Mortalidad} = \frac{\text{Número de pollo muertos}}{\text{Número de pollo iniciados}} * 100$$

#### **2.9.4. Medición de color**

Dos veces por semana se tomó las mediciones de color, mediante el equipo llamado colorímetro KONICA MINOLTA CR 400; en la pata del pollo para comprobar la variación de color, mediante el crecimiento del animal.

##### **- Determinación de color en la piel de los pollos.**

#### **Procedimiento**

Para la medición de color en los alimentos existen dos tipos de lámparas, la lámpara para líquidos y sólidos; utilizado en el estudio la lámpara de sólidos. Para lo cual se siguió los siguientes pasos.

-Encender el equipo y establecer el sistema que se desee trabajar en este caso se trabajó con el sistema L a\* b\* C y H.

-Se coloca la lámpara en la pata del pollo por donde pasa una onda de luz fotoreceptora con la cual se mide el color.

-Para brindar una medición correcta se realizan tres mediciones, para obtener un promedio.

-Estos datos son registrados en una tabla de Excel en donde se obtiene el promedio y se determina el color que se ha obtenido en el estudio.

#### **2.10. Presupuesto**

Durante el estudio de investigación se realizó la construcción de un galpón, adquisición y siembra del tubérculo cúrcuma, extracción del colorante natural de cúrcuma; para lo cual se realizó un presupuesto expuesto en la Tabla 2.3.

Tabla 2. 3: Se detalla a continuación todos los materiales utilizados en el proyecto realizándose un presupuesto de la inversión en el proyecto.

<b>CONSTRUCCIÓN DEL GALPÓN</b>	
<b>MATERIAL</b>	<b>COSTO \$</b>
Piedra	\$ 180,00
Macadán	\$ 190,00
Ripio	\$ 180,00
Ladrillo	\$ 390,00
Cemento	\$ 600,00
Zinc + eternit translucido	\$ 480,00
Desagües	\$ 18,50
Interruptores	\$ 36,00
Tubo Luz	\$40,00
Paleta Guayacán	\$ 4,50
Varillas	\$ 36,00
Clavos para zinc + Clavos madera	\$ 14,00
Alambre de amara	\$ 2,50
Malla de zaranda	\$ 5,50
Caja térmica	\$ 18,00
Brecker plástico	\$ 45,00
Toma corriente	\$ 21,00
Boquilla colgantes	\$ 16,00
Alambre de luz	\$ 105,00
Madera	\$ 350,00
Malla hexagonal 3/4	\$ 150,00
Lona para ventana	\$ 100,00
Contrato del albañil	\$ 850,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$3.832,00</b>
<b>DIVISIÓN DE TRATAMIENTOS EN GALPÓN</b>	
Piola	\$ 15,00
Clavos	\$ 5,00
Cinta doble faz	\$ 4,99
Tabla triples	\$ 120
<b>TOTAL</b>	<b>\$144,99</b>
<b>ELABORACION DE COLORANTE</b>	
2qg Tubérculo de cúrcuma	\$ 440,00
Cloro	\$ 1,30
Secado de cúrcuma	Laboratorios UNACH
Molienda de Cúrcuma	\$ 5,00
3 galones Etanol	\$45,00
Envases para el colorante	\$ 15
Guantes	\$ 48

Mascarillas	\$10
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 565,30</b>
<b>CRIANZA DE POLLOS</b>	
Pollos BB Broiler Ross 50U	\$ 33,50
½ Balanceado Iniciador	\$ 14,53
1½ Balanceado Crecimiento	\$ 42,00
2 Balanceado de Engorde	\$56,00
1 Balanceado Finalizador	\$ 28,00
25 lb Morocho partido	\$ 4,20
Oxi – stress	\$ 2,00
Avisol	\$ 2,00
Vacunas Mixta	\$ 3,00
Vacunas Gumboro	\$ 3,19
Vacuna New Castle	\$ 2,56
Termo higrómetro	\$ 42,00
Balanza	\$ 35,00
10 Comederos	\$ 80,00
10 Bebederos	\$ 60,00
2 Criadoras de pollo	\$ 140,00
3 qq Tamo de arroz	\$ 5,00
Consumo de gas (5 cilindros)	\$ 8,25
Probeta	\$ 15,00
Vaso de precipitación	\$ 4,50
15 Jeringas 1 ml	\$ 3,75
Creso	\$ 3,85
Desinfectante	\$ 3,50
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 591,83</b>
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>	<b>\$5.134,12</b>

**Fuente:** Autoras

### 2.11. Análisis estadístico

Para analizar el periodo de sobrevivencia, peso, consumo de H<sub>2</sub>O y medición de color se realizó mediante ensayos de ANOVA. Todos los datos fueron ingresados en una base diseñada para el efecto en el Microsoft Excel, y además se utilizaron los programas estadísticos GraphPad Prism 7.00 (GraphPad Software Inc., California, USA) para análisis de las variables. El nivel de significancia estadística (*P*) fue de <0.05.

## CAPITULO III

### RESULTADOS

#### 3.1 Extracción del colorante cúrcuma en polvo.

De la cúrcuma adquirida (90kg) se obtuvo un total de 18.18 kg de cúrcuma en polvo, con un tamaño de partícula de 250 $\mu$ . Utilizados en las porciones de la alimentación de pollos.

Se contó con cúrcuma molida a la cual se le realizó el análisis de las características físicas de pH, humedad en fresco y en polvo de la cúrcuma; indicados mediante las tablas 3.1, 3.2 y 3.3.

##### 3.1.1 Determinación de las características físicas de la cúrcuma.

*Tabla 3. 1: Determinación de PH*

MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
6.2	6.7	6.9	6.6

**Fuente:** Autoras

Se obtuvo un promedio de 6.6 en pH, siendo un pH ácido.

*Tabla 3. 2: Determinación de Humedad en fresco de la cúrcuma.*

MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
73.40%	73,96%	73,68 %	73,68 %

**Fuente:** Autoras

Se obtuvo un promedio de humedad 73,68 %.

Tabla 3. 3: Determinación de Humedad de la cúrcuma seca en polvo.

MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
9.29%	11.15%	10.40%	10.27%

Fuente: Autoras

Se obtuvo un promedio de humedad de cúrcuma en polvo es 10.27%.

### 3.1.2 Evaluación de las características organolépticas.

Las características organolépticas del colorante cúrcuma en polvo se describe a continuación en la Tabla 3.4.

Tabla 3. 4: Características organolépticas de la cúrcuma en polvo.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA CÚRCUMA EN POLVO	
Color	Amarillo - Naranja
Olor	Aromático característico
Sabor	Picante Característico
Apariencia	Polvo fresco

Fuente: Autoras

### 3.2 Extracción del colorante natural curcumina líquido

La extracción del colorante curcumina líquida, de 500 ml de macerado se obtuvo 90 ml de curcumina líquida.

Los resultados de la evaluación de las características organolépticas del colorante curcumina líquida se describió en la tabla 3.5.

*Tabla 3. 5: Características organolépticas de la curcumina líquida.*

<b>CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA CURCUMINA</b>	
Color	Anaranjado rojizo
Olor	Aromático característico
Sabor	Dulce Característico
Apariencia	Líquida

**Fuente:** Autoras

### **3.3 Dosificación de colorante en la alimentación de pollos Broiler.**

#### **3.3.1 Porcentaje de mortalidad en la producción de pollos Broiler.**

El porcentaje de mortalidad de los pollos para cada tratamiento se presenta en la tabla 3.6.

*Tabla 3. 6: Porcentaje de mortalidad para los cinco tratamientos.*

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>% MORTALIDAD</b>
Blanco	20 %
0.5g/kg	40%
1g/kg	20 %
1.5g/kg	100 %
1 ml	100%

**Fuente:** Autoras

#### **3.3.2 Peso del pollo y consumo de agua.**

Los resultados expresados a continuación son los promedios por semana de los pesos (Ver tabla 3.7) y el consumo de agua (Ver tabla 3.8) de pollos por cada uno de los tratamientos blanco, 0.5g/kg y 1g/kg.

Tabla 3. 7: Pesos de los pollos

1RA SEMANA PESOS			
	T.BLANCO	T.0,5 g.	T. 1 g.
TOMATE	543,71	470,14	458,14
BLANCO	655,57	638,57	587,71
CELESTE	392,71	611,29	386,57
AZUL	465,29	382,00	343,00
SIN COLOR	353,86	541,71	472,71
PROMEDIO	482,23	528,74	449,63
2DA SEMANA PESOS			
	T.BLANCO	T.0,5 g.	T. 1 g.
TOMATE	633,86	678,29	688,14
BLANCO	637,57	850,14	781,71
CELESTE	631,57	860,00	518,86
AZUL	818,14	527,71	538,57
SIN COLOR	0,00	0,00	0,00
PROMEDIO	680,29	729,04	631,82
3ERA SEMANA PESOS			
	T.BLANCO	T.0,5 g.	T. 1 g.
TOMATE	907,00	883,57	993,14
BLANCO	786,71	1174,43	1060,00
CELESTE	919,71	1233,00	774,14
AZUL	1182,71	775,00	796,14
SIN COLOR	0,00	0,00	0,00
PROMEDIO	949,04	1016,50	905,86
4TA SEMANA PESOS			
	T.BLANCO	T.0,5 g.	T. 1 g.
TOMATE	1206,00	1214,14	1284,43
BLANCO	1036,86	1554,14	1314,14
CELESTE	1238,29	1596,71	1078,29
AZUL	1500,00	895,33	1119,29
SIN COLOR	0,00	0,00	0,00
PROMEDIO	1245,29	1315,08	1199,04
5TA SEMANA PESOS			
	T.BLANCO	T.0,5 g.	T. 1 g.
TOMATE	1630,80	1592,00	1664,80
BLANCO	1397,20	1791,20	1792,50
CELESTE	1559,00	2206,80	1474,80
AZUL	1939,20	0,00	1485,80
SIN COLOR	0,00	0,00	0,00
PROMEDIO	1631,55	1863,33	1644,03

Fuente: Autoras

Tabla 3. 8: Consumo de agua de los pollos

2DA SEMANA CONSUMO H2O			
	T.BLANCO	T.0,5 g.	T. 1 g.
CONSUMO ml	5347	5265	5413
3RA SEMANA CONSUMO H2O			
	T.BLANCO	T.0,5 g.	T. 1 g.
CONSUMO ml	6150	5888	5231
4TA SEMANA CONSUMO H2O			
	T.BLANCO	T.0,5 g.	T. 1 g.
CONSUMO ml	9265	8137	9655
5TA SEMANA CONSUMO H2O			
	T.BLANCO	T.0,5 g.	T. 1 g.
CONSUMO ml	13847	14770	16025

Fuente: Autoras

### 3.3.3. Medición de color en pollos Broiler

Se realizó la medición de color en los pollos dos veces por semana, para la representación de la tabla 3.9 se realizó promedios entre los ejes a y b de cada tratamiento, para establecer el color.

Tabla 3. 9: Medición de color en los pollos por tratamiento

Medición de color 1ra semana					Medición de color 1ra semana					Medición de color 1ra semana				
ID.	GRUPO	L	A	B	ID.	GRUPO	L	A	B	ID.	GRUPO	L	A	B
Tomate	T. Blanco	53,67	8,70	18,70	Tomate	T. 0,5 g	54,95	8,57	18,36	Tomate	T. 1 g	53,15	8,85	17,72
Blanco	T. Blanco	59,81	8,65	28,47	Blanco	T. 0,5 g	59,53	8,29	27,96	Blanco	T. 1 g	59,81	8,65	28,47
Celeste	T. Blanco	56,76	9,37	21,61	Celeste	T. 0,5 g	55,79	9,48	21,70	Celeste	T. 1 g	56,76	9,37	21,61
Azul	T. Blanco	54,73	9,16	20,54	Azul	T. 0,5 g	54,48	9,15	20,54	Azul	T. 1 g	54,73	9,16	20,54

Medición de color 2da semana					Medición de color 2da semana					Medición de color 2da semana				
ID.	GRUPO	L	A	B	ID.	GRUPO	L	A	B	ID.	GRUPO	L	A	B
Tomate	T. Blanco	63,42	9,07	38,01	Tomate	T. 0,5 g	60,90	5,37	26,26	Tomate	T. 1 g	60,92	5,26	26,77
Blanco	T. Blanco	60,38	9,96	33,18	Blanco	T. 0,5 g	63,85	5,70	23,39	Blanco	T. 1 g	63,87	5,61	24,84
Celeste	T. Blanco	65,69	5,45	39,97	Celeste	T. 0,5 g	58,65	6,06	20,58	Celeste	T. 1 g	58,44	6,04	20,26
Azul	T. Blanco	60,50	8,50	36,63	Azul	T. 0,5 g	57,93	3,50	28,63	Azul	T. 1 g	60,34	4,46	30,06

Medición de color 3ra semana					Medición de color 3ra semana					Medición de color 3ra semana				
ID.	GRUPO	L	A	B	ID.	GRUPO	L	A	B	ID.	GRUPO	L	A	B
Tomate	T. Blanco	61,15	10,51	29,34	Tomate	T. 0,5 g	61,14	10,49	29,33	Tomate	T. 1 g	55,91	11,08	30,54
Blanco	T. Blanco	58,00	10,99	26,87	Blanco	T. 0,5 g	57,96	10,98	26,81	Blanco	T. 1 g	50,54	12,53	32,80
Celeste	T. Blanco	60,30	6,33	28,89	Celeste	T. 0,5 g	60,32	6,32	28,90	Celeste	T. 1 g	57,94	10,33	25,82
Azul	T. Blanco	57,62	10,29	30,81	Azul	T. 0,5 g	57,61	10,28	30,80	Azul	T. 1 g	58,51	8,48	26,82

Medición de color 4ta semana					Medición de color 4ta semana					Medición de color 4ta semana				
ID.	GRUPO	L	A	B	ID.	GRUPO	L	A	B	ID.	GRUPO	L	A	B
Tomate	T. Blanco	63,42	9,07	38,01	Tomate	T. 0,5 g	63,42	9,08	38,00	Tomate	T. 1 g	62,63	9,06	38,02
Blanco	T. Blanco	60,38	9,96	33,18	Blanco	T. 0,5 g	60,37	9,99	32,96	Blanco	T. 1 g	60,49	9,95	33,19
Celeste	T. Blanco	65,69	5,45	39,97	Celeste	T. 0,5 g	65,69	5,44	39,96	Celeste	T. 1 g	65,27	5,46	39,95
Azul	T. Blanco	60,50	8,50	36,63	Azul	T. 0,5 g	60,50	8,49	36,59	Azul	T. 1 g	60,58	8,49	36,64

Medición de color 5ta semana					Medición de color 5ta semana					Medición de color 5ta semana				
ID.	GRUPO	L	A	B	ID.	GRUPO	L	A	B	ID.	GRUPO	L	A	B
Tomate	T. Blanco	62,33	9,77	45,50	Tomate	T. 0,5 g	62,32	9,76	45,49	Tomate	T. 1 g	62,33	9,76	45,49
Blanco	T. Blanco	61,79	8,16	39,60	Blanco	T. 0,5 g	61,79	8,16	39,58	Blanco	T. 1 g	61,46	8,17	39,61
Celeste	T. Blanco	65,29	6,45	45,61	Celeste	T. 0,5 g	65,28	6,45	45,61	Celeste	T. 1 g	65,30	6,46	45,59
Azul	T. Blanco	64,83	7,16	46,24	Azul	T. 0,5 g	0,00	0,00	0,00	Azul	T. 1 g	64,84	7,15	46,25

**Fuente:** Autoras

## **CAPITULO IV**

### **DISCUSIÓN**

#### **4.1 Extracción del colorante natural cúrcuma.**

La extracción del colorante cúrcuma en polvo tuvo un rendimiento de 40% de un total de cúrcuma adquirida (90kg) debido a que la cúrcuma tiene un porcentaje de 73,68% de humedad en fresco.

##### **4.1.1. Determinación de las características físicas de la cúrcuma.**

###### **Determinación de pH**

El promedio del pH fue 6.6 unidades medidas en una solución del 10% ligeramente ácido cerca a neutralizar con un color amarillo-naranja.

###### **Determinación de humedad**

La humedad de la cúrcuma en fresco fue del 73,68 % que es comparable con la humedad representada en un estudio realizado en Bolivia que es del 73.51%. La cúrcuma en polvo tuvo 10.27%, que está entre los parámetros del 9% - 14% expresada en la ficha técnica MundiTrades de la Cúrcuma.

##### **4.1.2. Evaluación de las características organolépticas.**

###### **Características organolépticas de la cúrcuma en polvo.**

Se evaluó las características organolépticas de la cúrcuma en polvo, las cuales se determinaron de forma subjetiva, aplicando la Ficha Técnica de la Cúrcuma (MundiTrades, 24 de Octubre del 2010) estableciendo parámetros de color amarillo – naranja, con un aroma característico y un sabor picante.

## **4.2 Extracción del colorante natural curcumina líquida.**

Se obtuvo un rendimiento 90ml de curcumina líquida de 100g de cúrcuma en polvo.

### **Características organolépticas de la curcumina líquida.**

Se evaluó las características organolépticas de la curcumina líquida, las cuales se determinaron de forma subjetiva, aplicando la Ficha Técnica de la Cúrcuma (MundiTrades, 24 de Octubre del 2010). Estableciendo parámetros de color anaranjado rojizo, con un aroma característico, un sabor dulce característico.

## **4.3 Dosificación de colorante en la alimentación de pollos Broiler.**

### **4.3.1. Porcentaje de mortalidad en la producción de pollos Broiler.**

El porcentaje de mortalidad fue aplicado a cada uno de los tratamientos, los tratamientos 1.5g/kg y 1ml tuvieron el 100% de mortalidad al ser estos los tratamientos con altas dosificaciones (sobrevivieron cuatro días), el tratamiento 0.5g/kg tuvo el 40% , el primer pollo (sin color) fallece a los hasta los 7 días por la manipulación al momento de pesarlos ya que son aves delicadas, mientras que el segundo pollo (azul) fallece a los 24 días por falta de respiración al dormir ya que los demás pollos se durmieron encima del mismo, el tratamiento blanco y 1g/kg tuvieron un 20% de mortalidad donde los pollos (sin color) fallecen a los 7 días por la manipulación diaria que se dio a los mismos.

### **4.3.2. Efecto sobre el peso del pollo por administración de cúrcuma.**

Los datos de peso y suministro de cúrcuma en polvo y curcumina obtenidos durante 5 semanas por cada uno de los tratamientos se detallan en la siguiente figura 4. 1

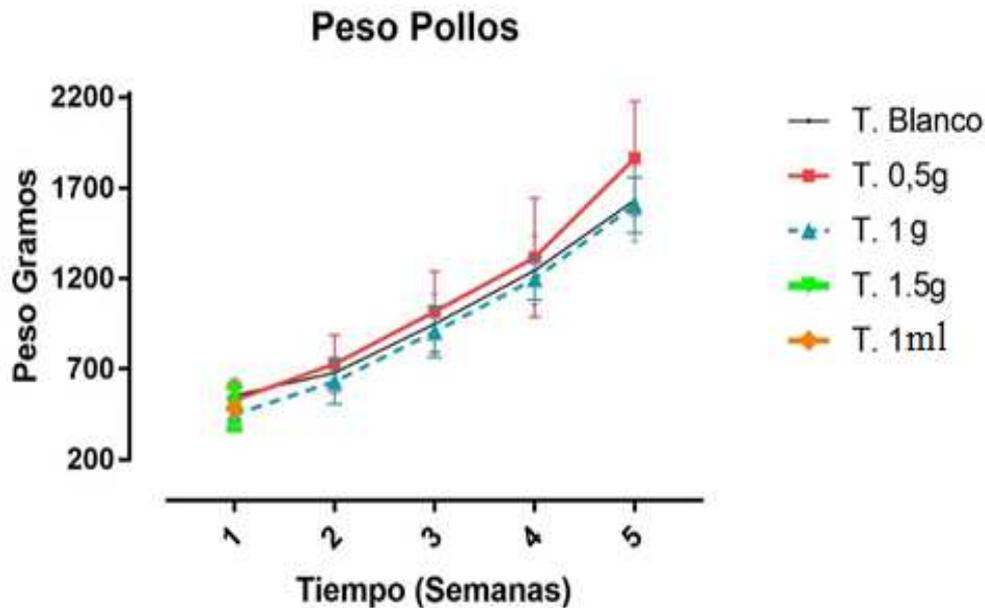


Figura 4. 1: Efecto sobre el peso del pollo por administración de cúrcuma y curcumina.  
Fuente: Autoras

Se muestra en la figura 4.1 los pesos de los pollos con suplementación de cúrcuma en polvo, curcumina y el blanco; en los cuales se observa que dos tratamientos 1.5 g/kg y 1 ml tienen el peso solo la primera semana, debido a la muerte de los mismo. Mientras que en los tratamientos 0.5g/kg, 1g/kg y el tratamiento blanco, el peso llego hasta el día del faenamiento las 5 semanas; el que más incremento su peso fue el tratamiento 0.5g en un 94.65%, el tratamiento blanco tienen un peso de 93.42%, mientras que el tratamiento 1g/kg alcanzó un peso en 85.18% siendo este el más bajo en porcentaje de peso una causa puede ser porque el consumo de colorante cúrcuma en dosis altas ayuda a la disminución de peso, pues la cúrcuma contiene curcumina, que inhibe la división celular en los adipocitos (células grasas).

Demostrando que el tratamiento que más gano peso es el 0.5g/kg, con una diferencia del tratamiento blanco y de 1g/kg.

#### 4.3.3. Consumo de agua

El consumo de agua de los pollos en los diferentes tratamientos se muestra en la figura 4.2.

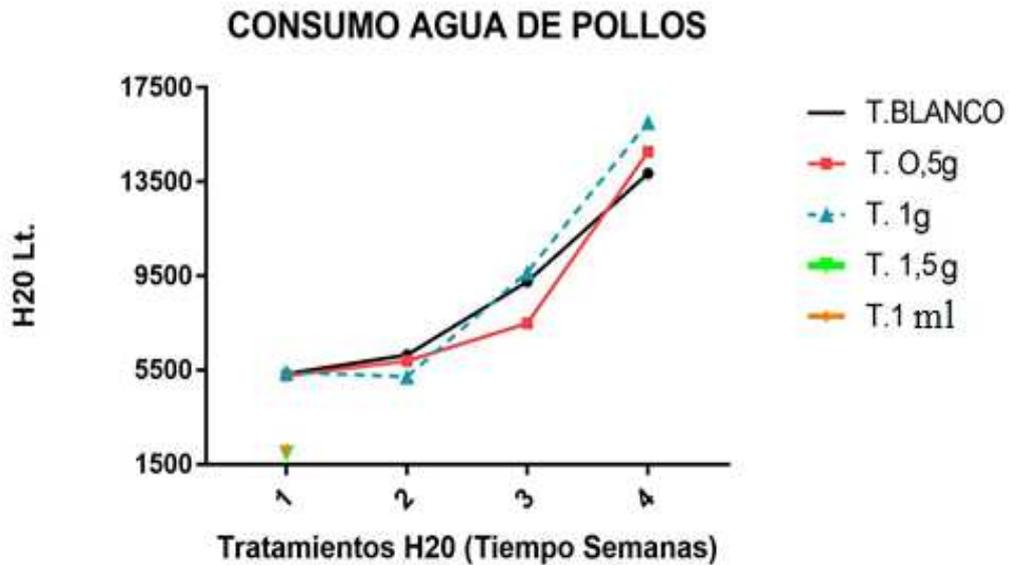


Figura 4 2: Consumo de Agua

Fuente: Autoras

Los pollos del tratamiento 1g/kg presentaron un incremento significativo en el consumo de agua, respecto a los pollos del tratamiento 0.5 g/kg y blanco. Se evidencia que los tratamientos que fueron dosificados con cúrcuma consumen más agua. Observando que los tratamientos 1.5g/kg y 1ml consumen agua solamente la primera semana, debiéndose a la muerte de los mismos; por razones explicadas en el análisis de la Figura 4.1.

Una de las razones que el tratamiento de 1g/kg, haya consumido más agua a diferencia de los demás tratamientos, puede ser por la alta dosis de cúrcuma y por el peso bajo según (Bailey M, 2008) al tener menor peso contiene menos grasa y por lo tanto menor contenido de agua, por lo que los pollos consumen agua en mayor cantidad.

#### 4.3.4. Evaluación del color en la piel de pollo Broiler.

Evaluación del color en la piel de los pollos Broiler tomado dos veces por semana en tres tratamientos; por razones explicadas en el análisis de la Figura 4.3

## MEDICIÓN DE COLOR POLLOS BROILER

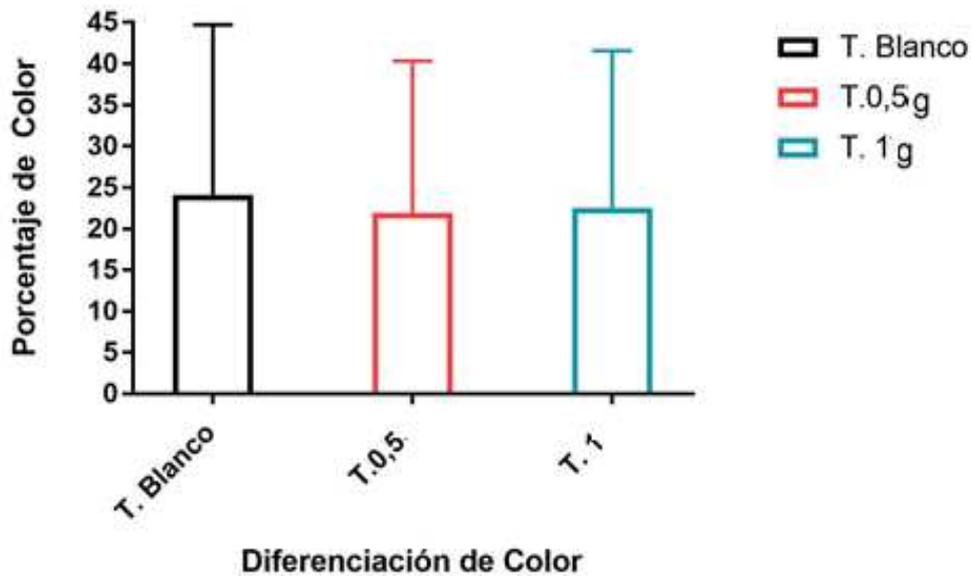


Figura 4. 3: Diferenciación de color en los tres tratamientos

Fuente: Autoras

Para establecer los niveles de color se utilizaron los siguientes: I. Tarsos amarillos, piel pálida. (20%). II. Tarsos naranja pálido, piel amarillo claro (30%). III. Tarsos anaranjados, piel amarilla (50%). IV. Tarsos naranja intensos, piel anaranjada (60%). V. Tarsos naranja intenso, piel naranja intenso (80%), los dos primeros niveles son los más aceptados en coloración de la piel de pollos por el consumidor.

La coloración obtenida se encuentra entre los niveles de color I Tarso amarillo con piel pálida 20% y el II tarsos naranja pálido, piel amarillo claro 30%; el tratamiento blanco con un 24%, los tratamientos 0.5g/kg y el 1g/kg con 22% y 23% respectivamente. Brindando una coloración amarilla pálida.

### 4.3.5. Medición de color en pollos faenados y transcurridos las 24 horas.

Transcurrido las cinco semanas de crecimiento de los pollos, se faeno a los mismos, a los cuales también se les tomo la coloración en la carcasa del pollo en 4 partes (patas, pierna, espalda y pechuga).

Se presenta en las figuras 4.4 y 4.5 la coloración de las patas de los pollos una vez faenados y transcurridas las 24 horas.

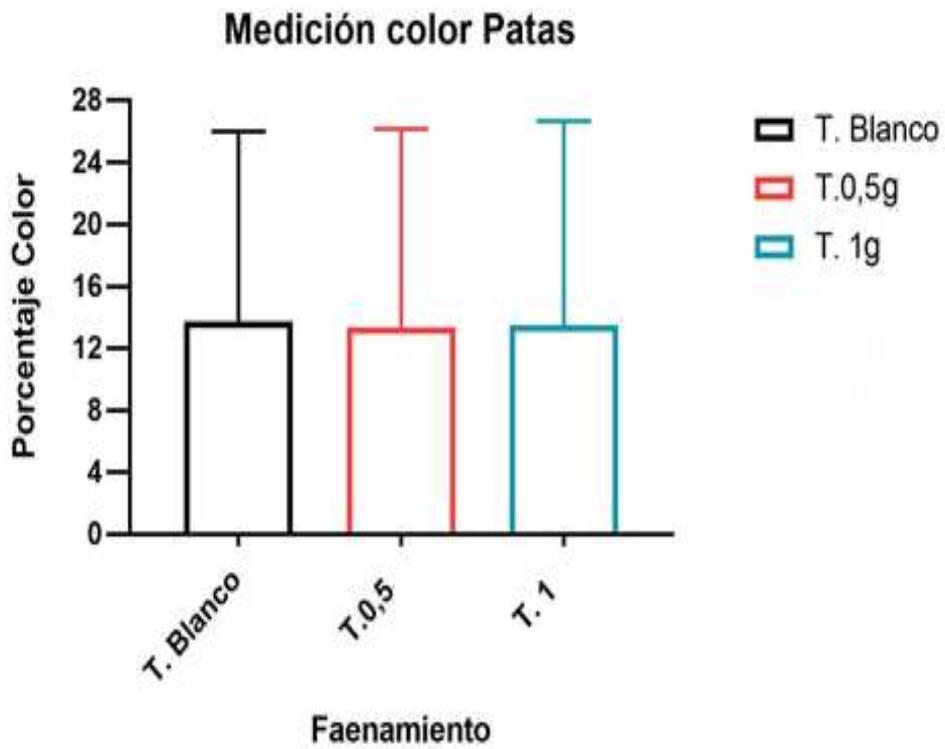


Figura 4.4: Medición de color en patas de pollos faenados  
**Fuente:** Autoras

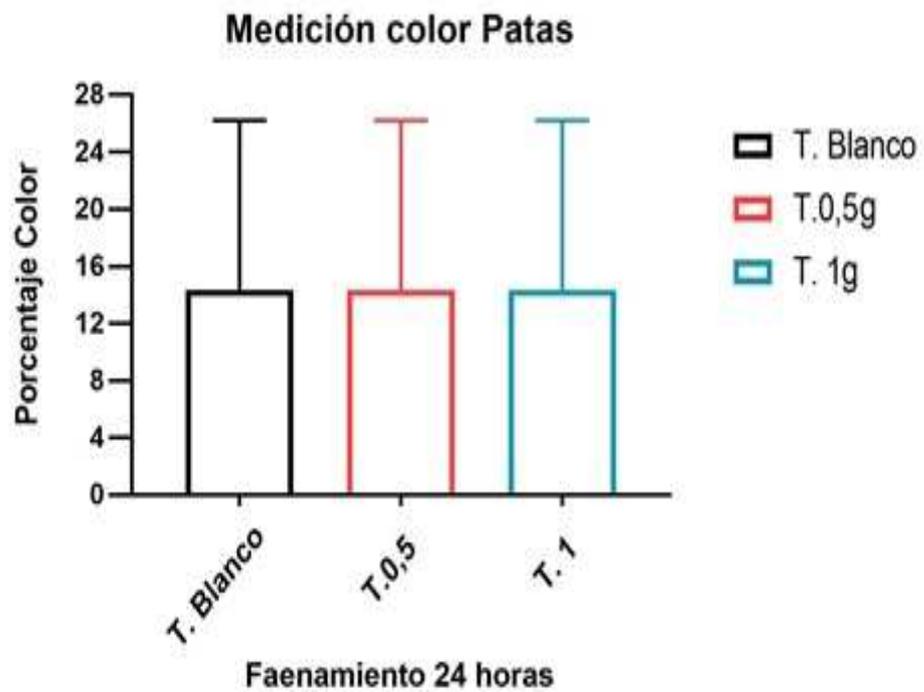


Figura 4.5: Medición de color en las patas de los pollos faenado a las 24 horas.  
**Fuente:** Autoras

Una vez cumplidos las cinco semanas de los pollos Broiler se procedió al faenamiento; la primera medición de color fue en las patas, las cuales fueron el control de medición durante el proceso de crianza.

Obteniéndose una pigmentación en el tratamiento blanco de un 14%, no significativo en relación con el tratamiento 0.5g/kg que tiene un porcentaje del 13% y el tratamiento 1g/kg de 13.5% de absorción en la pigmentación de la piel del pollo con la cúrcuma en polvo que se encuentra en el nivel I. Tarsos amarillos, piel pálida. (20%).

Mientras que 24 horas después del faenamiento en los tres tratamientos se encuentra un porcentaje de color del 14% estableciéndose con una carne de color pálido. Sin embargo, subió el color relacionado al primer día del faenamiento, en los tres tratamientos; debido a la transformación del músculo en carne.

Posterior se realizó la determinación del color en la pierna de los pollos en los tres tratamientos con la suministración de cúrcuma en polvo en la dieta de los mismos durante 5 semanas. En el faenamiento y transcurridas las 24 horas. Expresadas en la figura 4.6 y 4.7.

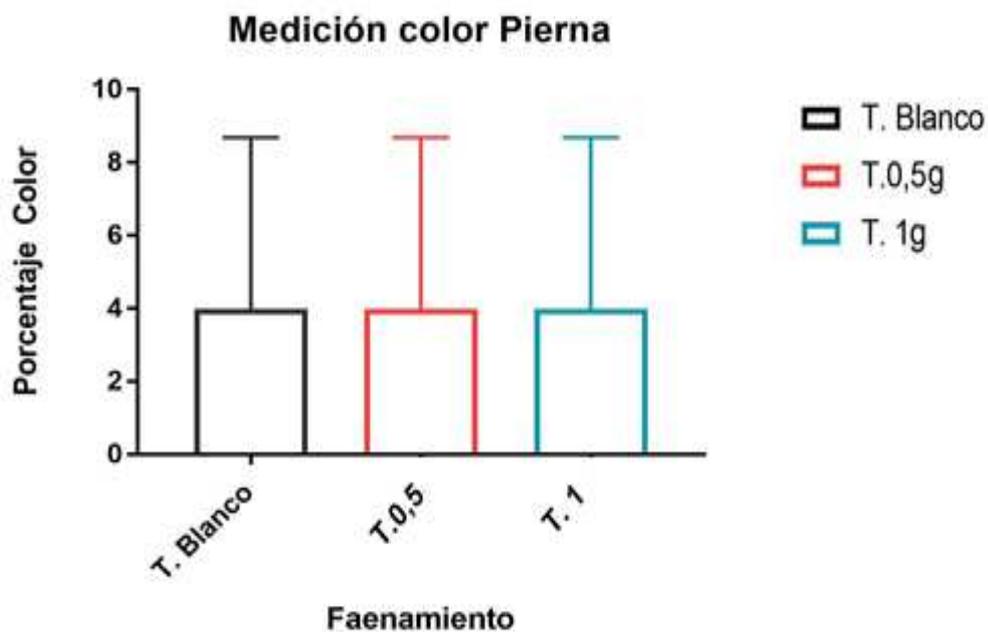


Figura 4.6: Medición de color en la pierna de los pollos

Fuente: Autoras

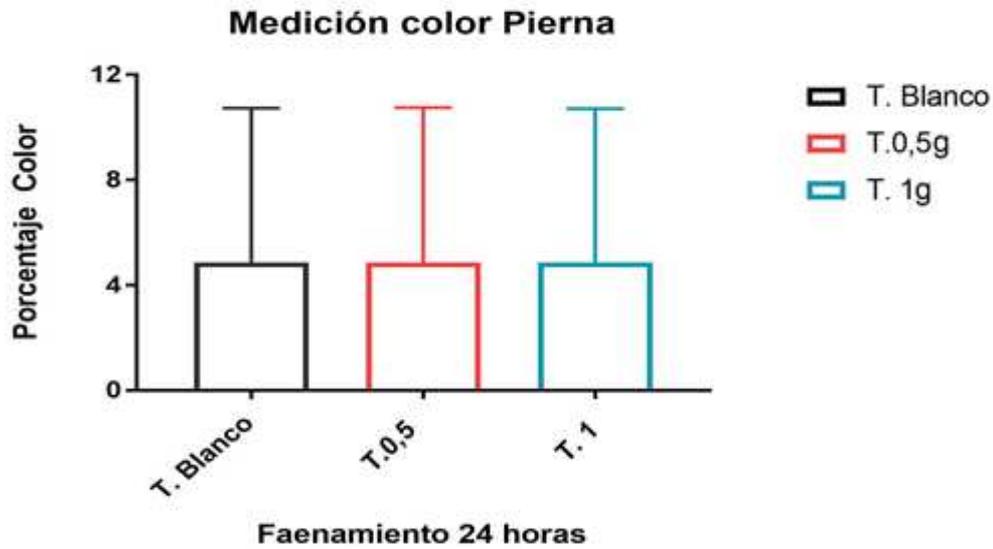


Figura 4.7: Medición de color en la pierna de los pollos a las 24 horas  
**Fuente:** Autoras

La pierna es la presa más codiciada por los consumidores, obtuvo un porcentaje de pigmentación en los tres tratamientos de 4% en el día del faenamiento; mientras que a las 24 horas del faenamiento cuando se produjo el Rigor Mortis (el proceso químico, conversión del musculo en carne) se obtuvo la medición de color del 5% aumentando el color en un 1%.

Se obtuvo el color de la espalda de los pollos Broiler tanto en el día del faenamiento como a las 24 horas. Expresado en las figuras 4.8 y 4.9.

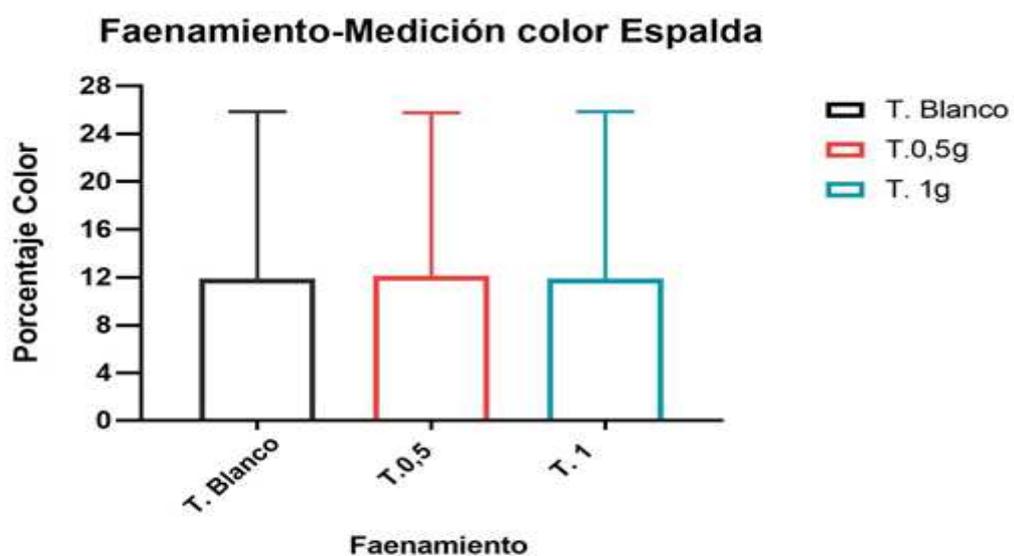
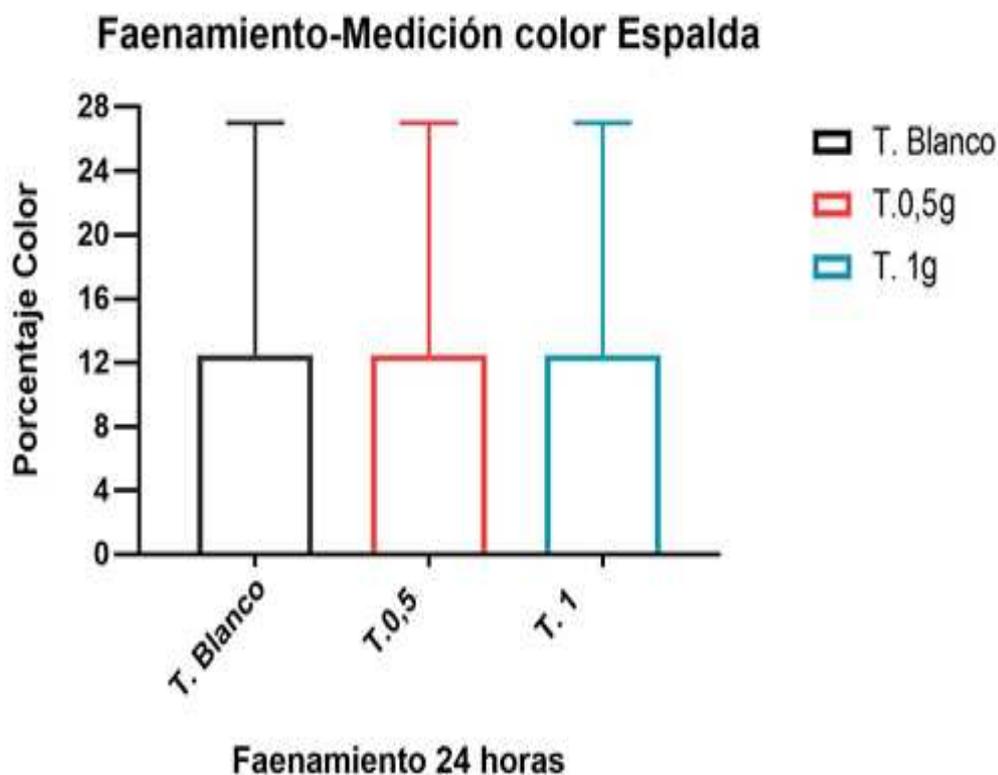


Figura 4. 8: Medición de color en la espalda de los pollos  
**Fuente:** Autoras



*Figura 4. 9: Medición de color en la espalda de los pollos a las 24 horas*

**Fuente:** Autoras

La medición de color en el día del faenamiento obtuvo un porcentaje de 11.98% en el tratamiento blanco, 12% para el tratamiento 0.5g/kg y de 11.90% para el tratamiento 1g/kg; estos porcentajes nos indica que la espalda de los pollos faenados por los tres tratamientos se encuentra en el nivel I coloración piel pálida.

Trascurridas las 24 horas, se obtuvieron los siguientes porcentajes, 13% en el tratamiento blanco incrementando el color en un 1.02%, el tratamiento 0.5g/kg un porcentaje de 12.98%, incrementando el color en un 0.98%; el tratamiento 1g/kg obtuvo un porcentaje de 12% incrementando el color en un 0.90%.

Se obtuvo el color de la pechuga de los pollos Broiler tanto en el día del faenamiento como a las 24 horas. Expresado en las figuras 4.10 y 4.11.

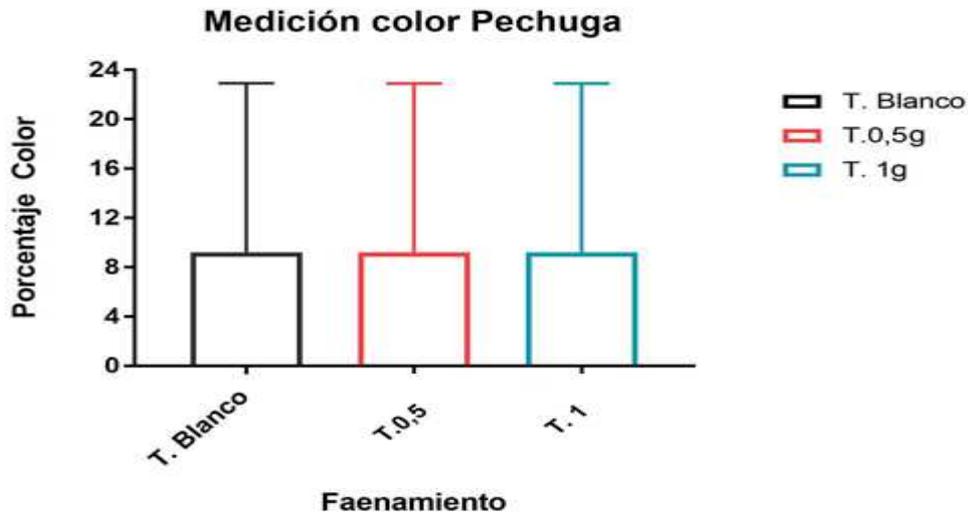


Figura 4. 10: Medición de color en la pechuga de los pollos  
**Fuente:** Autoras

Las mediciones de color en los tres tratamientos blanco, 0.5g/kg y 1g/kg tienen un porcentaje de color de 8% que se encuentra en el nivel I, con una coloración de piel pálida.

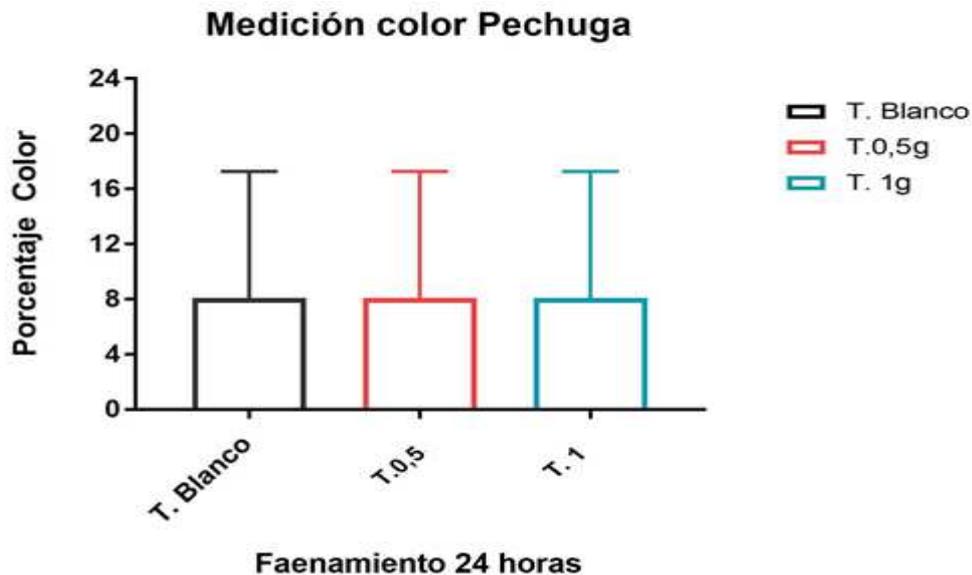


Figura 4. 11: Medición de color en la pechuga de los pollos a las 24 horas  
**Fuente:** Autoras

A las 24 horas se tomó nuevamente el color, observándose que la pechuga no incremento su color, por lo que se obtuvo en los tres tratamientos la misma medición 8%, con una coloración de piel pálida. Esto se debe a que en la pechuga se encuentra una baja pigmentación por mioglobina baja. La Mioglobina, es uno de los pigmentos claves responsable del color de las carnes.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

- La cúrcuma (*Cúrcuma longa Linn*) es un tubérculo que contiene gran cantidad de humedad (73,68%), por ello en el momento de la extracción del colorante de cúrcuma en polvo, se obtuvo un rendimiento del 40%.
- En la extracción de curcumina se obtuvo un rendimiento del 18% que al ser suplementado en pollos causó la muerte.
- El colorante cúrcuma en polvo presenta un pH de 6.6 en una solución al 10% (color amarillo-naranja) y una humedad de 10,27 % que se encuentra en los parámetros establecidos por la ficha técnica de la cúrcuma Munditrades.
- Al analizar la mortalidad de los pollos se apreció que en los tratamientos con mayor cantidad de colorante cúrcuma en polvo (1.5g/kg) y mono dosis curcumina (1ml) fueron del 100% al cuarto día, concluyendo que el valor recomendado para pollos es máximo 1g/kg la mitad de la dosis recomendada para humanos.
- En el proceso de suplementación no se evidenció el color en la pigmentación de la piel (en ningún tratamiento).
- Se dio un incremento de peso de los pollos Broiler en el tratamiento 0.5g/kg con un 1,23% a diferencia del tratamiento blanco. Al valorar el consumo de agua el tratamiento 1g/kg, presenta un mayor consumo.

- En el proyecto de investigación no se logró el mejoramiento en la pigmentación de la piel, pero si otros efectos como el incremento del peso.

## **5.2.Recomendaciones**

- Se recomienda seguir el control, supervisión y manejo del galpón para prevenir problemas de sanidad, ambientales y sobre todo enfermedades en las aves para una correcta producción. Después de la producción es importante conocer las condiciones adecuadas del faenamiento (colgado, matanza, desangrado, escaldado y pelado), siendo estos los pasos más importantes para entregar al consumidor una carcasa de calidad.
- Se recomienda la utilización de colorante natural cúrcuma en estudios con pollos en cantidades no mayores a 1g/kg de peso, ya que pueden existir alteraciones en la salud de los pollos como intoxicación y peso bajo.
- En experimentaciones aisladas al proyecto de investigación con gallinas de postura se detectó un cambio de coloración en la yema de huevo por lo que se sugiere profundizar esta investigación.
- Se sugiere realizar un estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora de cúrcuma en polvo y balanceado para pollos de engorde (Broiler) en la ciudad de Riobamba.

## **CAPITULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **6.1. Título de la propuesta**

Formulación de balanceado durante las etapas de crianza de pollos Broiler de engorde.

#### **6.2. Introducción**

En la actualidad la mayoría de los ecuatorianos consumen gran cantidad de carne de pollo por su alto contenido de proteína y principalmente su bajo costo, por tal motivo la industria avícola trata de mantener bajos costos de producción y al mismo tiempo rentable, pero que mejoren la calidad de la carne de pollo.

En base al trabajo realizado ( Oñate A, Romero T, 2016) en donde se aplicó el colorante natural de cúrcuma en la alimentación de pollos Broiler para mejorar la pigmentación de la piel, resultando negativo, pero con incremento de peso en los pollos, se propone formular balanceado para las 4 etapas de crianza de pollos de engorde Broiler con una dosificación de 0,5g/kg de colorante de cúrcuma. Tomando en cuenta que el colorante de cúrcuma no es solo un aporte vitamínico, sino que además contiene nutrientes, así como una amplia gama de minerales, vitaminas y antioxidantes que benefician de manera positiva el funcionamiento del organismo.

#### **6.3 Objetivos**

##### **6.3.1 Objetivo general**

Formular balanceado para las etapas de crianza de pollos de engorde Broiler con dosificación de 0,5g/Kg de colorante natural cúrcuma.

### 6.3.2 Objetivos específicos

- Elaborar balanceado para las etapas de crianza de pollos Broiler partiendo de 0.5g/kg peso de colorante natural de cúrcuma.
- Determinar la relación beneficio-costos de la formulación del balanceado.

## 6.4 Fundamentación científico –técnica

### 6.4.1 Análisis de la cadena productiva del sector avícola

Sin duda, la avicultura en el Ecuador se constituye como una de las actividades más relevantes en el contexto alimentario, en virtud de su gran aporte a lo largo de toda la cadena agroalimentaria, desde la producción de materias primas como maíz amarillo duro y soya para la elaboración de alimentos balanceados hasta la generación de productos terminados como carne de pollo y huevos. En esta última etapa debe incluirse al valor agregado, distribución y comercialización.

#### El sector avícola cadena agroindustrial

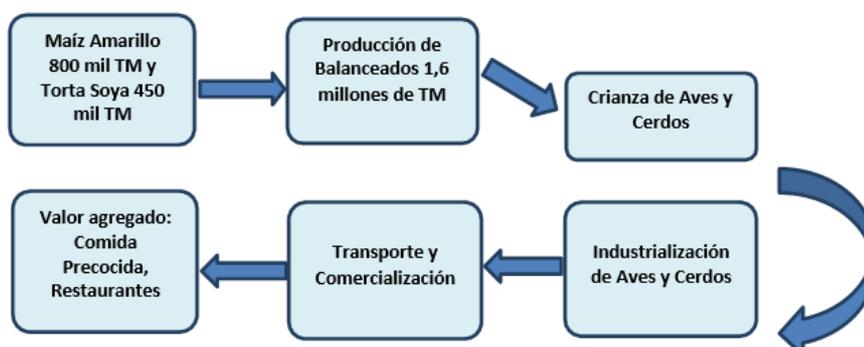


Figura 6.1. Cadena Agroindustrial

Fuente: (Ávila, Benavidez)

Según información de la Asociación de Fabricantes de Alimentos Balanceados AFABA, el sector avícola consume el 76 % de los alimentos balanceados producidos. La avicultura ecuatoriana es un importante sector productivo dentro del PIB agropecuario nacional, al que contribuye con alrededor del 13% por aves de carne y 3,5% por postura (Villamizar, 2009).

### 6.4.2 Alimentación - balanceado

El alimento balanceado es una mezcla de alimentos naturales precocidos, que contiene todos los ingredientes nutricionales necesarios para cada especie animal y su correspondiente raza, edad, peso corporal, estado fisiológico, etc.

Los alimentos balanceados están diseñados para brindar a los pollos de engorde los nutrientes indispensables para cada una de las fases de producción, con el fin de lograr los mejores beneficios económicos en la explotación avícola.

### 6.4.3 Usos

El alimento balanceado para la avicultura debe ser producido con excelentes materias primas y formulación. Esto proveerá a las aves de los nutrientes adecuados para su desarrollo. Existen factores como el clima, la altura y la formulación, que influyen en el suministro de los alimentos balanceados. Además de estos factores, es importante recordar que las aves se alimentan para ganar peso en el menor tiempo posible, por lo tanto, el consumo de alimento debe ser bien controlado.

**Balanceado Pre-inicial.** El alimento balanceado es utilizado o suministrado a pollitos BB desde la recepción hasta los 7 días de edad.

	<b>Pollo Preiniciador.</b> Alimento para ser suministrado a pollitos BB desde la recepción hasta los 7 días de edad.	
<b>Análisis</b>	<b>Ingredientes</b>	<b>Peso</b>
Proteína (Min) .....22.0 % Humedad (Min).....12.5 % Grasa (Min) .....5.0 % Fibra (Máx) .....3.0 % E.L.N (Min) ..... 50.0 %	Cereales, Tortas Oleaginosas, Proteínas de Origen Animal, Subproductos de Molinería, Aminoácidos Sintéticos, Macro y Micro Minerales, Vitaminas, Antioxidante, Grasa de Origen Animal o Vegetal.	40 kg.
		<b>Presentación</b>
		Pellet

Figura 6.2. Balanceado pre-Inicial

Fuente: Avi Mentos Bioalimentar

**Balanceado inicial.** El alimento balanceado es utilizado o suministrado a pollos desde los 8 a los 21 días de edad.

	<b>Pollo Iniciador.</b> Alimento Balanceado para ser suministrado a pollos desde los 8 a los 21 días de edad.	
Análisis Garantizado	Ingredientes	Peso
Proteína (Min) .....22.0 % Humedad (Min).....12.5 % Grasa (Min) .....6.0 % Fibra (Máx.) .....3.0 % E.L.N (Min) ..... 50.0 %	Cereales, Tortas Oleaginosas, Proteínas de Origen Animal, Subproductos de Molinería, Aminoácidos Sintéticos, Macro y Micro Minerales, Vitaminas, Antioxidante, Grasa de Origen Animal o Vegetal, Anticoccidial.	40kg.
		Presentación
		Pellet

Figura 6.3. Balanceado Inicial

Fuente: Avi Mentos Bioalimentar

**Balanceado de crecimiento.** El alimento balanceado es suministrado a pollos en la etapa de 22 hasta los 35 días de edad.

	<b>Pollo Engorde.</b> Alimento Balanceado para ser suministrado a pollos en la etapa de 22 hasta los 35 días de edad.	
Análisis	Ingredientes	Peso
Proteína (Min) .....18.0 % Humedad (Min).....12.5 % Grasa (Min) .....6.0 % Fibra (Máx) .....4.0 % E.L.N (Min) ..... 55.0 %	Cereales, Tortas Oleaginosas, Proteínas de Origen Animal, Subproductos de Molinería, Aminoácidos Sintéticos, Macro y Micro Minerales, Vitaminas, Antioxidante, Grasa de Origen Animal o Vegetal, Anticoccidial.	40 kg.
		Presentación
		Pellet

Figura 6.4. Balanceado de Crecimiento

Fuente: Avi Mentos Bioalimentar



## 6.5 Descripción de la propuesta

La propuesta del proyecto consiste en elaborar balanceado para la crianza en las 4 etapas de pollos de engorde Broiler, ya que en la investigación de Oñate y Romero se obtuvo datos que un pollo con dosificación del 0,5g/kg peso del pollo de colorante natural cúrcuma tiende a ganar más peso que un pollo alimentado con balanceado comercial sin colorante natural cúrcuma.

Para lo cual se procede a realizar las formulaciones de balanceado para la etapa de Pre iniciador (1-7 días), Iniciador (8 a los 14 días), Crecimiento (15 hasta los 21 días), Engorde (22 -35 días) Balanceado Final (36 a 42 días máximo).

### **Balanceado Pre iniciador (1-7 días)**

Adicionar colorante natural de cúrcuma con una dosificación de 0,5g/kg peso pollo en la formulación del balanceado, cada pollo en la primera semana tiene un peso aproximado de 185g y consumen 200 g de balanceado por pollo, estableciéndose la siguiente dosificación para la adición de cúrcuma en polvo al balanceado de engorde.

$$0,5g \rightarrow 1000g$$

$$X \leftarrow 185g$$

$$X = 0,09 \text{ g cúrcuma por pollo}$$

Según la formula antes planteada se adicionará 0,09 g de colorante natural cúrcuma en polvo en 200g de balanceado.

$$0,09g \rightarrow 200g$$

$$X \leftarrow 45000g$$

$$X = 20,25 \text{ g cúrcuma/qq balanceado}$$

$$X = 0,02kg \text{ cúrcuma/qq balanceado}$$

Según los cálculos para la elaboración de un quintal de balanceado pre-inicial se mezclará con una ración de 0,02 kg de colorante natural cúrcuma.

Por lo cual se establecerá un presupuesto de materias primas para la elaboración de balanceado.

*Tabla 6.1. Balanceado pre-Iniciador*

<b>PRESUPUESTO DE RACIONES DE BALANCEADO PRE-INICIAL</b>			
<b>Materias primas</b>	<b>Ración/kg</b>	<b>Precios/kg USD</b>	<b>Precio Total USD</b>
Maíz Amarillo	26,700	0,364	9,719
Hna. Soya	14,511	0,321	4,658
Hna. Pescado	1,880	0,700	1,316
Carbonato de Calcio	0,441	0,060	0,026
Fosfato	0,360	0,700	0,252
Sal Común	0,128	0,360	0,046
Vit. Broiler	0,090	2,880	0,259
Aceite	0,870	0,700	0,609
Colorante natural Cúrcuma en polvo	0,02	0,367	0,007
<b>TOTAL</b>	<b>45 kg</b>		<b>16,893</b>

**Fuente:** Autoras

### **Balanceado iniciador (8 a los 14 días)**

Cada pollo en la segunda semana tiene un peso aproximado de 473 g y consumen 339 g de balanceado en la tabla 6.2. se establece las raciones para balanceado.

*Tabla 6.2. Balanceado Inicial*

<b>PRESUPUESTO DE RACIONES DE BALANCEADO INICIAL</b>			
<b>Materias primas</b>	<b>Ración/kg</b>	<b>Precios/kg USD</b>	<b>Precio Total USD</b>
Maíz Amarillo	26,512	0,364	9,650368
Hna. Soya	13,835	0,321	4,441035
Hna. Pescado	1,8	0,7	1,26
Carbonato de Calcio	0,966	0,7	0,6762
Fosfato	0,441	0,06	0,02646

Sal Común	0,36	0,7	0,252
Vit. Broiler	0,09	2,88	0,2592
Aceite	0,966	0,7	0,6762
Colorante natural Cúrcuma en polvo	0,03	0,367	0,01101
<b>TOTAL</b>	<b>45 kg</b>		<b>17,252</b>

**Fuente:** Autoras

### **Balanceado crecimiento (15 hasta los 21 días)**

Cada pollo en la tercera semana tiene un peso aproximado de 1095 g y consumen 938g de balanceado en la tabla 6.3 se establece un presupuesto de materias primas para la elaboración de balanceado.

*Tabla 6.3. Balanceado de Crecimiento*

<b>PRESUPUESTO DE RACIONES DE BALANCEADO CRECIMIENTO</b>			
<b>Materias primas</b>	<b>Ración/kg</b>	<b>Precios/kg USD</b>	<b>Precio Total USD</b>
Maíz Amarillo	28,118	0,364	10,234952
Hna. Soya	12,332	0,321	3,958572
Hna. Pescado	1,927	0,7	1,3489
Carbonato de Calcio	0,44	0,7	0,308
Fosfato	0,36	0,06	0,0216
Sal Común	0,135	0,7	0,0945
Vit. Broiler	0,09	2,88	0,2592
Aceite	1,568	0,7	1,0976
Colorante natural Cúrcuma en polvo	0,03	0,367	0,01101
<b>TOTAL</b>	<b>45 kg</b>		<b>17,334</b>

**Fuente:** Autoras

### **Balanceado engorde (22 -35 días)**

Cada pollo en la cuarta y quinta semana tienen un peso aproximado de 2032 a 2113g y consumen 1210g de balanceado de engorde en la tabla 6.4 se establece un presupuesto de materias primas para la elaboración de balanceado de engorde.

Tabla 6.4. Balanceado Engorde

<b>PRESUPUESTO DE RACIONES DE BALANCEADO DE ENGORDE</b>			
<b>Materias primas</b>	<b>Ración/kg</b>	<b>Precios/kg USD</b>	<b>Precio Total USD</b>
Maíz Amarillo	30,76	0,364	11,197
Hna. Soya	9,95	0,321	3,194
Hna. Pescado	1,58	0,700	1,106
Carbonato de Calcio	0,46	0,060	0,028
Fosfato	0,11	0,700	0,077
Sal Común	0,14	0,360	0,050
Vit. Broiler	0,09	0,700	0,063
Aceite	1,87	0,700	1,309
Colorante natural Cúrcuma en polvo	0,04	0,367	0,015
<b>TOTAL</b>	<b>45 kg</b>		<b>17,38</b>

**Fuente:** Autoras

La formulación del balanceado de engorde tiene un costo de \$17,38; para venta en el mercado está con un precio de \$28.

#### **Balanceado final (36 a 42 días máximo)**

Cada pollo en la sexta semana tiene un peso aproximado de 2500g y consumen 1420g de balanceado finalizador en la tabla 6.5 se establece un presupuesto de materias primas para la elaboración de balanceado de engorde.

Tabla 6.5. Balanceado Finalizador

<b>PRESUPUESTO DE RACIONES DE BALANCEADO FINALIZADOR</b>			
<b>Materias primas</b>	<b>Ración/kg</b>	<b>Precios/kg USD</b>	<b>Precio Total USD</b>
Maíz Amarillo	32,057	0,364	11,668
Hna. Soya	9,012	0,321	2,892
Hna. Pescado	1,311	0,7	0,917
Carbonato de Calcio	0,45	0,06	0,027
Fosfato	0,225	0,7	0,157

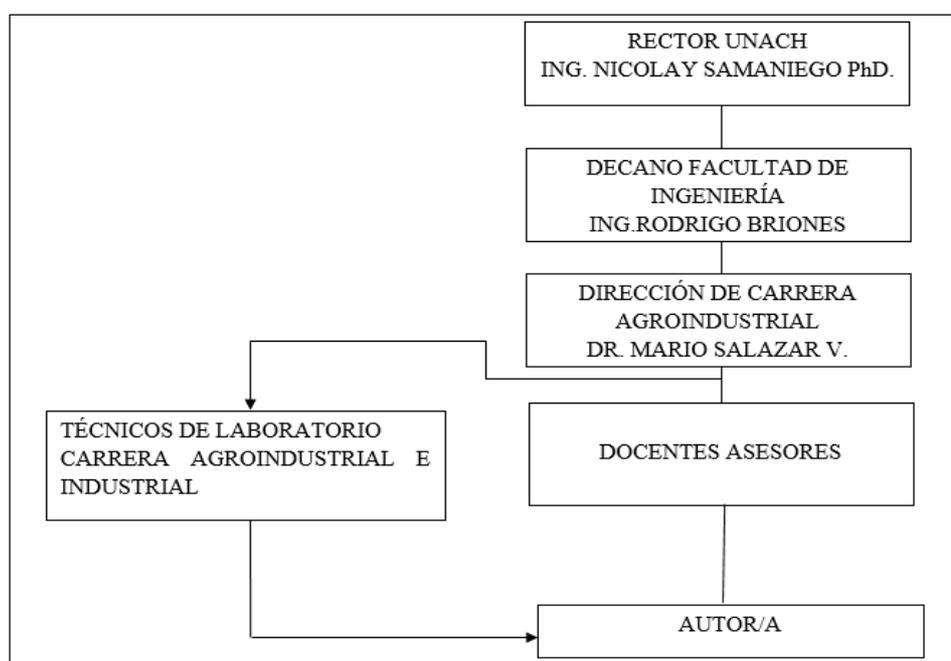
Sal Común	0,135	0,36	0,048
Vit. Broiler	0,09	2,88	0,259
Aceite	1,68	0,7	1,176
Colorante natural Cúrcuma en polvo	0,04	0,367	0,014
<b>TOTAL</b>	<b>45 kg</b>		<b>17,162</b>

**Fuente:** Autoras

En investigaciones aisladas Oñate y Romero sembraron cúrcuma en terrenos propios, obteniendo cada qq en un precio de 55 a 60\$ en producto fresco aproximadamente, y al transfórmale su precio oscila entre 90 a 100\$ con 10,89 kg de colorante natural cúrcuma.

Los recursos que se utilizaran son técnicas de observación y en cuestras mediante un diseño experimental, esto dentro del marco de los métodos inductivo y analítico sintético para determinar si el proyecto es viable en un futuro no muy lejano, además de ser rentable. El tiempo requerido para desarrollar el proyecto es de 180 días (6 meses) aproximadamente.

### 6.6 Diseño organizacional.



*Figura 6.7. Diagrama Organizacional*

**Fuente:** Autoras.

### 6.7. Monitoreo y evaluación de la propuesta

ACTIVIDADES	RESPONSABLE	FASE DE PLANIFICACIÓN																									
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
<b>FASE DE PLANIFICACIÓN</b>																											
Estudio Inicial																											
Elaboración y presentación de la propuesta de investigación	Estudiantes-Docentes																										
Fundamentación Teórica	Estudiantes-Docentes																										
<b>EJECUCIÓN</b>																											
Diseño del proyecto	Estudiantes																										
Obtención del colorante natural circunma	Estudiantes																										
formulación de balanceados para crianza de pollos	Estudiantes																										
Elaboración de los balanceados	Estudiantes																										
Determinación de la relación beneficio-costo	Estudiantes																										
Redacción de datos recopilados para el informe	Estudiantes																										

Figura 6.8. Monitoreo y Evaluación de la propuesta

Fuente: Autoras

## CAPITULO VII

### 7. BIBLIOGRAFÍA

- Arun N, Nalini N. (2002). *Natura Foundation*. Recuperado el 26 de Julio de 2016, de Efficacy of turmeric on blood sugar and polyol pathway in diabetic albino rats.
- Asociacion Profesional Española de Neuroterapia y Bioterapia. (s.f.). Listado de conservantes, colorantes y aditivos clasificados según su toxicidad. *Asociacion profesional española de neuroterapia y bioterapia (APENB)*.
- Awasthi S, Srivatava SK, piper JT. (1996). *Nature Foundation*. Recuperado el 26 de Julio de 2016, de Curcumin Protects against 4-hydroxy-2-trans-nonenal-induced cataract formation in rat lenses.
- Bailey M, B. A. (Febrero de 2008). *Aviagen*. Obtenido de Consumo de Agua en Pollos Broiler.
- Barbara Wexler, MPH-Woodland Publishing Inc. (s.f.).
- Barrio, S. (2012). *Curcuma Medicinal*. Obtenido de <http://curcumamedicinal.com/la-absorcion/4585468649>
- Baum L. (2004). *Nature Foundation*. Recuperado el 26 de Julio de 2016, de Curcumin interaction with copper and iron suggest one possible mechanism of action in Alzheimer`s disease animal models
- Botanica\_online. (2016). *Cúrcuma Planta*. Obtenido de Composición química de la Cúrcuma
- Bundy R, Wlker AF, Middleton RW. (2004). *Natura Foundation*. Recuperado el 26 de Julio de 2016, de Turmeric extract may improve irritable bowel syndrome sympotomology in otherwise healthy adults a pilot study.
- Chandra, Daniel. (s.f.). *Anti-inflammatory and anti-Arthritic Activity of Curcuma longa Industry and Medicine*.
- Chearwae W, Shukla S, Limtrakul P. (2006). *Nature Foundation*. Recuperado el 26 de Julio de 2016, de Modulation of the multidrug resistance-linked ATP-binding cassette transporter ABCG2 by the cancer chemopreventive agent curcumin.

- Consumoteca. (02 de Septiembre de 2009). Obtenido de Los colorantes alimentarios
- Dotas V, Bampidis V A, Sinapis E, Hatzipanagiotou A, Papanikolaou K. (2 Marzo 2014).  
Livestock Science . *Effect of dietary field pea (Pisum sativum L.) supplementation on growth performance, and carcass and meat quality of broiler chickens.*, 135 - 143.
- Dray, T. (2010). *LIVESTRONG.COM*. Efectos sobre la salud del colorante amarillo 5
- Figueruelo, V. (s.f.). *La Curcumina y sus Funciones*.
- Funk JL, Oyarzo JN, Frye JB. (2006). *Natura Foundation*. Recuperado el 26 de Julio de 2016, de Turmeric extracts containing curcuminoids prevent experimental rheumatoid arthritis.
- Giardina C, Hubbard AK. (2002). *Natura Foundation*. Recuperado el 26 de Julio de 2016, de Growing old with nuclear factor - kappa B.
- Gomez, A. (15 de junio del 1991 ). *Características técnicas de la Cúrcuma*. Bolivia.
- Hernandez Juan, Gassos Laura, Garibalde Yoldi. (2013).  
*LABPROBIO*. (2016). Color e Inocuidad
- Lao Cd, Ruffin MT, Normolle D. (2006). *Natura Foundation*. Recuperado el 26 de Julio de 2016, de Dose escalation of a curcuminoid formulation. complement altern Med.
- Mahady GB, Pendland SL, Yung G. (2002). *Nature Foundation*. Tumeric Curcuma longa and curcumin inhibit the growth of Helicobacter pylori, a group 1 carcinogen.
- MundiTrades. (24 de Octubre del 2010). *Ficha Técnica de la Cúrcuma*.
- National Nutrient Database for Standard Reference. (s.f.).
- Nkukwana T T, Muchenje V, Masika P J, Hoffman L C, Dzama K, Descalzo A M. (20 Julio 2013). *Food Chemistry. Fatty acid composition and oxidative stability of breast meat from broiler chickens supplemented with Moringa olifera leaf meal over a period of refrigeration.*, 255 - 261.
- Oneyda Clápe, A. C. (2016). Avances en la caracterización farmacotológica de la planta medicinal Curcuma longa Linn . *Scielo MEDISAN*, Volumen 16 N° 1.
- Oñate A, Romero T. (Septiembre de 2016).
- Pronaca. (1986). Alimento Balanceado para Pollos de Engorde. En Pronaca.

- Ramirez - Bosca A, Soler A, Carrion MA. (2000). *Nature Foundation*. Recuperado el 26 de Julio de 2016, de Anhydroalcoholic extract of curcuma longa lowers the apo B/apo A ratio.
- Ramirez A, Soler A, Gutierrez MA. (1995). *Natura Foundation*. Recuperado el 26 de Julio de 2016, de Antioxidant Curcuma extracts decrease the blood lipid peroxide levels of human subjects
- Revista El Agro. (2012). Análisis de la Avicultura Ecuatoriana. *Revista El Agro*.
- Robin, H. (Junio de 2004). *Despertando Salud*. Diario de Agricultura y Química de Alimentos
- Sanchez, A. (Septiembre 2016). Ascitis en pollos de Engorde. *EcuaRed*.
- Satoskar RR, Shah SJ, Shenoy SG. (1986). *Natura Foundation*. Evaluation of anti-inflammatory property of curcumin (diferuloyl methane) in patients with postoperative inflammation.
- Singh R, Chandra R, Bose M. (2002). *Nature Foundation*. Antibacterial activity of Curcuma longa rhizome extract on pathogenic bacteria.
- Surgimoto K, Hanai H, Tozawa K. (2002). *Natura Foundation*. Curcumin prevents and ameliorates trinitrobenzene sulfonic acid - induced colitis in mice.
- Vélez, J. (s.f.). *Construcción de Galpones*. Caldas: Universidad de Caldas.
- Vere Milli. (07 de Diciembre de 2012). *Práctica N° 2 Color en los Alimentos*.
- WebMD, Dr. Weil, CNN, Huffington Post. (s.f.). *Mother Nature Network*.
- Xu Y, Ku BS, Yao HY. (2005). *Nature Foundation*. The effects of curcumin on depressive - like behaviors in mice.
- Zhang M, Deng CS, Zheng JJ. (2006). *Natura Foundation*. Curcumin regulated shift from Th1 to Th2 in trinitrobenzene sulphonic acid - induced chronic colitis.

# ANEXOS

# **ANEXO 1: ADQUISICIÓN DE CÚRCUMA**

## ETAPA I.- ADQUISICIÓN DE CÚRCUMA (SIEMBRA, COSECHA)

### MORFOLOGÍA DE LA PLANTA CÚRCUMA



### PREPARACIONES DEL TERRENO LIMPIEZA DE MALEZA



**HOYADO PARA LA SIEMBRA, AGUJEROS DE POCA PROFUNDIDAD Y  
DISTANCIA DE 30-40 cm.**



**COSECHA DEL TUBÉRCULO CÚRCUMA (8-10 POR PLANTA)**



# **ANEXO 2: CONSTRUCCIÓN DEL GALPÓN**

## ETAPA II.- CONSTRUCCIÓN DEL GALPÓN

MATERIALES LADRILLO, CEMENTO, MACADÁN, RIPIO, PIEDRA, ZINC



EJE LONGITUDINAL EN DIRECCIÓN NORTE – SUR.



ALTURA DE GALPÓN (2,50M), VENTANAS (10M)



**ANEXO 3:  
EXTRACCIÓN  
DE CÚRCUMA  
Y  
CURCUMINA**

### ETAPA III.- LABORATORIOS EXTRACCIÓN DE CÚRCUMA Y CURCUMINA

#### LAVADO-DESINFECTADO DE CÚRCUMA



#### CORTE- SECADO DE CÚRCUMA



#### SECADO 70°C Y MOLIENDA 250g DE CÚRCUMA



## EMPAcado DE COLORANTE NATURAL CÚRCUMA



## PRIMERAS PRUEBAS PARA EXTRACCIÓN DE CURCUMINA



## (MACERADO CON AGUA)



## PRUEBAS PARA EXTRACCIÓN DE CURCUMINA



## EXTRACCIÓN DE CURCUMINA CON ETANOL 80%



## PRUEBAS DE COLOR ESPECTOFOTÓMETRO



## MACERACIÓN 72 HORAS



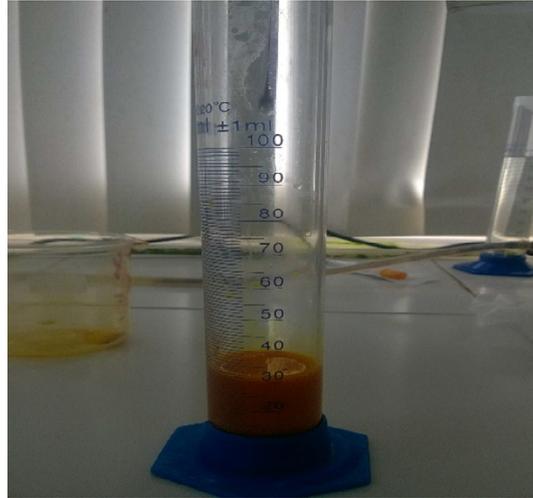
## CONCENTRACIÓN (DESTILACIÓN SIMPLE)



## MACERACIÓN, CONCENTRACIÓN.



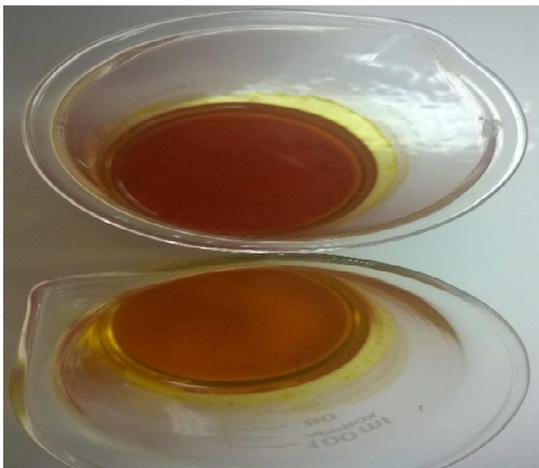
## EXTRACCIÓN DEL COLORANTE LÍQUIDO



## COLORANTE LÍQUIDO



## PRUEBAS FÍSICAS



**ANEXO 4:  
ADMINISTRACIÓN  
DE CÚRCUMA Y  
CURCUMINA EN  
ALIMENTACIÓN  
DE POLLOS  
BROILER**

## ETAPA IV.- ADMINISTRACIÓN DE CÚRCUMA Y CURCUMINA EN ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILER

### ADQUISICIÓN DE POLLOS Y PRODUCCIÓN



### PRIMERA -SEGUNDA-TERCERA SEMANA



### CUARTA Y QUINTA SEMANA



## **DIVISIÓN DE TRATAMIENTOS**



## **LIMPIEZA DE CADA TRATAMIENTOS**



## **SUPLEMENTACIÓN DE CÚRCUMA EN ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILER**



## VACUNACIÓN DE POLLOS



## CRIANZA DE POLLOS



## ADMINISTRACIÓN DE BALANCEADO CON DOSIFICACIÓN DE COLORANTE CÚRCUMA



**ANEXO 5:  
MEDICIÓN DE  
COLOR A  
POLLOS**

## APLICACIÓN DE VITAMINAS



## MEDICIÓN DE COLOR A POLLOS EN VIVO (SEMANAL PATAS)



## CONTROL DIARIO A POLLOS BROILER



## MEDICIÓN DE COLOR A POLLOS BROILER ANTES DEL FAENAMIENTO



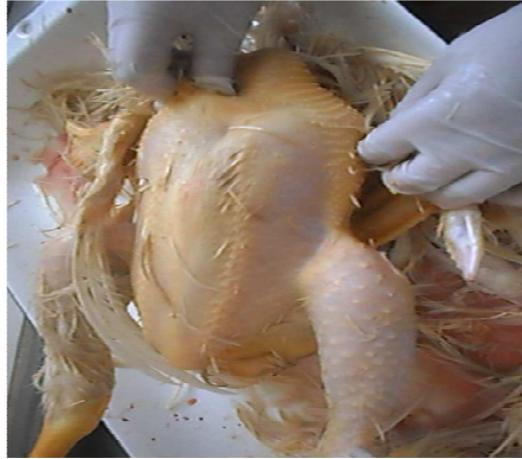
## FAENAMIENTO DE POLLOS



## TEMPERATURA DE AGUA 50-52°C



## PELADO DE POLLOS



## POLLO TRATAMIENTO BLANCO-0,5g



## ESVICERADO DE POLLOS



**MEDICIÓN DE COLOR EN POLLOS FAENADOS A LAS 0 HORAS Y A LAS 24 HORAS**



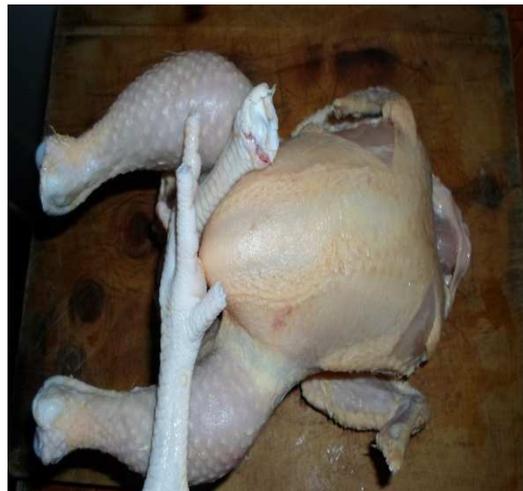
**HIGADO POLLO DEL TRATAMIENTO BLANCO Y 0,5g**



**TRATAMIENTO 1g.**



**TRATAMIENTO BLANCO**



**TRATAMIENTO 1g**



**TRATAMIENTO 0,5g-BLANCO**



**TRATAMIENTO 1g**



**TRATAMIENTO BLANCO**



**TRATAMIENTO 1g**



**TRATAMIENTO BLANCO**



## RESUMEN DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL GALPÓN



## SEMBRADO Y EXTRACCIÓN DEL COLORANTE NATURAL CÚRCUMA

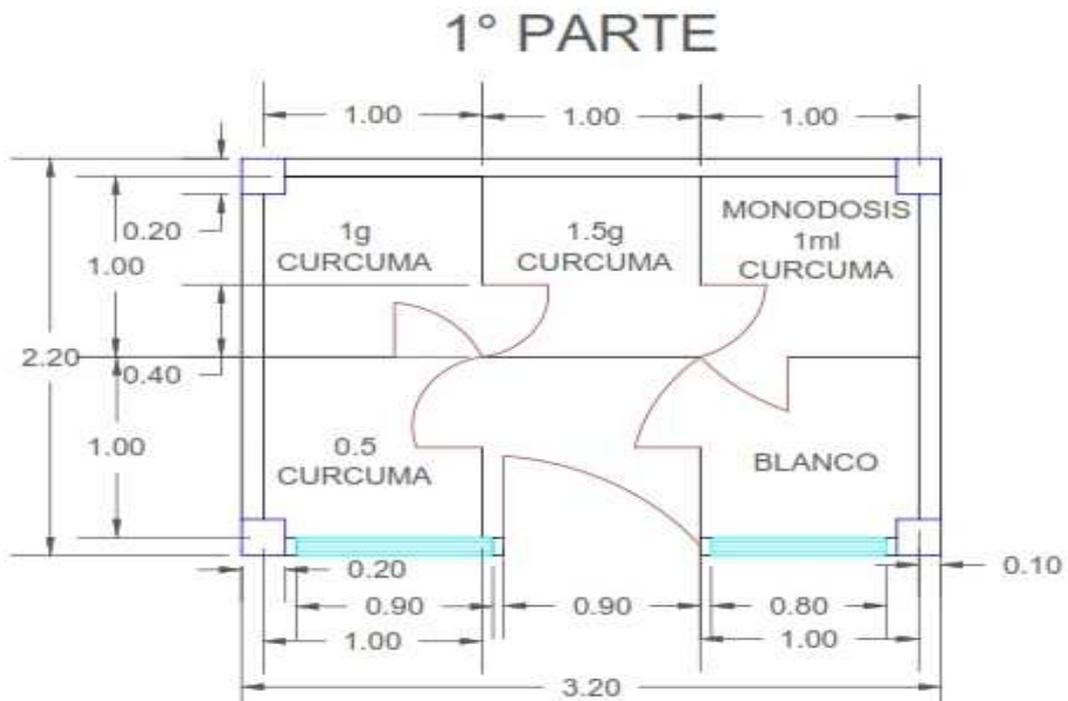


## APLICACIÓN DEL COLORANTE NATURAL CÚRCUMA

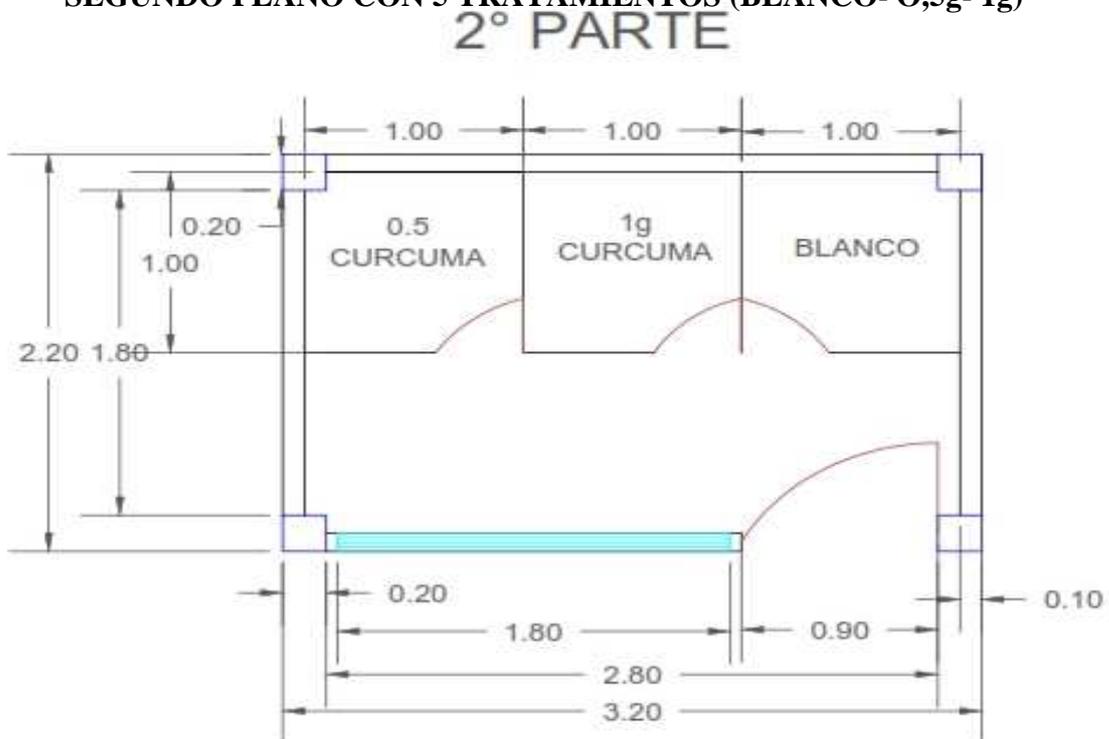


# **ANEXO 6: PLANO DE TRATAMIENTOS**

**PRIMER PLANO CON 5 TRATAMIENTOS (BLANCO- 0,5g- 1g- 1,5g- 1ml)**



**SEGUNDO PLANO CON 5 TRATAMIENTOS (BLANCO- 0,5g- 1g)**



# **ANEXO 7: ETIQUETA DEL PROYECTO**

## ETIQUETA PARA VENTA DE CÚRCUMA PROYECTO (FRONTAL)



**100% ORGANICO**  
**CÚRCUMA**  
**R&O S.A.**  
Productos Naturales  
En Polvo  
★ ★ ★ ★  
2016

**FECHA DE ELABORACION: 04-08-16**  
**FECHA DE CADUCIDAD: 04-07-17**

**CÚRCUMA**  
Nombre científico: *Cúrcuma longa* Linn  
Otros nombres comunes: Yuquilla (amarilla),  
turmérico, jengibrillo, turmeric  
Familia botánica: Zingiberaceae.

**CURCUMINA**  
La Cúrcuma es una planta de origen asiático muy usada  
comúnmente como una especia en la cultura hindú.  
El principal componente es la curcumina, uno de los  
ingredientes activos responsables de su actividad  
biológica.

**BENEFICIOS DEL CONSUMO DE CÚRCUMA:**

- Ayuda a prevenir el cáncer
- Alivia los dolores de la artritis
- Ayuda en el tratamiento de la diabetes
- Ayuda a prevenir la Enfermedad de Alzheimer
- Ayuda a desintoxicar el hígado
- Ayuda a mantener el peso ideal y mejora la digestión
- Reduce el nivel de colesterol
- Fortalece el sistema inmunológico

  
**PESO NETO 20g**

**ETIQUETA PARA VENTA DE CÚRCUMA PROYECTO (REVERSO)**

NUTRIENTES	UNIDAD	VALOR POR 100g	VALOR POR 3 g
Agua	g	12.85	0.39
Energía	Kcal	312	9
Proteínas	g	9.68	0.29
Grasa	g	3.25	0.10
Carbohidratos	g	67.14	2.01
Fibra dietética	g	22.7	0.7
Azúcar	g	3.21	0.10

**BAJO AZÚCAR**

**MEDIO SAL**

**BAJO GRASA**

**MINERALES**

Calcio Ca	mg	168	5
Hierro Fe	mg	55.00	1.65
Fósforo P	mg	299	9
Potasio K	mg	2080	62
Sodio Na	mg	27	1

**VITAMINAS**

Vitamina C	mg	0.7	0.0
Tiamina	mg	0.058	0.002
Riboflavina	mg	0.150	0.004
Vitamina E	mg	4.43	0.13
Vitamina K	mg	13.4	0.4

**Consumo Diario Recomendado 2g/kg**  
 Fuente: National Nutrient Database for Standard Reference

---

**PRECAUCIONES:**  
 No se recomienda consumir en embarazo o lactancia, problemas de vesícula biliar, enfermedades de reflujo gastroesofágico y después de una cirugía.

**REGISTRO SANITARIO: N° 987TOH-04-05**

**ANEXO 8:**  
**LOGO DEL**  
**PROYECTO**

**LOGO PROYECTO**



# **ANEXO 9:**

# **CONSUMO H2O**

**CONSUMO H2O TRATAMIENTO BLANCO**

**SEGUNDA SEMANA**

CONSUMO H2O TRATAMIENTO BALANCEADO									
	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml
LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	SEMANA TOTAL		
INICIO ML	1000	1000	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
SIN CONSUMIR	697	555	590	615	630	454	612	612	
<b>CONSUMO TOTAL</b>	<b>303</b>	<b>445</b>	<b>910</b>	<b>885</b>	<b>870</b>	<b>1046</b>	<b>888</b>	<b>888</b>	<b>5347</b>

**TERCERA SEMANA**

CONSUMO H2O TRATAMIENTO BALANCEADO									
	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml
LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	SEMANA TOTAL		
INICIO ML	1500	1500	1000	1500	1500	1500	1500	1500	
SIN CONSUMIR	510	500	550	535	555	598	602	602	
<b>CONSUMO TOTAL</b>	<b>990</b>	<b>1000</b>	<b>450</b>	<b>965</b>	<b>945</b>	<b>902</b>	<b>898</b>	<b>898</b>	<b>6150</b>

**CUARTA SEMANA**

CONSUMO H2O TRATAMIENTO BALANCEADO									
	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml
LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	SEMANA TOTAL		
INICIO ML	1500	1500	2000	2000	2000	2000	2000	2000	
SIN CONSUMIR	510	500	550	460	398	750	567	567	
<b>CONSUMO TOTAL</b>	<b>990</b>	<b>1000</b>	<b>1450</b>	<b>1540</b>	<b>1602</b>	<b>1250</b>	<b>1433</b>	<b>1433</b>	<b>9265</b>

**QUINTA SEMANA**

CONSUMO H2O TRATAMIENTO BALANCEADO									
	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	SEMANA TOTAL	
INICIO ML	2000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	
SIN CONSUMIR	608	675	820	975	986	1000	1089		
CONSUMO TOTAL	1392	2325	2180	2025	2014	2000	1911	13847	

**TRATAMIENTO 0,5g**

**SEGUNDA SEMANA**

CONSUMO DE AGUA TRATAMIENTO 0,5g CURCUMA									
	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	0 JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	SEMANA TOTAL	
INICIO ML	1000	1000	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
SIN CONSUMIR	670	50	510	385	390	730	410		
CONSUMO TOTAL	330	950	990	1115	1110	770	1100	5265	

**TERCERA SEMANA**

CONSUMO DE AGUA TRATAMIENTO 0,5g CURCUMA									
	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	SEMANA TOTAL	
INICIO ML	1500	1500	1500	1000	1000	1500	1500	1500	
SIN CONSUMIR	515	744	684	750	122	400	397		
CONSUMO TOTAL	985	756	816	250	878	1100	1103	5888	

**CUARTA SEMANA**

CONSUMO DE AGUA TRATAMIENTO 0,5g CURCUMA									
	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	SEMANA TOTAL	
INICIO ML	1500	1500	1500	2000	2000	2000	2000		
SIN CONSUMIR	515	744	684	910	860	400	250		
CONSUMO TOTAL	985	756	816	1090	1140	1600	1750		8137

**QUINTA SEMANA**

CONSUMO DE AGUA TRATAMIENTO 0,5g CURCUMA									
	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	SEMANA TOTAL	
INICIO ML	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000		
SIN CONSUMIR	201	744	1339	1250	896	1243	986		
CONSUMO TOTAL	2799	2256	2090	1750	2104	1757	2014		14770

**TRATAMIENTO 1g**

**SEGUNDA SEMANA**

CONSUMO H2O TRATAMIENTO 1 ml CURCUMA									
	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	SEMANA TOTAL	
INICIO ML	1000	1000	1500	1500	1500	1500	1500		
SIN CONSUMIR	697	60	840	636	590	640	624		
CONSUMO TOTAL	303	940	660	864	910	860	876		5413

**TERCERA SEMANA**

CONSUMO H2O TRATAMIENTO 1 g CURCUMA									
	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	SEMANA TOTAL	
INICIO ML	1500	1500	1500	1000	1000	1500	1500	5231	
SIN CONSUMIR	396	210	753	750	1000	702	658		
CONSUMO TOTAL	1104	1290	747	450	0	798	842		

**CUARTA SEMANA**

CONSUMO H2O TRATAMIENTO 1 g CURCUMA									
	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	SEMANA TOTAL	
INICIO ML	1500	1500	1500	2000	2000	2000	2000	9655	
SIN CONSUMIR	396	210	753	685	184	551	201		
CONSUMO TOTAL	1104	1290	747	1450	1816	1449	1799		

**QUINTA SEMANA**

CONSUMO H2O TRATAMIENTO 1 g CURCUMA									
	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml	H20ml
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	SEMANA TOTAL	
INICIO ML	2000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	16025	
SIN CONSUMIR	195	210	910	721	711	697	702		
CONSUMO TOTAL	1805	2790	2090	2450	2289	2303	2298		

**ANEXO 10:**

**PESO Y**

**DOSIFICACIÓN**

**TRATAMIENTO 1,5g**

**SEMANA 1**

N° POLLO	DOSIS SEGUN PESO 1,5 g DE CURCUMA /kg PESO									
	PESO DIARIO POLLOS									
	LUNES	CONSUMO CURCUMA (g)	MARTES	CONSUMO CURCUMA (g)	MIERCOLES	CONSUMO CURCUMA	JUEVES	CONSUMO CURCUMA	CONSUMO CURCUMA	
1 TOMATE	504,00	0,70	504,00	0,70	543,00	0,75	563,00	0,78	0,78	
2 BLANCO	474,00	0,70	474,00	0,70	504,00	0,75	524,00	0,78	0,78	
3 CELESTE	624,00	0,70	624,00	0,70	663,00	0,75	702,00	0,78	0,78	
4 AZUL	395,00	0,70	395,00	0,70	419,00	0,75	423,00	0,78	0,78	
5 SIN COLOR	333,00	0,70	333,00	0,70	372,00	0,75	379,00	0,78	0,78	
<b>SUMA TOTAL</b>	<b>2330,00</b>	<b>3,50</b>	<b>2330,00</b>	<b>3,50</b>	<b>2501,00</b>	<b>3,75</b>	<b>2591,00</b>	<b>3,89</b>		
MEDIA PESO	466		466		500,2		518,2			

**TRATAMIENTO 1ml**

**SEMANA 1**

N° POLLO	DOSIS SEGUN PESO 1 ml DE CURCUMA /kg PESO									
	PESO DIARIO POLLOS									
	LUNES	CONSUMO CURCUMA	MARTES	CONSUMO CURCUMA	MIERCOLES	CONSUMO CURCUMA	JUEVES	CONSUMO CURCUMA	CONSUMO CURCUMA	
1 TOMATE	380,00	0,46	380,00	0,46	407,00	0,49	432,00	0,52	0,52	
2 BLANCO	347,00	0,46	347,00	0,46	374,00	0,49	408,00	0,52	0,52	
3 CELESTE	627,00	0,46	627,00	0,46	664,00	0,49	710,00	0,52	0,52	
4 AZUL	433,00	0,46	433,00	0,46	464,00	0,49	478,00	0,52	0,52	
5 SIN COLOR	517,00	0,46	517,00	0,46	549,00	0,49	572,00	0,52	0,52	
<b>SUMA TOTAL</b>	<b>2304,00</b>	<b>2,30</b>	<b>2304,00</b>	<b>2,30</b>	<b>2458,00</b>	<b>2,46</b>	<b>2600,00</b>	<b>2,60</b>		
MEDIA PESO	460,8		460,8		491,6		520			

## TRATAMIENTO BLANCO

### SEMANA 1

COLORES	CONSUMO DE ALIMENTO BALANCEADO															
	PESO DIARIO		CONSUMO O DIARIO		PESO DIARIO		CONSUMO O DIARIO		PESO DIARIO		CONSUMO O DIARIO		PESO DIARIO		CONSUMO O DIARIO	
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	MIERCOLES O DIARIO	JUEVES	JUEVES O DIARIO	VIERNES	VIERNES O DIARIO	SABADO	SABADO O DIARIO	DOMINGO	DOMINGO O DIARIO	PESO DIARIO	CONSUMO O DIARIO		
1 TOMATE	504	53,29	504	53,29	550	53,29	566	53,29	567	53,29	567	53,29	568	53,29		
2 BLANCO	617	53,29	617	53,29	640	53,29	677	53,29	678	53,29	679	53,29	681	53,29		
3 CELESTE	320	53,29	320	53,29	348	53,29	381	53,29	401	53,29	458	53,29	521	53,29		
4 AZUL	367	53,29	367	53,29	395	53,29	432	53,29	455	53,29	563	53,29	678	53,29		
5 SIN COLOR	309	53,29	309	53,29	340	53,29	370	53,29	372	53,29	379	53,29	398	53,29		
suma total	2117	266,43	2117	266,43	2253	266,43	2426	266,43	2473	266,43	2646	213,14	2846	266,43		
PROMEDIO PESO	423,4		423,4		450,6		485,2		494,6		529,2		569,2			

### SEMANA 2

COLORES	CONSUMO DE ALIMENTO BALANCEADO															
	PESO DIARIO		CONSUMO O DIARIO		PESO DIARIO		CONSUMO O DIARIO		PESO DIARIO		CONSUMO O DIARIO		PESO DIARIO		CONSUMO O DIARIO	
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	MIERCOLES O DIARIO	JUEVES	JUEVES O DIARIO	VIERNES	VIERNES O DIARIO	SABADO	SABADO O DIARIO	DOMINGO	DOMINGO O DIARIO	PESO DIARIO	CONSUMO O DIARIO		
1 TOMATE	569	0,00	571	0,00	575	53,29	578	53,29	662	53,29	709	92,00	773	53,29		
2 BLANCO	681	0,00	682	0,00	683	53,29	583	53,29	585	53,29	593	92,00	656	53,29		
3 CELESTE	522	0,00	523	0,00	524	53,29	623	53,29	689	53,29	738	92,00	802	53,29		
4 AZUL	679	0,00	681	0,00	747	53,29	798	53,29	856	53,29	938	92,00	1028	53,29		
suma total	2451	0,00	2457	0,00	1954	213,14	2582	213,14	2792	213,14	2978	368,00	3259	213,14		
PROMEDIO PESO	612,75		491,4		488,5		645,5		698		745		814,75			

### SEMANA 3

COLORES	CONSUMO DE ALIMENTO BALANCEADO															
	PESO DIARIO		CONSUMO O DIARIO		PESO DIARIO		CONSUMO O DIARIO		PESO DIARIO		CONSUMO O DIARIO		PESO DIARIO		CONSUMO O DIARIO	
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	MIERCOLES O DIARIO	JUEVES	JUEVES O DIARIO	VIERNES	VIERNES O DIARIO	SABADO	SABADO O DIARIO	DOMINGO	DOMINGO O DIARIO	PESO DIARIO	CONSUMO O DIARIO		
1 TOMATE	853	92,00	885	92,00	891	92,00	908	92,00	900	92,00	950	92,00	962	92,00		
2 BLANCO	720	92,00	744	92,00	753	92,00	765	92,00	807	92,00	829	92,00	889	92,00		
3 CELESTE	880	92,00	885	92,00	905	92,00	921	92,00	902	92,00	983	92,00	962	92,00		
4 AZUL	1084	92,00	1124	92,00	1142	92,00	1203	92,00	1208	92,00	1226	92,00	1292	92,00		
suma total	3537	368,00	3638	368,00	2800	3797	3988	3988	3988	3988	3988	368,00	4105	368,00		
MEDIA PESO	884		910		922,75		949		954,25		997		1026			

**SEMANA 4**

CONSUMO DE ALIMENTO BALANCEADO																
COLORES	PESO DIAR		CONSUM													
	LUNES	O DIARIO	MARTES	O DIARIO	MIERCOLES	O DIARIO	JUEVES	O DIARIO	VIERNES	O DIARIO	SABADO	O DIARIO	DOMINGO	O DIARIO	CONSUM	O DIARIO
1 TOMATE	1001	92,00	1096	92,00	1102	92,00	1246	92,00	1338	134,00	1301	134,00	1358	134,00	134,00	134,00
2 BLANCO	895	92,00	956	92,00	1015	92,00	1075	92,00	1117	134,00	1078	134,00	1122	134,00	134,00	134,00
3 CELESTE	1101	92,00	1183	92,00	1207	92,00	1258	92,00	1303	134,00	1294	134,00	1322	134,00	134,00	134,00
4 AZUL	1299	92,00	1304	92,00	1342	92,00	1548	92,00	1658	134,00	1674	134,00	1675	134,00	134,00	134,00
suma total	4296	368,00	4539	368,00	4666		5127		5416		5347		5477			
PROMEDIO PESO	1074		1135		1166,5	368,00	1282	368,00	1354	536,00	1337	536,00	1369	536,00	536,00	536,00

**SEMANA 5**

CONSUMO DE ALIMENTO BALANCEADO																
COLORES	PESO DIAR		CONSUM													
	LUNES	O DIARIO	MARTES	O DIARIO	MIERCOLES	O DIARIO	JUEVES	O DIARIO	VIERNES	O DIARIO	SABADO	O DIARIO	DOMINGO	O DIARIO	CONSUM	O DIARIO
1 TOMATE	1406	134,00	1549	134,00	1672	140,00	1729	145,00	1798	145,00	1798	140,00	140,00	140,00	140,00	140,00
2 BLANCO	1198	134,00	1339	134,00	1418	140,00	1474	145,00	1557	145,00	1557	140,00	140,00	140,00	140,00	140,00
3 CELESTE	1364	134,00	1506	134,00	1587	140,00	1631	145,00	1707	145,00	1707	140,00	140,00	140,00	140,00	140,00
4 AZUL	1725	134,00	1909	134,00	1898	140,00	1986	145,00	2178	145,00	2178	140,00	140,00	140,00	140,00	140,00
suma total	5693	536,00	6303	536,00	6575	560,00	6820	580,00	7240	580,00	7240	560,00	560,00	560,00	560,00	560,00
PROMEDIO PESO	1423		1576		1643,75	560,00	1705	580,00	1810	580,00	1810	560,00	560,00	560,00	560,00	560,00

## TRATAMIENTO 0,5g

### SEMANA 1

N° POLLO	PESO DIARIO POLLOS		DOSIS SEGÚN PESO 0,5g DE CURCUMA						
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO	CONSUMO
1 TOMATE	434,00	434,00	462,00	484,00	487,00	489,00	501,00	0,27	0,28
2 BLANCO	583,00	583,00	624,00	667,00	669,00	671,00	673,00	0,27	0,28
3 CELESTE	579,00	579,00	593,00	616,00	621,00	622,00	669,00	0,27	0,28
4 AZUL	356,00	356,00	360,00	396,00	399,00	401,00	406,00	0,27	0,28
5 SIN COLOR	483,00	483,00	528,00	566,00	571,00	572,00	589,00	0,27	0,28
<b>SUMA TOTAL</b>	<b>2435,00</b>	<b>2435,00</b>	<b>2567,00</b>	<b>2729,00</b>	<b>2747,00</b>	<b>2755,00</b>	<b>2838,00</b>	<b>1,36</b>	<b>1,42</b>
MEDIA PESO	487	487	513,4	545,8	549,40	551,00	567,60	1,37	1,38

### SEMANA 2

N° POLLO	PESO DIARIO POLLOS		DOSIS SEGÚN PESO 0,5g DE CURCUMA /kg PESO						
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO	CONSUMO
1 TOMATE	545,00	598,00	642,00	652,00	725,00	766,00	820,00	0,35	0,42
2 BLANCO	674,00	708,00	785,00	827,00	927,00	982,00	1048,00	0,35	0,42
3 CELESTE	678,00	719,00	791,00	798,00	949,00	1013,00	1072,00	0,35	0,42
4 AZUL	409,00	453,00	480,00	511,00	570,00	603,00	668,00	0,35	0,42
<b>SUMA TOTAL</b>	<b>2306,00</b>	<b>2478,00</b>	<b>2698,00</b>	<b>2788,00</b>	<b>3171,00</b>	<b>3364,00</b>	<b>3608,00</b>	<b>1,39</b>	<b>1,68</b>
MEDIA PESO	576,50	619,50	674,5	697	792,75	841,00	902,00	1,59	1,80

### SEMANA 3

N° POLLO	PESO DIARIO POLLOS		DOSIS SEGÚN PESO 0,5g DE CURCUMA /kg PESO						
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO	CONSUMO
1 TOMATE	869,00	874,00	900,00	886,00	819,00	903	934,00	0,51	0,525
2 BLANCO	1118,00	1144,00	1132,00	1189,00	1217,00	1153,00	1268,00	0,51	0,525
3 CELESTE	1173,00	1228,00	1192,00	1232,00	1278,00	1202,00	1326,00	0,51	0,525
4 AZUL	723,00	762,00	729,00	765,00	802,00	792,00	852,00	0,51	0,525
<b>SUMA TOTAL</b>	<b>3883,00</b>	<b>4008,00</b>	<b>3953,00</b>	<b>4072,00</b>	<b>4116,00</b>	<b>3147,00</b>	<b>4380,00</b>	<b>2,04</b>	<b>2,10</b>
MEDIA PESO	970,75	1002,00	988,25	1018	1029,00	1049,00	1095,00	2,06	2,19

**SEMANA 4**

DOSIS SEGÚN PESO 0,5g DE CURCUMA /kg PESO														
N° POLLO	PESO DIARIO POLLOS		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO	CONSUMO	CONSUMO		
	CONSUMO	CONSUMO												
1 TOMATE	942,00	0,55	1159,00	0,62	1214,00	0,70	1248,00	0,76	1302,00	0,78	1288	0,777	1346,00	0,802
2 BLANCO	1301,00	0,55	1463,00	0,62	1502,00	0,70	1628,00	0,76	1658,00	0,78	1679,00	0,777	1648,00	0,802
3 CELESTE	1306,00	0,55	1472,00	0,62	1505,00	0,70	1656,00	0,76	1722,00	0,78	1697,00	0,777	1819,00	0,802
4 AZUL	879,00	0,55	897,00	0,62	910,00	0,00						0,777		0,802
SUMA TOTAL	4428,00	2,21	4991,00	2,50	4221,00	2,11	1510,67	2,27	1560,67	2,34	1554,67	3,11	1604,33	3,21
MEDIA PESO	1107		1247,75		1407,00									

**SEMANA 5**

DOSIS SEGÚN PESO 0,5g DE CURCUMA /kg PESO												
N° POLLO	DIARIO POLLOS		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO	CONSUMO	CONSUMO
	CONSUMO	CONSUMO										
1 TOMATE	1389,00	0,83	1468,00	0,91	1625,00	0,95	1683,00	0,96	1795,00	1,02		
2 BLANCO	1670,00	0,83	1741,00	0,91	1826,00	0,95	1837,00	0,96	1882,00	1,02		
3 CELESTE	1918,00	0,83	2221,00	0,91	2235,00	0,95	2241,00	0,96	2419,00	1,02		
4 AZUL		2,49		2,72		2,84		2,88		3,05		
SUMA TOTAL			1810,00		1895,33	1920,33			2032,00			
MEDIA PESO	1659,00											

## TRATAMIENTO 1g

### SEMANA 1

N° POLLO	DOSIS SEGÚN PESO 1g DE CURCUMA													
	PESO DIARIO POLLOS							DOSIS SEGÚN PESO 1g DE CURCUMA						
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO CURCUMA (g)	CONSUMO CURCUMA (g)	CONSUMO CURCUMA (g)	CONSUMO CURCUMA (g)	CONSUMO CURCUMA (g)	CONSUMO CURCUMA (g)	CONSUMO CURCUMA (g)
1 TOMATE	453,00	454,00	455,00	457,00	458,00	461,00	469,00	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23
2 BLANCO	582,00	583,00	585,00	587,00	588,00	593,00	596,00	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23
3 CELESTE	378,00	380,00	381,00	383,00	384,00	399,00	401,00	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23
4 AZUL	335,00	337,00	339,00	342,00	343,00	349,00	356,00	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23
5 SIN COLOR	465,00	468,00	470,00	472,00	473,00	478,00	483,00	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23
<b>SUMA TOTAL</b>	<b>2213,00</b>	<b>2222,00</b>	<b>2230,00</b>	<b>2241,00</b>	<b>2246,00</b>	<b>2280,00</b>	<b>2305,00</b>	<b>1,12</b>	<b>1,12</b>	<b>1,12</b>	<b>1,12</b>	<b>1,14</b>	<b>1,15</b>	<b>1,15</b>
MEDIA PESO	442,60	444,4	446	448,2	449,20	456,00	461,00							

### SEMANA 2

N° POLLO	DOSIS SEGÚN PESO 1 g. DE CURCUMA /kg PESO													
	PESO DIARIO POLLOS							DOSIS SEGÚN PESO 1 g. DE CURCUMA /kg PESO						
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO CURCUMA (g)	CONSUMO CURCUMA (g)	CONSUMO CURCUMA (g)	CONSUMO CURCUMA (g)	CONSUMO CURCUMA (g)	CONSUMO CURCUMA (g)	CONSUMO CURCUMA (g)
1 TOMATE	554,00	583,00	644	652,00	746,00	788,00	850,00	0,50	0,53	0,58	0,59	0,69	0,72	0,82
2 BLANCO	638,00	695,00	722,00	727,00	852,00	871,00	967,00	0,50	0,53	0,58	0,59	0,69	0,72	0,82
3 CELESTE	413,00	421,00	457,00	487,00	572,00	601,00	681,00	0,50	0,53	0,58	0,59	0,69	0,72	0,82
4 AZUL	398,00	428,00	483,00	488,00	575,00	609,00	789,00	0,50	0,53	0,58	0,59	0,69	0,72	0,82
<b>SUMA TOTAL</b>	<b>2003,00</b>	<b>2127,00</b>	<b>2306,00</b>	<b>2354,00</b>	<b>2745,00</b>	<b>2869,00</b>	<b>3287,00</b>	<b>2,00</b>	<b>2,13</b>	<b>2,31</b>	<b>2,35</b>	<b>2,75</b>	<b>2,87</b>	<b>3,29</b>
MEDIA PESO	500,75	531,75	576,5	588,5	686,25	717,25	821,75							

### SEMANA 3

N° POLLO	DOSIS SEGÚN PESO 1 g DE CURCUMA /kg PESO													
	PESO DIARIO POLLOS													
	LUNES	CONSUMO	MARTES	CONSUMO	MIERCOLES	CONSUMO	JUEVES	CONSUMO	VIERNES	CONSUMO	SABADO	CONSUMO	DOMINGO	CONSUMO
1 TOMATE	935,00	0,85	962,00	0,88	954	0,87	922,00	0,88	1173,00	0,97	966,00	0,91	1040	0,98
2 BLANCO	1035,00	0,85	1066,00	0,88	1045,00	0,87	1044,00	0,88	1077,00	0,97	1058,00	0,91	1095,00	0,98
3 CELESTE	716,00	0,85	749,00	0,88	748,00	0,87	777,00	0,88	810,00	0,97	777,00	0,91	842,00	0,98
4 AZUL	718,00	0,85	728,00	0,88	746,00	0,87	772,00	0,88	834,00	0,97	843,00	0,91	932,00	0,98
<b>SUMA TOTAL</b>	<b>3404,00</b>	<b>3,40</b>	<b>3505,00</b>	<b>3,51</b>	<b>3493,00</b>	<b>3,49</b>	<b>3515,00</b>	<b>3,52</b>	<b>3894,00</b>	<b>3,89</b>	<b>3644,00</b>	<b>3,64</b>	<b>2869,00</b>	<b>3,91</b>
MEDIA PESO	851,00		876,25		873,25		878,75		973,5		911,00		977,25	

### SEMANA 4

N° POLLO	DOSIS SEGÚN PESO 1 g DE CURCUMA /kg PESO													
	PESO DIARIO POLLOS													
	LUNES	CONSUMO CURCUMA (g)	MARTES	CONSUMO CURCUMA (g)	MIERCOLES	CONSUMO CURCUMA (g)	JUEVES	CONSUMO CURCUMA (g)	VIERNES	CONSUMO CURCUMA (g)	SABADO	CONSUMO CURCUMA (g)	DOMINGO	CONSUMO CURCUMA (g)
1 TOMATE	1096,00	1,02	1159,00	1,09	1242	1,14	1307,00	1,22	1371,00	1,29	1388,00	1,28	1428	1,35
2 BLANCO	1101,00	1,02	1199,00	1,09	1271,00	1,14	1357,00	1,22	1418,00	1,29	1374,00	1,28	1479,00	1,35
3 CELESTE	909,00	1,02	989,00	1,09	1009,00	1,14	1074,00	1,22	1175,00	1,29	1148,00	1,28	1244,00	1,35
4 AZUL	965,00	1,02	1003,00	1,09	1052,00	1,14	1122,00	1,22	1196,00	1,29	1229,00	1,28	1268,00	1,35
<b>SUMA TOTAL</b>	<b>4071,00</b>	<b>4,07</b>	<b>4350,00</b>	<b>4,35</b>	<b>4574,00</b>	<b>4,57</b>	<b>4860,00</b>	<b>4,86</b>	<b>5160,00</b>	<b>5,16</b>	<b>5139,00</b>	<b>5,14</b>	<b>3991,00</b>	<b>5,42</b>
MEDIA PESO	1017,75		1087,50		1143,5		1215		1290		1284,75		1354,75	

### SEMANA 5

N° POLLO	DOSIS SEGÚN PESO 1 g DE CURCUMA /kg PESO													
	PESO DIARIO POLLOS													
	LUNES	CONSUMO CURCUMA	MARTES	CONSUMO CURCUMA	MIERCOLES	CONSUMO CURCUMA	JUEVES	CONSUMO CURCUMA	VIERNES	CONSUMO CURCUMA	SABADO	CONSUMO CURCUMA	DOMINGO	CONSUMO CURCUMA
1 TOMATE	1430,00	1,38	1558,00	1,49	1668	1,62	1789,00	1,71	1879,00	1,71	1971,00	1,80	2063,00	1,89
2 BLANCO	1552,00	1,38	1638,00	1,49	1822,00	1,62	1893,00	1,71	1971,00	1,71	2063,00	1,80	2155,00	1,89
3 CELESTE	1258,00	1,38	1361,00	1,49	1501,00	1,62	1582,00	1,71	1672,00	1,71	1763,00	1,80	1854,00	1,89
4 AZUL	1293,00	1,38	1386,00	1,49	1491,00	1,62	1583,00	1,71	1676,00	1,71	1767,00	1,80	1859,00	1,89
<b>SUMA TOTAL</b>	<b>5533,00</b>	<b>5,53</b>	<b>5943,00</b>	<b>5,94</b>	<b>6482,00</b>	<b>6,48</b>	<b>6847,00</b>	<b>6,85</b>	<b>7198,00</b>	<b>7,19</b>	<b>7563,00</b>	<b>7,56</b>	<b>7918,00</b>	<b>7,92</b>
MEDIA PESO	1383,25		1485,75		1620,5		1711,75		1799,5		1891,75		1983,75	

# **ANEXO 11: MEDICIÓN DE COLOR**

TRATAMIENTO BLANCO (1)

ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate	T. Blanco	51,30	56,59	53,13	53,67
		a*	a*	a*	
		7,82	8,77	9,52	8,70
		b*	b*	b*	
		17,80	21,27	17,04	18,70
		C	C	C	
		18,80	23,01	19,52	20,44
65,44	67,58	60,81	64,61		
h	h	h			
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blanco	T. Blanco	56,65	61,76	61,01	59,81
		a*	a*	a*	
		10,29	7,91	7,75	8,65
		b*	b*	b*	
		26,17	29,95	29,28	28,47
		C	C	C	
		28,12	30,97	30,29	29,79
68,54	75,21	75,18	72,98		
h	h	h			
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Celeste	T. Blanco	55,96	57,51	56,81	56,76
		a*	a*	a*	
		10,43	9,22	8,46	9,37
		b*	b*	b*	
		20,08	21,72	23,02	21,61
		C	C	C	
		22,63	23,60	24,52	23,58
62,55	67,00	69,82	66,46		
h	h	h			
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
AZUL	T. Blanco	56,38	52,99	54,81	54,73
		a*	a*	a*	
		8,62	9,25	9,60	9,16
		b*	b*	b*	
		21,47	19,39	20,75	20,54
		C	C	C	
		23,14	21,48	22,87	22,50
68,11	64,51	65,17	65,93		
h	h	h			

**TRATAMIENTO BLANCO (2)**

ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate	T. Blanco	62,93	61,37	58,47	60,92
		a*	a*	a*	
		5,19	5,48	5,47	5,38
		b*	b*	b*	
		29,39	25,80	23,67	26,29
		C	C	C	
		29,84	26,37	24,29	26,83
		h	h	h	
		79,99	78,01	76,98	78,33
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blanco	T. Blanco	65,52	60,90	65,18	63,87
		a*	a*	a*	
		5,71	6,48	4,91	5,70
		b*	b*	b*	
		24,33	20,44	25,42	23,40
		C	C	C	
		24,99	21,44	25,89	24,11
		h	h	h	
		76,78	72,41	79,06	76,08
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Celeste	T. Blanco	59,82	60,55	55,58	58,65
		a*	a*	a*	
		6,81	5,66	5,70	6,06
		b*	b*	b*	
		20,94	21,75	19,06	20,58
		C	C	C	
		22,02	22,47	19,90	21,46
		h	h	h	
		71,98	75,41	73,35	73,58
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
AZUL	T. Blanco	59,61	54,45	59,65	57,90
		a*	a*	a*	
		3,09	4,12	3,33	3,51
		b*	b*	b*	
		29,76	26,31	29,85	28,64
		C	C	C	
		29,92	26,63	30,04	28,86
		h	h	h	
		84,08	81,11	83,63	82,94

TRATAMIENTO BLANCO (3)

ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate	T. Blanco	61,60	58,58	63,28	61,15
		a*	a*	a*	
		10,70	9,54	11,28	10,51
		b*	b*	b*	
		30,52	25,43	32,06	29,34
		C	C	C	
		32,34	27,16	33,99	31,16
		h	h	h	
		70,67	69,44	70,63	70,25
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blanco	T. Blanco	59,07	53,77	61,15	58,00
		a*	a*	a*	
		10,15	11,00	11,83	10,99
		b*	b*	b*	
		26,21	25,86	28,54	26,87
		C	C	C	
		28,11	28,11	30,89	29,04
		h	h	h	
		68,83	66,95	67,49	67,76
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Celeste	T. Blanco	64,16	63,98	52,76	60,30
		a*	a*	a*	
		7,75	5,64	5,60	6,33
		b*	b*	b*	
		31,05	28,74	26,88	28,89
		C	C	C	
		32,01	29,29	27,46	29,59
		h	h	h	
		75,99	78,91	78,23	77,71
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
AZUL	T. Blanco	56,03	57,99	58,83	57,62
		a*	a*	a*	
		8,27	10,89	11,71	10,29
		b*	b*	b*	
		28,54	31,13	32,75	30,81
		C	C	C	
		29,72	32,98	34,78	32,49
		h	h	h	
		73,83	70,71	70,33	71,62

TRATAMIENTO BLANCO (4)

ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate	T. Blanco	63,27	62,62	64,36	63,42
		a*	a*	a*	
		9,28	8,54	9,39	9,07
		b*	b*	b*	
		39,06	35,71	39,25	38,01
		C	C	C	
		40,15	36,72	40,36	39,08
76,63	76,55	76,55	76,58		
h	h	h			
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blanco	T. Blanco	61,34	60,17	59,62	60,38
		a*	a*	a*	
		10,43	10,42	9,03	9,96
		b*	b*	b*	
		36,05	31,65	31,83	33,18
		C	C	C	
		37,53	33,32	33,08	34,64
73,87	71,78	74,16	73,27		
h	h	h			
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Celeste	T. Blanco	66,77	65,17	65,14	65,69
		a*	a*	a*	
		4,26	6,48	5,62	5,45
		b*	b*	b*	
		40,57	40,42	38,93	39,97
		C	C	C	
		40,79	40,93	39,33	40,35
84,00	80,90	81,79	82,23		
h	h	h			
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
AZUL	T. Blanco	58,42	62,37	60,72	60,50
		a*	a*	a*	
		8,55	9,05	7,90	8,50
		b*	b*	b*	
		33,53	39,06	37,30	36,63
		C	C	C	
		34,60	40,09	38,12	37,60
75,69	76,96	78,04	76,90		
h	h	h			

TRATAMIENTO BLANCO (5)

ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate	T. Blanco	62,41	61,96	62,61	62,33
		a*	a*	a*	
		9,38	9,95	9,99	9,77
		b*	b*	b*	
		46,36	46,16	43,97	45,50
		C	C	C	
		47,30	47,22	45,09	46,54
h	h	h			
		78,56	77,84	77,20	77,87
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blanco	T. Blanco	62,82	64,62	57,93	61,79
		a*	a*	a*	
		8,22	8,19	8,08	8,16
		b*	b*	b*	
		40,14	40,16	38,49	39,60
		C	C	C	
		40,98	40,99	49,33	43,77
h	h	h			
		78,43	78,47	78,14	78,35
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Celeste	T. Blanco	64,25	65,54	66,08	65,29
		a*	a*	a*	
		6,09	6,51	6,75	6,45
		b*	b*	b*	
		45,07	46,99	44,78	45,61
		C	C	C	
		45,48	47,44	45,28	46,07
h	h	h			
		82,30	82,12	81,42	81,95
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
AZUL	T. Blanco	65,11	64,04	65,35	64,83
		a*	a*	a*	
		7,99	6,95	6,55	7,16
		b*	b*	b*	
		47,25	45,89	45,59	46,24
		C	C	C	
		47,84	46,41	46,05	46,77
h	h	h			
		81,05	81,39	81,83	81,42

## TRATAMIENTO BLANCO FAENAMIENTO

ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate pata:	T. Blanco	70,02	69,67	67,10	68,93
		a*	a*	a*	
		2,71	2,72	2,69	2,71
		b*	b*	b*	
		17,82	19,20	18,63	18,55
		C	C	C	
		19,02	19,39	18,83	19,08
		h	h	h	
		81,36	18,92	81,78	60,69
		L	L	L	PROMEDIO
Tomate pecho:	T. Blanco	63,46	63,59	64,28	63,78
		a*	a*	a*	
		-0,06	-0,75	-0,75	-0,52
		b*	b*	b*	
		19,81	19,68	17,08	18,86
		C	C	C	
		19,81	19,70	17,10	18,87
		h	h	h	
		90,17	92,19	92,51	91,62
		L	L	L	PROMEDIO
Tomate pierna:	T. Blanco	61,57	59,29	59,81	60,22
		a*	a*	a*	
		0,53	0,65	0,29	0,49
		b*	b*	b*	
		9,70	5,72	7,21	7,54
		C	C	C	
		9,71	5,76	7,21	7,56
		h	h	h	
		86,89	83,56	87,71	86,05
		L	L	L	PROMEDIO
Tomate espalda:	T. Blanco	67,72	67,81	67,79	67,77
		a*	a*	a*	
		2,11	2,28	2,31	2,23
		b*	b*	b*	
		22,26	22,36	21,93	22,18
		C	C	C	
		22,35	22,47	22,05	22,29
		h	h	h	
		84,60	84,18	83,99	84,26
fecha: 29 de julio					
		L	L	L	PROMEDIO
Azul patas:	T. Blanco	64,52	64,92	64,98	64,81
		a*	a*	a*	
		6,15	6,22	6,35	6,24
		b*	b*	b*	
		26,24	26,42	26,21	26,29
		C	C	C	
		26,95	27,14	26,96	27,02
		h	h	h	
		76,81	76,76	76,39	76,65
		L	L	L	PROMEDIO
Azul pecho:	T. Blanco	65,32	64,89	65,81	65,34
		a*	a*	a*	
		-0,59	-0,27	-0,64	-0,50
		b*	b*	b*	
		18,74	18,99	19,13	18,95
		C	C	C	
		18,75	18,99	19,14	18,96
		h	h	h	
		91,79	90,82	91,93	91,51
		L	L	L	PROMEDIO
Azul pierna:	T. Blanco	57,75	58,69	57,64	58,03
		a*	a*	a*	
		0,60	1,01	0,94	0,85
		b*	b*	b*	
		6,17	7,76	7,32	7,08
		C	C	C	
		6,20	7,82	7,38	7,13
		h	h	h	
		84,49	82,62	82,68	83,26
		L	L	L	PROMEDIO
Azul espalda:	T. Blanco	66,11	65,89	66,14	66,05
		a*	a*	a*	
		0,91	0,49	0,66	0,69
		b*	b*	b*	
		22,50	21,71	19,84	21,35
		C	C	C	
		22,51	21,72	19,85	21,36
		h	h	h	
		87,67	88,71	88,09	88,16

**TRATAMIENTO BLANCO FAENAMIENTO (24 HORAS)**

ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate pata	T. Blanco	67,52	67,17	67,47	67,39
		a*	a*	a*	
		5,01	5,22	5,62	5,28
		b*	b*	b*	
		19,77	18,82	17,70	18,76
		C	C	C	
		20,39	19,53	18,57	19,50
		h	h	h	
		75,78	74,50	72,36	74,21
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate pecho	T. Blanco	65,13	65,94	65,80	65,62
		a*	a*	a*	
		0,72	0,33	0,92	0,66
		b*	b*	b*	
		18,66	20,33	19,69	19,56
		C	C	C	
		18,68	20,35	19,71	19,58
		h	h	h	
		87,79	87,68	87,33	87,60
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate pierna	T. Blanco	59,36	59,25	59,66	59,42
		a*	a*	a*	
		0,86	0,52	0,77	0,72
		b*	b*	b*	
		7,24	8,78	8,62	8,21
		C	C	C	
		7,29	8,79	8,66	8,25
		h	h	h	
		83,23	86,62	84,89	84,91
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate espalda	T. Blanco	69,25	69,48	69,72	69,48
		a*	a*	a*	
		2,23	2,08	2,03	2,11
		b*	b*	b*	
		23,06	22,04	22,72	22,61
		C	C	C	
		23,17	22,13	22,81	22,70
		h	h	h	
		84,47	84,60	84,89	84,65
fecha:30 de julio					
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Azul patas	T. Blanco	64,06	63,71	64,05	63,94
		a*	a*	a*	
		6,52	6,96	6,43	6,64
		b*	b*	b*	
		25,41	26,25	28,48	26,71
		C	C	C	
		26,24	27,16	29,19	27,53
		h	h	h	
		75,61	75,15	77,28	76,01
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Azul pechuga	T. Blanco	63,02	61,88	62,50	62,47
		a*	a*	a*	
		2,80	2,21	2,45	2,49
		b*	b*	b*	
		10,28	9,36	9,08	9,57
		C	C	C	
		10,65	9,62	9,40	9,89
		h	h	h	
		74,76	76,70	74,89	75,45
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Azul pierna	T. Blanco	57,07	57,30	57,14	57,17
		a*	a*	a*	
		0,90	0,71	0,59	0,73
		b*	b*	b*	
		9,74	10,68	9,05	9,82
		C	C	C	
		9,78	10,70	9,10	9,86
		h	h	h	
		84,73	86,20	83,77	84,90
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Azul espalda	T. Blanco	66,77	67,72	67,81	67,43
		a*	a*	a*	
		2,81	2,04	2,04	2,30
		b*	b*	b*	
		25,09	22,72	20,90	22,90
		C	C	C	
		25,25	22,81	21,00	23,02
		h	h	h	
		83,60	84,86	84,41	84,29

TRATAMIENTO 0,5 g (1)

ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate	T. 0,5 g.	55,23	56,45	53,18	54,95
		a*	a*	a*	
		7,56	8,49	9,66	8,57
		b*	b*	b*	
		17,31	21,23	17,15	18,56
		C	C	C	
		18,42	23,56	19,68	20,55
65,47	67,21	60,51	64,40		
h	h	h			
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blanco	T. 0,5 g.	56,43	61,39	60,76	59,53
		a*	a*	a*	
		9,78	7,53	7,56	8,29
		b*	b*	b*	
		26,00	29,10	28,78	27,96
		C	C	C	
		28,03	29,82	30,15	29,33
67,95	74,89	74,97	72,60		
h	h	h			
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Celeste	T. 0,5 g.	55,03	56,10	56,23	55,79
		a*	a*	a*	
		10,57	8,99	8,87	9,48
		b*	b*	b*	
		19,91	21,96	23,24	21,70
		C	C	C	
		21,93	23,86	24,79	23,53
62,63	66,78	69,22	66,21		
h	h	h			
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
AZUL	T. 0,5 g.	56,31	53,01	54,11	54,48
		a*	a*	a*	
		8,59	9,36	9,49	9,15
		b*	b*	b*	
		21,29	19,54	20,80	20,54
		C	C	C	
		22,84	21,66	23,00	22,50
68,26	64,61	64,99	65,95		
h	h	h			

TRATAMIENTO 0,5 g (2)

ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate	T. 0,5 g	62,85	61,17	58,67	60,90
		a*	a*	a*	
		5,41	5,12	5,59	5,37
		b*	b*	b*	
		28,55	25,34	24,89	26,26
		C	C	C	
		29,81	26,39	24,25	26,82
h	h	h			
		79,98	77,96	76,99	78,31
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blanco	T. 0,5 g	65,49	60,79	65,26	63,85
		a*	a*	a*	
		5,69	6,59	4,81	5,70
		b*	b*	b*	
		24,30	20,44	25,43	23,39
		C	C	C	
		24,97	21,49	25,88	24,11
h	h	h			
		76,77	72,39	79,08	76,08
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Celeste	T. 0,5 g	59,82	60,55	55,58	58,65
		a*	a*	a*	
		6,81	5,66	5,70	6,06
		b*	b*	b*	
		20,94	21,75	19,06	20,58
		C	C	C	
		22,02	22,47	19,90	21,46
h	h	h			
		71,98	75,41	73,35	73,58
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
AZUL	T. 0,5 g	59,64	54,46	59,68	57,93
		a*	a*	a*	
		3,13	4,07	3,30	3,50
		b*	b*	b*	
		29,72	26,37	29,79	28,63
		C	C	C	
		29,83	26,77	29,97	28,86
h	h	h			
		84,06	81,13	83,59	82,93

TRATAMIENTO 0,5 g (3)

ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate	T. 0,5 g.	61,58	58,59	63,25	61,14
		a*	a*	a*	
		10,42	9,95	11,09	10,49
		b*	b*	b*	
		30,50	25,51	31,98	29,33
		C	C	C	
		32,26	27,76	33,43	31,15
70,63	69,49	70,61	70,24		
h	h	h			
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blanco	T. 0,5 g.	59,07	53,71	61,11	57,96
		a*	a*	a*	
		10,18	10,99	11,78	10,98
		b*	b*	b*	
		26,21	26,12	28,11	26,81
		C	C	C	
		28,21	28,17	30,79	29,06
68,80	66,95	67,50	67,75		
h	h	h			
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Celeste	T. 0,5 g.	64,17	64,00	52,79	60,32
		a*	a*	a*	
		7,73	5,63	5,59	6,32
		b*	b*	b*	
		31,02	28,79	26,89	28,90
		C	C	C	
		32,00	29,31	27,47	29,59
76,03	78,85	78,29	77,72		
h	h	h			
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
AZUL	T. 0,5 g.	56,17	57,96	58,71	57,61
		a*	a*	a*	
		8,41	10,80	11,63	10,28
		b*	b*	b*	
		28,59	31,11	32,69	30,80
		C	C	C	
		29,81	32,92	34,70	32,48
73,71	70,73	70,43	71,62		
h	h	h			

TRATAMIENTO 0,5 g (4)

ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate	TT. 0,5 g.	63,30	62,67	64,30	63,42
		a*	a*	a*	
		9,27	8,62	9,34	9,08
		b*	b*	b*	
		39,01	35,78	39,21	38,00
		C	C	C	
		40,11	36,76	40,32	39,06
76,64	76,53	76,57	76,58		
h	h	h			
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blanco	T. 0,5 g. o	61,29	60,19	59,64	60,37
		a*	a*	a*	
		10,41	10,39	9,17	9,99
		b*	b*	b*	
		35,00	31,91	31,97	32,96
		C	C	C	
		36,23	33,88	33,79	34,63
73,83	71,79	74,20	73,27		
h	h	h			
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Celeste	T. 0,5 g.	66,66	65,18	65,22	65,69
		a*	a*	a*	
		4,37	6,37	5,59	5,44
		b*	b*	b*	
		40,51	40,40	38,96	39,96
		C	C	C	
		40,76	40,90	39,37	40,34
83,99	80,92	81,74	82,22		
h	h	h			
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
AZUL	T. 0,5 g.	58,63	62,31	60,57	60,50
		a*	a*	a*	
		8,52	9,00	7,95	8,49
		b*	b*	b*	
		33,59	38,94	37,24	36,59
		C	C	C	
		34,67	39,99	38,09	37,58
75,73	76,93	78,00	76,89		
h	h	h			

TRATAMIENTO 0,5 g (5)

ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate	T. 0,5 g.	62,39	62,00	62,57	62,32
		a*	a*	a*	
		9,40	9,93	9,96	9,76
		b*	b*	b*	
		46,33	46,19	43,95	45,49
		C	C	C	
		47,26	47,20	45,19	46,55
		h	h	h	
		78,53	77,80	77,27	77,87
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blanco	T. 0,5 g.	62,80	64,58	57,99	61,79
		a*	a*	a*	
		8,16	8,17	8,15	8,16
		b*	b*	b*	
		40,04	40,06	38,65	39,58
		C	C	C	
		41,43	41,00	48,87	43,77
		h	h	h	
		78,39	78,41	78,25	78,35
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Celeste	T. 0,5 g.	64,33	65,52	66,00	65,28
		a*	a*	a*	
		6,34	6,47	6,55	6,45
		b*	b*	b*	
		45,10	46,84	44,88	45,61
		C	C	C	
		45,56	47,42	45,23	46,07
		h	h	h	
		82,27	82,10	81,49	81,95

## TRATAMIENTO 0,5g FAENAMIENTO

ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO		
Blanco pata	T. Blanco	72,63	71,37	72,76	72,25		
		a*	a*	a*			
		2,67	2,69	2,73	2,70		
		b*	b*	b*			
		18,01	18,87	18,79	18,56		
		C	C	C			
Blanco pata	T. Blanco	19,04	19,10	19,08	19,07		
		h	h	h			
		81,68	81,63	81,73	81,68		
		L	L	L	PROMEDIO		
		67,88	65,97	67,84	67,23		
		a*	a*	a*			
Blancopechug	T. Blanco	-0,56	-0,57	-0,47	-0,53		
		b*	b*	b*			
		18,65	19,06	18,85	18,85		
		C	C	C			
		18,12	19,26	19,14	18,84		
		h	h	h			
Blanco piern	T. Blanco	95,89	94,14	94,33	94,79		
		L	L	L	PROMEDIO		
		60,20	58,91	59,72	59,61		
		a*	a*	a*			
		0,41	0,44	0,58	0,48		
		b*	b*	b*			
Blanco piern	T. Blanco	7,59	7,57	7,49	7,55		
		C	C	C			
		7,55	7,53	7,62	7,57		
		h	h	h			
		86,43	85,93	85,84	86,07		
		L	L	L	PROMEDIO		
Blanco espalc	T. Blanco	67,75	66,73	66,87	67,12		
		a*	a*	a*			
		2,37	2,16	2,13	2,22		
		b*	b*	b*			
		22,07	22,27	22,23	22,19		
		C	C	C			
Blanco espalc	T. Blanco	22,32	22,28	22,23	22,28		
		h	h	h			
		84,34	84,15	84,39	84,29		
		L	L	L	PROMEDIO		
		fecha: 29 de julio					
		Celeste pata	T. Blanco	65,99	16,39	66,78	49,72
a*	a*			a*			
6,26	6,19			6,23	6,23		
b*	b*			b*			
27,53	25,46			25,90	26,30		
C	C			C			
Celeste pata	T. Blanco	27,04	27,01	27,03	27,03		
		h	h	h			
		77,00	76,51	76,46	76,66		
		L	L	L	PROMEDIO		
		61,84	63,92	64,78	63,51		
		a*	a*	a*			
Celeste pechu	T. Blanco	-0,49	-0,60	-0,44	-0,51		
		b*	b*	b*			
		18,99	18,91	18,92	18,94		
		C	C	C			
		18,98	18,96	18,97	18,97		
		h	h	h			
Celeste piern	T. Blanco	91,42	91,35	91,80	91,52		
		L	L	L	PROMEDIO		
		61,24	61,25	62,40	61,63		
		a*	a*	a*			
		0,87	0,85	0,87	0,86		
		b*	b*	b*			
Celeste piern	T. Blanco	7,28	6,90	7,04	7,07		
		C	C	C			
		7,30	6,91	7,15	7,12		
		h	h	h			
		83,54	83,29	83,59	83,47		
		L	L	L	PROMEDIO		
Celeste espalc	T. Blanco	67,98	68,11	67,18	67,76		
		a*	a*	a*			
		0,68	0,68	0,69	0,68		
		b*	b*	b*			
		21,32	21,50	21,25	21,36		
		C	C	C			
Celeste espalc	T. Blanco	21,37	21,34	21,39	21,37		
		h	h	h			
		87,57	88,70	88,31	88,19		
		L	L	L	PROMEDIO		

**TRATAMIENTO 0,5g FAENAMIENTO 24 HORAS**

ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blanco pata	T. Blanco	64,10	70,13	67,01	67,08
		a*	a*	a*	
		5,29	5,23	5,29	5,27
		b*	b*	b*	
		19,66	18,26	18,38	18,77
		C	C	C	
Blanco pata	T. Blanco	19,72	18,16	20,64	19,51
		72,72	74,42	75,45	74,20
		a*	a*	a*	
		61,96	59,89	60,36	60,74
		0,62	0,64	0,69	0,65
		b*	b*	b*	
Blanco pata	T. Blanco	19,39	19,41	19,90	19,57
		C	C	C	
		19,60	19,58	19,58	19,59
		88,40	87,30	86,81	87,50
		a*	a*	a*	
		60,62	59,28	59,97	59,96
Blanco pierna	T. Blanco	0,69	0,73	0,72	0,71
		b*	b*	b*	
		8,48	7,69	8,50	8,22
		C	C	C	
		8,28	8,20	8,30	8,26
		84,26	84,25	86,26	84,92
Blanco espalda	T. Blanco	68,76	68,57	68,78	68,70
		a*	a*	a*	
		2,10	2,13	2,14	2,12
		b*	b*	b*	
		24,33	22,30	21,23	22,62
		C	C	C	
Blanco espalda	T. Blanco	24,43	22,40	21,31	22,71
		h	h	h	
		85,12	84,06	85,00	84,73
		64,70	63,58	63,77	64,02
		a*	a*	a*	
		6,57	6,83	6,54	6,65
Celeste pata	T. Blanco	26,88	26,84	26,39	26,70
		b*	b*	b*	
		27,45	27,47	27,63	27,52
		C	C	C	
		76,69	76,31	76,14	76,38
		h	h	h	
Celeste pata	T. Blanco	62,09	62,84	62,18	62,37
		a*	a*	a*	
		2,51	2,49	2,50	2,50
		b*	b*	b*	
		9,48	9,42	9,79	9,56
		C	C	C	
Celeste pata	T. Blanco	9,82	9,85	9,96	9,88
		h	h	h	
		75,45	74,46	76,38	75,43
		56,27	57,44	59,35	57,69
		a*	a*	a*	
		0,72	0,69	0,74	0,72
Celeste pierna	T. Blanco	9,77	9,84	9,87	9,83
		b*	b*	b*	
		9,82	10,13	9,65	9,87
		C	C	C	
		84,85	85,57	83,74	84,72
		h	h	h	
Celeste pierna	T. Blanco	67,64	67,97	67,65	67,75
		a*	a*	a*	
		2,26	2,09	2,53	2,29
		b*	b*	b*	
		22,80	23,19	22,69	22,89
		C	C	C	
Celeste pierna	T. Blanco	23,22	23,43	22,45	23,03
		h	h	h	
		84,41	83,89	84,30	84,20

TRATAMIENTO 1 g (1)

ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate	T. Blanco	53,01	53,30	53,13	53,15
		a*	a*	a*	
		8,25	8,77	9,52	8,85
		b*	b*	b*	
		18,02	18,09	17,04	17,72
		C	C	C	
		18,80	19,67	17,73	18,73
		63,13	67,58	60,81	63,84
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blanco	T. Blanco	56,65	61,76	61,01	59,81
		a*	a*	a*	
		10,29	7,91	7,75	8,65
		b*	b*	b*	
		26,17	29,95	29,28	28,47
		C	C	C	
		28,12	30,97	30,29	29,79
		68,54	75,21	75,18	72,98
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Celeste	T. Blanco	55,96	57,51	56,81	56,76
		a*	a*	a*	
		10,43	9,22	8,46	9,37
		b*	b*	b*	
		20,08	21,72	23,02	21,61
		C	C	C	
		22,63	23,60	24,52	23,58
		62,55	67,00	69,82	66,46
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
AZUL	T. Blanco	56,38	52,99	54,81	54,73
		a*	a*	a*	
		8,62	9,25	9,60	9,16
		b*	b*	b*	
		21,47	19,39	20,75	20,54
		C	C	C	
		23,14	21,48	22,87	22,50
		68,11	64,51	65,17	65,93

TRATAMIENTO 1 g (2)

ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate	T. 1 g	62,93	61,37	58,47	60,92
		a*	a*	a*	
		5,23	4,99	5,55	5,26
		b*	b*	b*	
		30,31	25,99	24,02	26,77
		C	C	C	
		28,98	27,43	23,06	26,49
		h	h	h	
		80,12	79,06	77,08	78,75
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blanco	T. 1 g	65,52	60,90	65,18	63,87
		a*	a*	a*	
		5,79	5,99	5,04	5,61
		b*	b*	b*	
		23,39	24,59	26,54	24,84
		C	C	C	
		24,45	22,58	25,88	24,30
		h	h	h	
		80,32	75,43	78,65	78,13
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Celeste	T.1 g	58,78	61,56	54,99	58,44
		a*	a*	a*	
		6,23	6,01	5,89	6,04
		b*	b*	b*	
		21,65	20,45	18,67	20,26
		C	C	C	
		21,96	21,92	22,09	21,99
		h	h	h	
		70,52	74,32	76,65	73,83
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
AZUL	T. 1 g	60,54	59,25	61,23	60,34
		a*	a*	a*	
		4,45	4,23	4,69	4,46
		b*	b*	b*	
		30,75	28,56	30,87	30,06
		C	C	C	
		27,89	30,99	29,65	29,51
		h	h	h	
		83,23	82,09	83,17	82,83

TRATAMIENTO 1 g (3)

ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate	T. 1 g	61,23	52,00	54,51	55,91
		a*	a*	a*	
		11,98	10,37	10,89	11,08
		b*	b*	b*	
		29,71	31,55	30,37	30,54
		C	C	C	
		30,59	31,56	30,21	30,79
66,59	73,45	72,56	70,87		
66,59	73,45	72,56	70,87		
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blanco	T. Blanco	49,52	60,34	41,77	50,54
		a*	a*	a*	
		12,59	12,88	12,13	12,53
		b*	b*	b*	
		31,31	33,75	33,33	32,80
		C	C	C	
		30,71	41,50	33,17	35,13
69,89	71,23	69,01	70,04		
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Celeste	T. 1 g	59,01	55,57	59,23	57,94
		a*	a*	a*	
		10,10	10,87	10,03	10,33
		b*	b*	b*	
		24,23	26,37	26,87	25,82
		C	C	C	
		27,23	28,27	29,59	28,36
69,13	71,72	69,96	70,27		
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
AZUL	T. 1 g	59,63	51,56	64,35	58,51
		a*	a*	a*	
		8,45	8,21	8,77	8,48
		b*	b*	b*	
		27,09	26,26	27,12	26,82
		C	C	C	
		30,31	22,52	27,90	26,91
69,71	73,56	72,56	71,94		

TRATAMIENTO 1 g (4)

ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate	T. 1 g	61,62	63,59	62,69	62,63
		a*	a*	a*	
		9,09	9,26	8,84	9,06
		b*	b*	b*	
		38,02	38,00	38,03	38,02
		C	C	C	
		39,56	39,32	38,40	39,09
		h	h	h	
		74,56	79,29	74,44	76,10
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blanco	T. 1 g	60,65	59,45	61,36	60,49
		a*	a*	a*	
		9,95	9,92	9,97	9,95
		b*	b*	b*	
		34,26	32,32	32,99	33,19
		C	C	C	
		36,56	34,66	32,72	34,65
		h	h	h	
		73,12	73,36	73,23	73,24
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Celeste	T. 1 g	64,23	66,32	65,25	65,27
		a*	a*	a*	
		5,23	5,36	5,80	5,46
		b*	b*	b*	
		39,23	42,25	38,38	39,95
		C	C	C	
		40,50	41,21	39,38	40,36
		h	h	h	
		84,01	81,03	81,56	82,20
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
AZUL	T. 1 g	59,62	61,23	60,88	60,58
		a*	a*	a*	
		8,53	8,59	8,36	8,49
		b*	b*	b*	
		36,61	36,62	36,70	36,64
		C	C	C	
		37,65	37,76	37,49	37,63
		h	h	h	
		74,65	75,39	76,76	75,60

TRATAMIENTO 1 g (5)

ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate	T. 1 g	62,41	61,96	62,61	62,33
		a*	a*	a*	
		9,42	9,95	9,91	9,76
		b*	b*	b*	
		46,30	46,18	44,00	45,49
		C	C	C	
		47,26	47,19	45,20	46,55
77,88	77,79	77,84	77,84		
h	h	h			
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blanco	T. 1 g	60,82	63,62	59,93	61,46
		a*	a*	a*	
		8,19	8,15	8,16	8,17
		b*	b*	b*	
		39,70	39,76	39,37	39,61
		C	C	C	
		43,98	42,69	44,62	43,76
78,49	78,37	78,24	78,37		
h	h	h			
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Celeste	T. 1 g	64,31	65,60	66,00	65,30
		a*	a*	a*	
		6,29	6,48	6,62	6,46
		b*	b*	b*	
		45,24	45,75	45,78	45,59
		C	C	C	
		45,73	46,56	45,88	46,06
82,10	82,08	81,90	82,03		
h	h	h			
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
AZUL	T. 1 g	65,12	64,14	65,25	64,84
		a*	a*	a*	
		7,29	6,99	7,18	7,15
		b*	b*	b*	
		46,29	46,19	46,26	46,25
		C	C	C	
		47,10	46,31	47,00	46,80
81,18	81,31	81,73	81,41		
h	h	h			

## TRATAMIENTO 1 g FAENAMIENTO

ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blanco pata	T. Blanco	68,81	68,86	69,09	68,92
		a*	a*	a*	
		2,70	2,69	2,71	2,70
		b*	b*	b*	
		18,50	18,63	18,54	18,56
		C	C	C	
		19,15	19,00	19,04	19,06
		63,42	63,40	62,89	63,24
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blancopechug	T. Blanco	63,87	63,80	63,78	63,82
		a*	a*	a*	
		-0,63	-0,52	-0,45	-0,53
		b*	b*	b*	
		18,80	18,92	18,83	18,85
		C	C	C	
		18,53	18,52	19,60	18,88
		91,35	92,54	91,16	91,68
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blanco piern	T. Blanco	61,02	60,21	60,78	60,67
		a*	a*	a*	
		0,38	0,89	0,21	0,49
		b*	b*	b*	
		8,00	7,28	7,30	7,53
		C	C	C	
		7,79	7,88	6,99	7,55
		86,03	87,04	87,00	86,69
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blanco espald	T. Blanco	67,98	67,41	67,75	67,71
		a*	a*	a*	
		2,31	1,95	2,40	2,22
		b*	b*	b*	
		22,54	21,59	22,45	22,19
		C	C	C	
		22,63	22,40	21,82	22,28
		84,61	84,66	84,12	84,46
fecha: 29 de julio					
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate pata	T. Blanco	64,44	64,74	65,32	64,83
		a*	a*	a*	
		6,35	6,23	6,16	6,25
		b*	b*	b*	
		26,47	25,82	26,54	26,28
		C	C	C	
		27,08	26,40	27,56	27,01
		76,03	77,37	76,66	76,69
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate pechu	T. Blanco	64,26	65,02	64,14	64,47
		a*	a*	a*	
		-0,55	-0,58	-0,39	-0,51
		b*	b*	b*	
		18,87	18,99	18,96	18,94
		C	C	C	
		18,79	19,19	18,88	18,95
		92,70	91,09	90,69	91,49
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate piern	T. Blanco	58,17	59,00	57,35	58,17
		a*	a*	a*	
		0,81	0,84	0,88	0,84
		b*	b*	b*	
		7,10	7,17	6,99	7,09
		C	C	C	
		7,10	7,44	6,89	7,14
		80,61	82,92	86,37	83,30
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate espald	T. Blanco	65,84	66,22	66,18	66,08
		a*	a*	a*	
		0,59	0,69	0,82	0,70
		b*	b*	b*	
		20,85	21,87	21,30	21,34
		C	C	C	
		21,28	21,42	21,35	21,35
		87,94	88,92	87,69	88,18

## TRATAMIENTO 1 g FAENAMIENTO 24 HORAS

ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blanco pata	T. Blanco	68,00	67,02	67,16	67,39
		a*	a*	a*	
		5,34	5,28	5,19	5,27
		b*	b*	b*	
		18,84	18,48	18,93	18,75
		C	C	C	
		19,62	19,69	19,23	19,51
		73,88	74,19	74,62	74,23
		h	h	h	
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blanco pecho	T. Blanco	65,39	65,26	66,37	65,67
		a*	a*	a*	
		0,59	0,67	0,69	0,65
		b*	b*	b*	
		19,51	19,93	19,26	19,57
		C	C	C	
		19,40	19,64	19,72	19,59
		87,82	87,24	88,56	87,87
		h	h	h	
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blanco pierna	T. Blanco	59,72	59,23	59,40	59,45
		a*	a*	a*	
		0,72	0,68	0,80	0,73
		b*	b*	b*	
		8,26	8,02	8,31	8,20
		C	C	C	
		8,27	8,02	8,49	8,26
		84,56	84,64	85,23	84,81
		h	h	h	
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Blanco espalda	T. Blanco	69,65	69,19	69,51	69,45
		a*	a*	a*	
		2,10	2,20	2,05	2,12
		b*	b*	b*	
		23,16	22,53	22,15	22,61
		C	C	C	
		23,25	22,64	22,25	22,71
		h	h	h	
		83,87	84,23	84,79	84,30
		h	h	h	
fecha: 30 de julio					
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate pata	T. Blanco	63,98	63,91	63,78	63,89
		a*	a*	a*	
		6,39	6,68	6,81	6,63
		b*	b*	b*	
		26,97	27,21	25,92	26,70
		C	C	C	
		26,97	27,85	27,74	27,52
		h	h	h	
		75,46	75,97	76,81	76,08
		h	h	h	
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate pecho	T. Blanco	61,28	62,03	64,08	62,46
		a*	a*	a*	
		2,37	2,87	2,19	2,48
		b*	b*	b*	
		9,57	9,69	9,41	9,56
		C	C	C	
		9,86	9,89	9,89	9,88
		h	h	h	
		75,39	75,58	74,99	75,32
		h	h	h	
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate pierna	T. Blanco	57,20	57,10	58,08	57,46
		a*	a*	a*	
		0,77	0,71	0,69	0,72
		b*	b*	b*	
		9,84	9,66	9,93	9,81
		C	C	C	
		9,85	9,76	9,93	9,85
		h	h	h	
		84,82	84,89	84,68	84,80
		h	h	h	
ID.	GRUPO	L	L	L	PROMEDIO
Tomate espalda	T. Blanco	67,35	67,40	67,59	67,45
		a*	a*	a*	
		2,39	2,35	2,20	2,31
		b*	b*	b*	
		22,87	22,98	22,81	22,89
		C	C	C	
		23,00	23,10	23,00	23,03
		h	h	h	
		84,60	83,39	84,76	84,25
		h	h	h	

**ANEXO 12:  
UTILIZACIÓN  
DE  
LABORATORIO  
S PARA  
EXTRACCIÓN DE  
CÚRCUMA Y  
CURCUMINA**

## UTILIZACIÓN DE LOS LABORATORIOS DE ING. AGROINDUSTRIAL E INDUSTRIAL



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
FACULTAD DE INGENIERIA  
**LABORATORIO DE AGROINDUSTRIAL**  
SOLICITUD DE MATERIALES DE LABORATORIO

Señor Estudiante se entregará el material de laboratorio previa la revisión del mismo, una vez entregado, no habrá reclamo alguno y el material tendrá que ser devuelto en óptimo estado.

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: Tatiana Romero FECHA: \_\_\_\_\_

CURSO: Esis ASIGNATURA: \_\_\_\_\_

CANTIDAD	DETALLE	CANTIDAD	DETALLE
1	Vaso de precipitación 500ml		
1	Beckmeyer 500ml		
1	Probeta 500ml		
1	Probeta 100ml		
1	Tamiz N° 60		
1	Barilla agitación		
1	Papel filtro		
1	Embudo		

  
 FIRMA DEL ESTUDIANTE

TECNICO DE LABORATORIO

FECHA	HORA DE INICIO Y SALIDA	ESCUELA/SEMESTRE	DOCENTE RESPONSABLE	PRACTICA REALIZADA	EQUIPOS / HERRAMIENTAS UTILIZADAS	FIRMA DOCENTE
24-03-16	07h00 16h00	Agroindustrial	Tesis	Secado	Secador de Bandejas	
24-03-16	02h00 16h00	Agroindustrial	Tesis	Secado	Secador de Bandejas	
23-03-16	02h00 16h00	Agroindustrial	Tesis	Secado	Secador de Bandejas	
24-03-16	02h00 16h00	Agroindustrial	Tesis	Secado	Secador de Bandejas	
24-03-16	02h00 16h00	Agroindustrial	Tesis	Secado	Secador de Bandejas	
29-03-16	02h00 16h00	Agroindustrial	Tesis	Secado	Secador de Bandejas	
10-03-16	02h00 16h00	Agroindustrial	Tesis	Secado	Secador de Bandejas	
11-03-16	02h00 16h00	Agroindustrial	Tesis	Secado	Secador de Bandejas	
15-03-16	02h00 16h00	Agroindustrial	Tesis	Secado	Secador de Bandejas	
16-03-16	02h00 16h00	Agroindustrial	Tesis	Secado	Secador de Bandejas	
17-03-16	02h00 16h00	Agroindustrial	Tesis	Secado	Secador de Bandejas	
18-03-16	02h00 16h00	Agroindustrial	Tesis	Secado	Secador de Bandejas	

**ANEXO 13:  
NORMAS  
UTILIZADAS  
PARA EL  
MANEJO  
AVÍCOLA**

# REGLAMENTO DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LAS GRANJAS AVÍCOLAS

## CAPÍTULO I

### DE LAS DEFINICIONES

Art.1.- Para los fines de aplicación del presente Reglamento se adoptan las siguientes definiciones, utilizadas regularmente en la producción avícola:

#### **Autoridad Competente**

Designa los Servicios Veterinarios que tienen la responsabilidad de aplicar o supervisar la aplicación de las medidas zoonositarias y otras normas recomendadas en el Código Terrestre de la OIE y la competencia necesaria para ello. En el caso del Ecuador el Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria, SESA.

#### **Aves de Corral.**

Aves criadas o mantenidas en cautiverio para la producción de carne y huevos destinados al consumo humano, la elaboración de otros productos comerciales o la reproducción de la especie.

#### **Bioseguridad**

Conjunto de prácticas de manejo orientadas a prevenir el contacto de las aves con microorganismos patógenos, con la finalidad de brindar garantía al proceso de producción de los bienes avícolas destinados al consumo humano.

#### **Biodegradación**

Descomposición controlada de la materia orgánica, resultante del proceso de digestión, asimilación y metabolización, llevado a cabo por bacterias, hongos y protozoos.

#### **BPM**

Buenas Prácticas de Manufactura. Conjunto de acciones para la obtención de productos alimenticios seguros para el consumo humano, fundamentado en la aplicación de normativas sobre la higiene y forma de manipulación.

#### **Cama**

Material vegetal compuesto por los desechos generados por las aves en los galpones que puede ser cascarilla de arroz, bagazo de caña, viruta de madera, u otros.

Aves criadas o mantenidas en cautiverio

**Compost**

Abono orgánico o fertilizante producido como resultado de la descomposición aeróbica o anaeróbica de una gran variedad de desechos humanos, animales, de cultivos e industriales.

**Compostaje.**

Tratamiento aeróbico que convierte los residuos orgánicos en humus, por medio de la acción de microorganismos, esencialmente bacterias y hongos. El proceso permite obtener un abono orgánico estable.

**Contaminante**

Sustancia no añadida intencionalmente al alimento, pero que está presente como resultado de su producción. (Se incluyen las operaciones realizadas en procesos agrícolas, zootécnicos, de medicina veterinaria, de fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento de los alimentos o como resultado de contaminación ambiental)

El término no abarca fragmentos de insectos, pelos de roedores y otras materias extrañas.

**Cuarentena.**

Aislamiento preventivo, por razones sanitarias principalmente, al que son sometidos personas, animales o plantas, durante un período variable de tiempo para su observación y seguimiento.

**Desechos**

Residuos que deben eliminarse del lugar de producción de acuerdo a lo estipulado en leyes vigentes por resultar posibles contaminantes del alimento, de las aves y del entorno.

**Desinfección**

Destrucción de los microorganismos patógenos en todos los ambientes, por medios mecánicos, físicos o químicos contrarios a su vida o desarrollo.

**Desinfectante**

Agentes químicos y físicos que matan los microorganismos, destruyen bacterias o patógenos causantes de enfermedades, pero no ciertos tipos de esporas y virus y se aplican sobre objetos inanimados.

**Diagrama de Flujo.**

Representación gráfica de los pasos que se siguen para realizar un proceso, partiendo de una entrada y después de realizar una serie de acciones, se llega a una salida

**Emisión**

Transferencia o descarga de sustancias contaminantes al aire desde la fuente, denominado al punto o superficie donde se efectúa la descarga, hacia la atmósfera libre.

**Equipos.**

Conjunto de maquinaria, red de distribución de agua y gas y demás accesorios que se empleen dentro de la explotación avícola.

**Estrés**

Condiciones no óptimas para el crecimiento de las aves. Puede estar provocado por factores de manejo, nutricionales, sanitarios, genéticos y ambientales.

**Fármaco.**

Compuesto químico registrado ante la Autoridad Nacional Competente, que se emplea para el tratamiento de una enfermedad o para mejorar el bienestar de las aves.

**Gallinaza.**

Es la mezcla de los excrementos de las gallinas con los materiales que se usan para cama en los gallineros, los cuales son ricos en nitrógeno y muchos otros nutrientes, por lo que es utilizada como abono orgánico.

**Galpón.**

Infraestructura independiente dentro de un plantel destinado a alojar aves de una sola especie y de una sola edad, que permite el adecuado rendimiento de las mismas.

**Granja, Plantel o Explotación Avícola.**

Espacio geográfico que consta de uno o varios galpones donde se encuentran las aves de corral, bajo un manejo sanitario, administrativo y de registros con propósito comunes.

**Higiene personal.**

Conjunto de medidas preventivas que debe cumplir todo el personal que se encuentre dentro de las instalaciones avícolas y que son necesarias para garantizar la sanidad y bienestar animal, la inocuidad alimentaria, la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores, así como la armonía con el ambiente.

**Inocuidad.**

Garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y /o consuman de acuerdo con el uso al que se destinan.

**Lote**

Grupo de aves de corral de la misma edad y que comparten un mismo núcleo.

**Limpieza.**

Remoción de toda materia orgánica, impurezas, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otra materia identificable como contaminante.

**Notificación obligatoria**

Procedimiento de comunicación de un foco de enfermedad o de infección animal señalada por la Autoridad Competente.

**Plantas de faenamiento.**

Establecimiento donde se procesan las aves que han sido declaradas aptas para el consumo humano y que están registradas y aprobadas ante la autoridad competente para este fin.

**Pediluvio.**

Bandeja, recipiente o foso puesto en el suelo al ingreso de una granja avícola o un galpon que contiene una solución para desinfectar el calzado o los vehículos.

**Peligro.**

Presencia de un agente biológico, químico o físico en un animal o en un producto de origen animal, o estado de un animal o de un producto de origen animal que puede provocar efectos adversos en la salud.

**Plaga.**

Especie, raza, o biotipo animal o vegetal o agente patógeno dañino para las plantas, animales o productos.

**Plaguicidas.**

Cualquier sustancia destinada a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga.

**Plan** Documento que especifica que procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quien debe aplicarlos y cuando deben aplicarse dentro de un proyecto, para los diferentes procesos.

**Productor o avicultor.**

Persona natural o jurídica que cuenta con planteles avícolas de incubación y/o granjas de reproducción, o se dedique a la producción de aves comerciales de primera generación, tanto para postura como para producción de carne, cumpliendo con todos los procesos técnicos y de bioseguridad establecidos.

**Riesgo**

Probabilidad de de manifestación y la magnitud probable, durante un período determinado, de las consecuencias de un incidente perjudicial para la salud de las personas o de los animales debido a la presencia de un peligro.

**Sanitización de la gallinaza.**

Procesos u operaciones físicas, químicas o biológicas o la combinación de estas que garantizan la eliminación de agentes infectocontagiosos en este subproducto avícola.

**Sanitización**

Reducción de la carga microbiana contenida en un galpón, a niveles seguros para la población de aves.

**Tipo de explotación avícola.**

Es aquel conformado por un grupo de aves de una misma especie, destinadas a un solo propósito, ya sea material genético, producción de huevo para consumo o producción de carne.

**Vacío sanitario efectivo.**

Período que permanece la granja vacía desde que se ha realizado la limpieza y desinfección de la nave y los exteriores, hasta el nuevo ingreso de aves.

**Visitantes.**

Toda persona que no forma parte del grupo permanente de trabajo de la explotación

**Zoonosis**

Cualquier enfermedad o infección que puede ser transmitida naturalmente por los animales a las personas.

## **CAPITULO II**

### **DE LA CLASIFICACIÓN DE LAS GRANJAS**

Art. 2.- Las granjas avícolas serán de cuatro tipos:

Progenitoras del Capítulo III

- a. Granja de reproducción para producción de huevos fértiles destinados a la incubación artificial;
- b. Granja para la producción comercial de huevos para consumo humano;
- c. Granja para la producción comercial de pollos de engorde; y,
- d. Granjas de otras especies aviares: pavos, patos, gansos, codornices, etc.

## **CAPITULO III**

### **DEL REGISTRO DE LAS GRANJAS**

Art. 3.- Los establecimientos dedicados a la producción y explotación de aves están obligados a obtener el registro bianual correspondiente de acuerdo a las siguientes normas:

- a. La solicitud será presentada por el interesado en la Coordinación Provincial u Oficina Local del SESA si la hubiere, correspondiente al lugar donde esté instalada la granja avícola;
- c. Para la inscripción de los nuevos planteles avícolas que se deseen instalar, los interesados presentarán la indicada solicitud con la siguiente información:
  1. Provincia, ciudad, cantón, sitio de ubicación de la granja.
  2. Distancia a la granja avícola más cercana.
  3. Finalidad de la granja avícola (progenitoras), reproductoras, comerciales de postura o de engorde; para patos, etc.
  4. Número de galpones y sus dimensiones.
  5. Razas o linajes utilizados.
  6. Nombre del médico veterinario que asesora técnicamente, número de matrícula y colegio profesional al que pertenece;
- d. El Coordinador Provincial del SESA en el término máximo de dos días, si no hubiese un funcionario cantonal de la institución, designará al personal técnico que inspeccione el lugar y emita el informe sobre la instalación y cumplimiento de los requisitos constantes en este reglamento; y,

e. Si el informe fuese favorable, el Coordinador Provincial respectivo autorizará el funcionamiento del plantel avícola y emitirá el registro correspondiente con copia de este documento al funcionario local del SESA, si existe en la jurisdicción cantonal en la que se ubica la explotación avícola., y al funcionario responsable del Programa Avícola en Planta Central.

## **CAPÍTULO IV**

### **DE LAS INSTALACIONES**

Art. 4.- Las explotaciones avícolas deben estar localizadas en lugares protegidos de inundaciones y lo más alejado posible de plantas de faenamiento, basureros y carreteras principales, zonas pantanosas, lagos y humedales a los que llegan masivamente aves silvestres y migratorias y deben estar aisladas de posibles fuentes de contaminación industrial y libres de emanaciones como humo de fábricas, polvo de canteras, hornos industriales, fábricas de gas, plantas de tratamiento de desechos.

Art. 5.- El edificio - gallinero donde vivirán habitualmente las aves, debe reunir las condiciones específicas que faciliten el lavado, desinfección, desinfestación e higiene total del galpón, con el fin de prevenir enfermedades. Estas condiciones son:

a. Para pollos: galpón con piso de cemento, paredes de ladrillo o bloque de cemento y malla de alambre solamente, cubiertas de teja, zinc, eternit o materiales propios de la zona.

Los pilares o demás soportes pueden ser de cemento, hierro o madera;

b. Para pollitos de reposición: galpón de las mismas características del anterior;

c. Para ponedoras comerciales: Producción en piso: se diseñarán galpones de acuerdo a las características técnicas de cada una de las áreas ecológicas del país y las necesidades del productor.

Si son explotadas en jaulas: el piso para las mismas será de tierra y los pasillos adyacentes encementados; las paredes laterales proporcionarán ventilación superior e inferior con protección dirigida a las baterías de jaulas, las que serán de alambre galvanizado, equipadas con ponederos, comederos y bebederos adecuados; y,

d. Para aves progenitoras y reproductoras: galpón de las mismas características de las del literal anterior.

Art. 6.- El Plantel debe contar con instalaciones sanitarias y zonas separadas y definidas para la administración, producción y desinfección de vehículos.

Art. 7.- La granja debe estar protegida con una valla, cerramiento o alambrado de al menos 2m. de altura cercando todo el establecimiento, a fin de prevenir el ingreso de personas, animales y vehículos ajenos a la explotación. Ninguna sección dentro del plantel deberá tener comunicación con lugares destinados a vivienda. El área de estacionamiento para vehículos de visitantes debe estar localizado fuera del cerco perimetral de las explotaciones.

## **CAPITULO V**

### **DEL AISLAMIENTO**

Art. 8.- Para satisfacer las necesidades estrictamente sanitarias, se establece un aislamiento de granja y de galpón de acuerdo a las siguientes especificaciones:

- a. Las granjas comerciales de cualquier finalidad de producción deben estar alejadas por lo menos 3 km de los centros poblados y de acuerdo a las ordenanzas municipales vigentes;
- b. Entre dos granjas avícolas de ponedoras de huevos comerciales, debe existir una distancia mínima de 3 km. Entre galpones de una misma granja, 20 m de distancia mínima;
- c. Entre una granja de pollos de carne y una de pollitas de reposición debe existir una distancia mínima de 5 km y entre galpón y galpón de aves de esta clase en una misma granja: la distancia mínima de 20 m;
- d. Entre una granja de ponedoras comerciales y una de pollitas de reposición, debe existir un espacio mínimo de 5 km y entre galpón y galpón de pollitas de reposición 20 m de distancia mínima;
- e. Entre dos granjas de pollos de engorde carne, debe existir la distancia mínima de 4 km; y,
- f. Entre una granja de progenitoras, reproductoras, ponedoras comerciales, pollos de engorde y otras granjas avícolas de diferente especie como pavos, patos codornices, avestruces, etc, debe existir una distancia mínima de 5 km. y entre galpón y galpón de una misma granja, una distancia mínima de 20 m.

## **CAPÍTULO VI**

### **DEL PERSONAL DE LOS PLANTELES AVÍCOLAS.**

Art. 9.- El personal de una explotación avícola debe recibir constante capacitación en normas de bioseguridad, higiene personal en el trabajo, higiene de los alimentos, cuidado adecuado de las aves en cada una de las etapas de producción, control de plagas, seguridad ocupacional , riesgos del trabajo y protección ambiental.

Art. 10.- El personal que aplique medicamentos de uso veterinario, así como agentes desinfectantes, sanitizantes y todos aquellos que operen equipamiento peligroso y complejo, deben estar capacitados para desarrollar dichas labores. Deberá dotarse al personal del equipo de protección y la indumentaria adecuada para las actividades que efectúe.

Art. 11.- El personal que labora en los planteles deberá contar con un Certificado Anual de Salud otorgado por un Centro o Subcentro del Ministerio de Salud Pública que garantice su buen estado físico para desenvolverse en este tipo de actividad.

Art. 12.- El personal de las granjas deberá tener facilidades de servicio médico permanente y contar con procedimientos periodicos para la prevención de zoonosis. Las granjas deberán contar con un botiquín dotado de equipo de primeros auxilios por cada 15 personas y cuya ubicación y disponibilidad no genere dificultad de acceso para quien lo necesite, ni represente riesgo para la bioseguridad en la granja.

Art. 13.- Según lo establecido en el Código de Trabajo, la explotación avícola deberá contar con un área destinada exclusivamente para comedor, la cual deberá estar alejada de los galpones y de las bodegas de almacenamiento, pero dentro del perímetro interno de la granja.

## **CAPÍTULO VII**

### **DE LA SANIDAD ANIMAL**

Art. 14.- Las explotaciones avícolas deberán contar con la asistencia técnica de un Médico Veterinario colegiado en el país. El Médico Veterinario deberá estar informado de la normativa sanitaria vigente, se encargará de su cumplimiento e informará de la ocurrencia de las enfermedades de notificación obligatoria definidas por la Autoridad Competente. Así mismo deberá establecer un programa sanitario

para la explotación enfocado fundamentalmente a la prevención de las enfermedades de las aves de corral.

Art 15.- El diagnóstico de las enfermedades que se presenten en la explotación, estará a cargo del Médico Veterinario del plantel que se encargará de efectuar las necropsias en un lugar específico para ello y bajo su criterio profesional, tomará y enviará las muestras que correspondan, para el diagnóstico confirmativo de laboratorio.

Art. 16.- La prescripción de fármacos, que deberán contar con el registro sanitario del SESA, será de exclusiva responsabilidad del Médico Veterinario del plantel, quien deberá instruir al productor sobre los períodos de carencia, estipulados por el fabricante, para evitar residuos de fármacos en carne de aves, huevos y sus subproductos. El Médico Veterinario establecerá los procedimientos para el almacenamiento de fármacos y biológicos, manejo de recipientes vacíos de medicamentos, jeringas, agujas y residuos de fármacos.

Art. 17.- Las aves muertas deben ser recolectadas diariamente de los galpones, colocadas en un recipiente cerrado y destinadas para su eliminación a través de biodigestores o compostaje, localizados lo más alejado posible de la explotación.

Art. 18.- Luego de cada período productivo de las aves, se procederá a retirar las camas y otros residuos, para posteriormente efectuar la limpieza, desinfección y desratización de los galpones. Una vez que se hayan cumplido estas acciones, se iniciará un vacío sanitario efectivo de por lo menos 15 días. La explotación podrá ser sometida a un período de cuarentena que puede ser mayor al del vacío sanitario, en caso de haberse presentado una enfermedad infecciosa aguda, si la evaluación epidemiológica así lo determina.

Art. 19 Si se presentan enfermedades exóticas que constituyan un peligro y representen riesgo para la salud pública o para la población avícola, la explotación o explotaciones afectadas deberán cumplir exactamente con las medidas sanitarias dispuestas por la Autoridad Competente.

## **CAPITULO VIII DEL BIENESTAR ANIMAL**

Art. 20.- Las granjas avícolas deberán incorporar los siguientes principios básicos de bienestar animal a fin de evitar en lo posible condiciones de estrés que pueden repercutir en los rendimientos productivos de las aves:

- a. Las aves deben tener una dieta adecuada a sus necesidades y la cantidad de agua fresca suficiente. Por ningún motivo deben pasar hambre o sed de manera innecesaria.
- b. Las aves deben estar en instalaciones iluminadas apropiadamente y construidas, equipadas y mantenidas a fin de evitar el estrés, dolor o daño de los animales.
- c. Las aves deben poder expresar su comportamiento normal, contar con espacio suficiente, ser manejadas por personal con entrenamiento para su alimentación, suministro de agua, control de ventilación y temperatura y realización de las prácticas de manejo habituales en las granjas.
- d. Deben evitarse en lo posible situaciones que provoquen estrés o miedo de los animales.

## **CAPITULO IX**

### **DEL SUMINISTRO DE AGUA Y ALIMENTOS**

Art. 21.- El agua para las aves deberá cumplir con los requisitos físicos, químicos y microbiológicos que establece la Norma INEN 1108 para agua potable. Las granjas avícolas deberán realizar al menos cada año análisis microbiológicos y fisicoquímicos del agua, en laboratorios autorizados por el SESA.

El agua en los bebederos mantendrá de 1 a 3 ppm de cloro residual y un pH entre 6 y 7.

Art. 22.- Los alimentos medicados y sus fabricantes, de acuerdo con la normativa vigente, deberán estar registrados en el SESA y elaborados según el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura, cuyas disposiciones deberán ser observadas aún si el alimento es producido en el mismo plantel avícola.

## **CAPÍTULO IX**

### **DE LA PROTECCIÓN AMBIENTAL**

Art. 23.- Las explotaciones avícolas deberán contar con un Plan de Manejo Ambiental, que incluya, el manejo y empleo de la gallinaza, el manejo y

disposición de residuos, la prevención y el control de olores que se generan en el proceso productivo y el manejo de residuos líquidos.

Art. 24.- Las explotaciones avícolas deberán contar con procedimientos de manejo de su gallinaza que puede ser tratada en la misma unidad productiva o en una procesadora externa. Si la gallinaza va a ser procesada fuera de la granja avícola debe ser previamente sanitizada a través de un tratamiento que asegure la eliminación de agentes patógenos y evite el crecimiento de insectos. Este tratamiento debe ser realizado en un plazo no mayor a treinta días en el caso de aves de jaula y si son aves de piso, 30 días después de la finalización del ciclo productivo. Para el acopio de la gallinaza en los puntos de uso, se deberá considerar: la impermeabilidad del suelo, las líneas de drenaje, la pendiente del terreno y una distancia no menor a 20 m. de cursos de agua. Si el acopio de la gallinaza sobrepasa más de 9 días se la tratará con larvicidas e insecticidas.

El traslado de gallinaza procesada para uso agrícola deberá realizarse previo secado y desinfección y su transporte debe efectuarse en vehículos con carrocerías selladas en los fondos y costados y cubiertos con una carpa impermeable.

La gallinaza una vez tratada debe ser recogida en fundas.

Art. 25.- El manejo y eliminación de residuos o desechos de fármacos y biológicos, recipientes, agujas y jeringuillas deben efectuarse de acuerdo a la Ley de Gestión Ambiental y no deben ser mezclados con la basura normal.

La disposición final de la basura debe hacerse en lugares aprobados por las autoridades competentes y con apego a las Ordenanzas Municipales.

Art. 26.- Cuando las explotaciones avícolas afecten a sectores poblados con olores generados en el proceso productivo, se formarán cortinas vegetales con árboles o arbustos aromáticos, para disminuir la emisión de olores.

La emisión de amoníaco (mg/L) no debe superar los siguientes límites:

- En el interior de los galpones menor o igual a 25
- En el núcleo poblacional más cercano menor o igual a 10
- En el sitio de tratamiento de gallinaza menor o igual a 40

Art. 27.- En función de Plan de Manejo Ambiental y en la medida en que se generen residuos líquidos, las granjas avícolas deben implantar sistemas de ingeniería

sanitaria y ambiental para el manejo de tales residuos a fin de evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.

## **CAPITULO X**

### **DE LAS GRANJAS DE REPRODUCCIÓN**

Art. 28.-Los galpones y las instalaciones como bodegas, sitios de almacenamiento y clasificación de huevos, oficinas de administración, etc., deberán reunir las siguientes condiciones técnicas exigidas, a fin de asegurar un pie de cría y por ende una progenie libre de enfermedades y de la más alta viabilidad:

- a. Deberán estar localizados fuera de los centros poblacionales, en cumplimiento de las ordenanzas municipales vigentes y con un aislamiento de 2 km en relación a otras granjas. La ubicación de las granjas debe tomar en cuenta la dirección de los vientos dominantes a fin de facilitar la higiene y el control sanitario. La explotación debe estar cercada por una malla de seguridad con una puerta para controlar la circulación y al acceso a la misma. A la entrada un cartel deberá indicar que no se puede ingresar sin autorización.
- b. Las explotaciones de reproducción de aves de corral deberán dedicarse a la cría de una sola especie y adoptar el principio de la renovación total. Cada lote se tratará como una entidad separada.
- c. La repoblación de las explotaciones se efectuará únicamente con lotes de aves en excelente estado sanitario, regularmente vigilados para salmonelosis y otros agentes patógenos aviares.
- d. Las explotaciones de reproducción emplearán alimentos, previo el control de salmonelosis o alimentos que hayan sido sometidos a procedimientos de descontaminación de la salmonelosis.
- e.. Los planteles avícolas destinados a reproducción, deberán llevar un programa de control de Salmonellosis Aviar, Micoplasmosis, Hepatitis por Cuerpos de Inclusión y de prevención contra las enfermedades víricas e infectocontagiosas que fueren identificadas por los organismos oficiales, bajo el control y la supervisión de un médico veterinario colegiado.

- f. Establecer en todas las granjas un sistema de lavado y desinfección general de vehículos, así mismo cada galpón tendrá un tapete sanitario o pediluvio con desinfectante a la entrada.
- g. Es obligatoria la instalación de un servicio de batería de baño, para el personal de empleados y visitantes. Los propietarios proveerán de ropa de protección: overol, botas de caucho y gorra a sus técnicos, empleados y visitantes;
- h. El aislamiento de galpón a galpón deberá ser como mínimo de 20 metros;
- i. El aislamiento y las condiciones técnicas de los galpones, así como su ventilación estarán estrictamente regulados;
- j. Los nidales deben ser construidos preferentemente de metal, con el fin de asegurar una mejor higiene para el huevo que se va a incubar;
- k. Deben existir nidales suficientes (1 por cada 4 aves) para evitar la puesta de huevos en el suelo;
- l. El local de almacenamiento y clasificación de huevos, deberá reunir las condiciones requeridas de higiene, ventilación y temperatura, con el fin de preservar los embriones en formación; y
- m. Las demás disposiciones de este Reglamento para la instalación y funcionamiento de granjas avícolas.

## **CAPITULO XI**

### **DE LA BIOSEGURIDAD**

- Art. 29.- Para el cumplimiento de las finalidades previstas en el presente reglamento, los avicultores deben cumplir con las siguientes disposiciones:
- a. Las explotaciones avícolas deberán establecer un Programa de Bioseguridad que debe ser ampliamente difundido y puesto en práctica por el personal que labora en ellas y por las visitas al plantel.
  - b. La entrada de personas a galpones, estará limitada exclusivamente al personal que labora en ellos, al personal técnico y los funcionarios del SESA con función y previo el cumplimiento de las medidas de bioseguridad para el ingreso de personas y vehículos a la granja.
  - c. La ducha sanitaria previa, es obligatoria para todas las personas que ingresan a la granja. Quienes ingresen a una explotación avícola no deben haber tenido contacto

con animales, especialmente aves, por lo menos durante los cinco días anteriores, ni haber ingresado a plantas de alimentos, plantas de incubación, plantas de faenamiento y plantas elaboradoras de productos alimenticios de origen animal. Adicionalmente a las duchas, deben instalarse pediluvios a la entrada de los galpones, así como lavamanos con jabón bactericida, toallas de papel o secador de manos eléctrico. Los overoles y botas deben ser utilizados exclusivamente en las granjas.

d. La desinfección de vehículos, equipos, herramientas, utensilios y cualquier material que ingrese al plantel es obligatoria. La desinfección de vehículos se efectuará a través de un arco de desinfección o aspersión con bomba de mochila.

e. Se prohíbe la presencia de gallos de pelea, aves ornamentales y cualquier especie de animales, al interior de las granjas, a excepción de perros guardianes que estarán separados físicamente de los galpones. Esta prohibición se extiende al personal que labora en la explotación, que no debe mantener en sus casas aves domésticas o silvestres.

f. Los galpones se originarán con el eje longitudinal de Norte a Sur, o de acuerdo a la topografía y ecología de la zona;

e. La ventilación será la máxima posible de acuerdo a la zona, con el fin de desalojar el “aire viciado” que existe en todo gallinero poblado con aves;

f. No debe haber aguas estancadas ni depósitos de basura cerca o alrededor de los galpones;

g. Las granjas avícolas deberán establecer un programa para el control de roedores, moscas y otros insectos y plagas domésticas. Los plaguicidas a utilizar deberán estar registrados en el SESA y su aplicación deberá ser realizada por personal debidamente entrenado que monitoreará la ubicación de trampas y cebos de acuerdo al programa establecido.

## **CAPITULO XII**

### **DE LA CERTIFICACION DE BUENAS PRACTICAS DE PRODUCCION AVICOLA**

Art. 30.- Las explotaciones avícolas deberán propender a la adopción de Buenas Prácticas de Producción Pecuaria que involucren los siguientes aspectos:

Registros y documentación, Personal, Instalaciones, Control de Plagas domésticas, Sanidad Animal, Bienestar Animal, Suministro de agua y alimentos, Protección Ambiental y Bioseguridad.

Art. 31.- Las explotaciones avícolas podrán obtener del SESA la Certificación de que cumplen con Buenas Prácticas de Producción Avícola. Para ello el SESA con base en la Guía de Buenas Practicas de Producción Avícola, expedida mediante la respectiva Resolución de la entidad, verificará a través de sus funcionarios o de profesionales y empresas debidamente autorizados, el cumplimiento de las normas establecidas en dicha Guía, previo el otorgamiento de la Certificación respectiva.

Art. 32.- La Certificación de Buenas Prácticas de Producción Avícola podrá ser otorgada además por entidades certificadoras de calidad, nacionales o extranjeras legalmente constituidas, acreditadas por el Organismo Nacional de Acreditación y registradas en el SESA.

**ANEXO 14: NTE  
INEN-ISO 5562  
CÚRCUMA  
ENTERA O  
MOLIDA (EN  
POLVO)**



Quito – Ecuador

NORMA  
TÉCNICA  
ECUATORIANA

**NTE INEN-ISO 5562**  
Primera edición  
2014-01

**CÚRCUMA ENTERA O MOLIDA (EN POLVO). ESPECIFICACIONES  
(ISO 5562:1983, IDT)**

TURMERIC, WHOLE OR GROUND (POWDERED). SPECIFICATION. (ISO 5562:1983, IDT)

---

Correspondencia:

Esta norma nacional es una traducción idéntica de la Norma Internacional ISO 5562:1983.

---

DESCRIPTORES: Cúrcuma, entera, molida, especificaciones.  
ICS: 67.220.10



© ISO 1983 – Todos los derechos reservados  
© INEN 2014

## PRÓLOGO

ISO (Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de preparación de las normas internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, públicas y privadas, en coordinación con ISO, también participan en el trabajo.

Los borradores de las normas internacionales adoptados por los comités técnicos se circulan a los organismos miembros para aprobación antes de su aceptación como normas internacionales por el Consejo de ISO.

La Norma ISO 5562 ha sido elaborada por el Comité Técnico ISO/TC 34, *Productos alimenticios*, y se circuló a los organismos miembros en junio de 1981.

Ha sido aprobado por los organismos miembros de los siguientes países:

Austria	Irak	Portugal
Brasil	Israel	Rumania
Canadá	Kenia	República de Sudáfrica
Checoslovaquia	República de Korea	España
República Árabe de Egipto	Malasia	Sri Lanka
Etiopia	México	Tanzania
Francia	Holanda	Turquía
Hungría	Nueva Zelanda	Reino Unido
India	Filipinas	Yugoslavia
Irán	Polonia	

El organismo miembro del siguiente país expresó su desacuerdo con el documento por razones técnicas:

EEUU

## 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma especifica los requisitos para la cúrcuma (*Curcuma longa* Linnaeus) entera o molida (en polvo).

El anexo recoge recomendaciones sobre las condiciones de almacenamiento y transporte.

## 2 NORMAS PARA CONSULTA

ISO 927 *Espicias y condimentos. Determinación del contenido de materias extrañas.*

ISO 928 *Espicias y condimentos. Determinación de cenizas totales.*

ISO 930 *Espicias y condimentos. Determinación de cenizas insolubles en ácido.*

ISO 939 *Espicias y condimentos. Determinación del contenido de humedad. Método de arrastre.*

ISO 948 *Espicias y condimentos. Toma de muestras.*

ISO 1208 *Espicias y condimentos. Determinación de la suciedad.*

ISO 2825 *Espicias y condimentos. Preparación de una muestra molida para análisis.*

ISO 3588 *Espicias y condimentos. Determinación del grado de finura de la molienda. Tamizado manual.*

ISO 5566 *Cúrcuma. Determinación del poder colorante. Método espectrofotométrico.*

## 3 DESCRIPCIÓN

La cúrcuma entera está constituida por los rizomas primarios o secundarios curados, llamados comercialmente bulbos o dedos, de la planta *Curcuma longa* Linnaeus.

Los rizomas deben estar secos, bien desarrollados, y deben tener la forma y color típico de la variedad. Los rizomas se curan sumergiéndolos en agua hirviendo, y desecándolos para evitar su regeneración. Pueden estar en su estado natural, o pelados a máquina.

La cúrcuma molida (en polvo) se obtiene molturando la cúrcuma entera.

## 4 REQUISITOS

### 4.1 Olor y sabor

La cúrcuma entera o molida (en polvo), debe tener el olor y sabor característico de la especia. Debe estar libre de olor o aroma a rancio o mustio, así como a cualquier otro aroma extraño.

### 4.2 Ausencia de insectos, mohos, etc.

La cúrcuma entera debe estar libre de insectos vivos y moho; y debe estar prácticamente libre de insectos muertos, fragmentos de insectos y contaminación de roedores, visibles con el ojo humano (corregido, si es necesario, para visión anormal) con el aumento que sea necesario en cada caso particular. Si el aumento supera 10x, este hecho debe especificarse en el informe del análisis.

En el caso de la cúrcuma molida, la suciedad debe determinarse mediante el método descrito en la Norma ISO 1208.

**INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA**

<b>Documento:</b> <b>NTE INEN-ISO</b> <b>5562</b>	<b>TÍTULO: CÚRCUMA ENTERA O MOLIDA ( EN</b> <b>POLVO). ESPECIFICACIONES (ISO 5562:1983, IDT)</b>	<b>Código: ICS</b> 67.220.10
---	---	---------------------------------

<b>ORIGINAL:</b> Fecha de iniciación del estudio: 2013-11-25	<b>REVISIÓN:</b> La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma Oficialización con el Carácter de por Resolución No. publicado en el Registro Oficial No.  Fecha de iniciación del estudio:
--	---

Fechas de consulta pública: 2013-11-27 al 2013-12-12

<b>Comité Interno del INEN:</b> Fecha de iniciación: 2013-12-13 Integrantes del Comité Interno:	<b>Fecha de aprobación:</b> 2013-12-13
---	--

**NOMBRES:**

Eco. Agustín Ortiz (Presidente)  
Ing. José Luis Pérez  
Ing. Paola Castillo

Ing. Tatiana Briones

Ing. Laura González  
Ing. Bolívar Cano

Ing. Gonzalo Arteaga (Secretaría Técnica)

**INSTITUCIÓN REPRESENTADA:**

DIRECCION EJECUTIVA  
COORDINACIÓN GENERAL TÉCNICO  
DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN Y  
CERTIFICACIÓN

DIRECCIÓN DE METROLOGÍA  
DIRECCION DE REGLAMENTACIÓN

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

Otros trámites: Compromiso Presidencial N° 20549 del 08 de junio del 2013, para el fortalecimiento de normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización – INEN

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Voluntaria Registro Oficial Suplemento No. 156 de 2014-01-07	Por Resolución No. 13528 de 2013-12-20
--	--

# **ANEXO 15:**

## **FICHA TÉCNICA ESPECIAL CÚRCUMA**

# FICHA TÉCNICA



Fundación Chankuap, Dirección: Vidal Rivadeneira y Hernando de Benavente, Macas – Ecuador EC140150; Telf.: (593)7-2701763, e-mail: chankuap@ma.pro.ec. Para mayor información contactar: Área de Transformación de productos

## ESPECIA CÚRCUMA

(TURMERIC SPICE)

### 1. Descripción

La especia de cúrcuma (*Curcuma longa*) es un producto obtenido de los rizomas de la planta por medio de deshidratación y molienda.

Se trata de una especia totalmente natural sin aditivos químicos.

NOMBRE CIENTÍFICO: *Curcuma longa*  
NOMBRE COMÚN: Cúrcuma  
REG. SANITARIO ECUADOR: 03991-INHQAN-0704

### 2. Aplicaciones

Sustancia aromática para sazonar los alimentos.

### 3. Especificaciones

DATOS ANALÍTICOS	RANGO	MÉTODO
Apariencia visual	Polvo	Visual
Color	Anaranjado oscuro	Visual
Olor	Nota típica especiada	Olfativo
Cenizas (%)	Máximo 7 <sup>1</sup>	-
Humedad (%)	Máximo 12 <sup>2</sup>	INEN 39
Granulometría (No. mesh)	< 16	Método interno
Mohos y Levaduras	10 <sup>4</sup> UFC/g <sup>2</sup>	AOAC 997.02
Aerobios Mesófilos	10 <sup>7</sup> UPM/g <sup>2</sup>	AOAC 990.12
Coliformes totales	10 <sup>7</sup> UPM/g <sup>3</sup>	AOAC 991.14
<i>Staphylococcus aureus</i>	Ausente <sup>4</sup>	AOAC 2001.05
<i>Escherichia coli</i>	Ausente <sup>5</sup>	AOAC 991.14
<i>Salmonella sp.</i>	Ausente en 25g <sup>6</sup>	NTE 1529-15:1996

### 4. Parte de la planta utilizada

Rizomas

<sup>1</sup> NMX-1-455-1983. Alimentos para humanos. Especies y condimentos. Jengibre. Foods for humans. Spices and condiments. Ginger. Normas mexicanas.

Dirección general de normas. Basado en ISO 1005:1980

<sup>2</sup> OMS. De acuerdo a descripción efectuada en "Quality Control Methods for Medicinal Plant Materials". 1998.

<sup>3</sup> Reglamento Técnico Centroamericano. Productos Farmacéuticos. Productos Naturales para Uso Humano. Verificación de la Calidad. Especificaciones para Productos Terminados para Preparación de Tisanas.

<sup>4</sup> Appendix XVI D. Microbiological quality of pharmaceutical preparations. British Pharmacopela. Volumen IV. 2004

<sup>5</sup> The United States Pharmacopela 29 and The National Formulary 24. Twenty-nine Edition. The United States Pharmacopela Convention Inc. USA. 2006

<sup>6</sup> Código de prácticas de higiene para especias y plantas aromáticas desecadas

Fecha de emisión: 22/10/08

Fecha de revisión: 22/10/08

1 | Página

MTDS ESPECIA CÚRCUMA

# FICHA TÉCNICA



Fundación Chankuap', Dirección: Vidal Rivadeneira y Hernando de Benavente, Macas – Ecuador EC140150; Telf.: (593)7-2701763, e-mail: chankuap@ma.pro.ec. Para mayor información contactar: Área de Transformación de productos

## 5. Vida Útil

12 meses a partir de la fecha de producción.

## 6. Descripción de la Planta

La cúrcuma es una planta herbácea perenne monocotiledónea perteneciente a la familia de las Zingiberaceae, género Curcuma y especie longa.

La cúrcuma está compuesta por un rizoma primario o madre (5-10 cm.) y varios rizomas secundarios (1-2 cm.) de color anaranjado. La parte aérea es delgada y mide entre 60 y 90 cm., con hojas largas y anchas, largamente pecioladas, opuestas de color verde intenso y con nervaduras casi paralelas que se departen de la nervadura mediana.

## 7. Condiciones de Almacenamiento

Asegure buena ventilación, protéjase de la exposición directa a la luz.

Manténgase alejado de las Fuentes de ignición. No fumar.

Manténgase en su envase-empaque original.

## 8. Estándares de Empaque

El producto es empacado en fundas de polipropileno monorientado transparente, con 20g de producto.

Bajo pedido el producto es empacado en fundas plásticas con láminas de Poliéster / Polietileno en un espesor de 12 / 50 micrones, con 1kg de producto.

Todos los materiales utilizados son aptos para empaque de productos de consumo humano.

## 9. Uso Tradicional de la Planta

En el pensamiento tradicional de la Nacionalidad Achuar las madres de familia creen que al pintar las muñecas y los tobillos de sus bebés con cúrcuma les permitirá crecer y robustecerse, esto se manifiesta cuando el niño empieza a caminar pronto.

Este producto es utilizado por algunas empresas en la elaboración de ciertos condimentos.

## 10. ASPECTOS SOCIALES Y MISIÓN DE FUNDACIÓN CHANKUAP'

La Fundación Chankuap' es una ONG (Organización No Gubernamental) sin fines de lucro. El centro de acopio de Chankuap' se encarga de la recolección de la materia prima vegetal y de la producción de la especia.

Cada producto es el fruto del trabajo de las comunidades amazónicas Shuar,

Achuar y Colono mestiza de Morona Santiago al Sur del Ecuador y se inserta en una clara voluntad de valorización de los recursos locales.

Fecha de emisión: 22/10/08

Fecha de revisión: 22/10/08

2 | Página

MTDS ESPECIA CÚRCUMA

**ANEXO 16: NTE  
INEN 2532 (2010)  
ESPECIAS Y  
CONDIMENTOS.  
REQUISITOS**

# *Republic of Ecuador*

## EDICT OF GOVERNMENT

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.



NTE INEN 2532 (2010) (Spanish): Especies y condimentos. Requisitos



# INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN 2 532:2010**

---

## **ESPECIAS Y CONDIMENTOS. REQUISITOS.**

**Primera Edición**

SPICES AND CONDIMENTS. REQUIREMENTS.

First Edition

---

DESCRIPTORES: Tecnología de alimentos, especias y condimentos, aditivos alimenticios, requisitos.  
AL 02.05-409  
CDU: 613.291  
CIIU: 3121  
ICS: 67.220.10

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	ESPECIAS Y CONDIMENTOS. REQUISITOS.	NTE INEN 2 532:2010 2010-01
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las especias y condimentos</p> <p style="text-align: center;"><b>2. ALCANCE</b></p> <p>2.1 Esta norma se aplica a las especias y condimentos que se usan directamente en la preparación de alimentos.</p> <p style="text-align: center;"><b>3. DEFINICIONES</b></p> <p>3.1 Para los efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p><b>3.1.1 Especias.</b> La denominación de "especias" comprende a plantas o partes de ellas (raíces, rizomas, bulbos, hojas, cortezas, flores, frutos y semillas) desecadas, que contienen sustancias aromáticas, sápidas o excitantes, o sus principios activos, empleadas para dar sabor, color y aroma a los alimentos; pueden ser enteras, troceadas o molidas.</p> <p><b>3.1.2 Aceites esenciales de especias.</b> Son los extractos aromáticos volátiles, preparados de las especias, mediante destilación por vapor.</p> <p><b>3.1.3 Oleoresinas de especias.</b> Son las resinas volátiles y no volátiles de las especias extraídas, utilizando solventes grado alimenticio.</p> <p><b>3.1.4 Condimentos (aliños, sazónador, adobo).</b> Son productos constituidos por una o más especias u oleoresinas de especias, mezcladas con otras sustancias alimenticias, para mejorar y realzar el sabor, color y aroma de los alimentos.</p> <p><b>3.1.5 Sal con especias.</b> Son mezclas de sal para consumo humano, con especias.</p> <p style="text-align: center;"><b>4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS</b></p> <p>4.1 Las especias y condimentos se deben procesar bajo las condiciones establecidas en el Reglamento de buenas prácticas de manufactura para alimentos procesados.</p> <p>4.2 Los procesadores de especias y condimentos, deben establecer las especificaciones o requisitos de la materia prima e incluir los requisitos de Buenas Prácticas Agrícolas.</p> <p>4.3 Las especias deben estar limpias y exentas de materia extraña y de sustancias que modifiquen la naturaleza del producto (colorantes, edulcorantes, antioxidantes, aceites minerales, almidón entre otras).</p> <p>4.4 Las especias pueden expendirse enteras, troceadas o molidas.</p> <p>4.5 Las especias molidas o en polvo deben, corresponder taxonómicamente a la especie declarada, ser inocuas y presentar las características macroscópicas y microscópicas que les son propias.</p> <p>4.6 Las especias no debe contener más de 10% de otras partes del vegetal exentas de propiedades aromatizantes y saborizantes.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p>		
<p>DESCRIPTORES: Tecnología de alimentos, especias y condimentos, aditivos alimenticios, requisitos.</p>		

4.7 Las especias deben contener los aceites esenciales que caracteriza a cada una.

4.8 No se permite el uso de esencias o extractos artificiales o sintéticos que refuercen el sabor de la especias pura.

4.9 Como vehículos, en la preparación de condimentos, se puede utilizar carbohidratos, proteínas, sal para consumo humano, grasas o aceites comestibles.

## 5. REQUISITOS

### 5.1 Requisitos específicos

5.1.1 Se consideran especias a las siguientes <sup>1)</sup>

Nombre común	Nombre científico	Parte usada
ACHIOTE	<i>Bixa Orellana</i> L.	Semillas
ALBAHACA	<i>Ocimum Basilicum</i> L.	Hojas
ALCARAVEA CARAWAY	<i>Carum carvi</i> L.	Frutos
ALCARAVEA NEGRA COMINO NEGRO, COMINO ALEMÁN	<i>Nigella sativa</i> L.	Frutos
AJEDREA o TOMILLO REAL	<i>Satureja hortensis</i> L.	Hojas
AJI	<i>Capsicum annum</i> L.	Fruto
AJO	<i>Allium Sativum</i> L.	Bulbo
AJONJOLI	<i>Sesamum indicum</i> L.	Semillas
ANIS ESTRELLADO	<i>Illicium anisatum</i>	Fruto
ANIS VERDE, ESPAÑOL, ANIS DE PAN, ANIS COMUN	<i>Pimpinella anisum</i>	Semilla
APIO	<i>Apium graveolens</i> L.	Tallo, hojas y semilla
AZAFRAN	<i>Crocus sativus</i> L.	Filamentos de color rojo-anaranjado provenientes de los estigmas desecados de la flor
CARDAMOMO	<i>Elettaria cardamomum</i> L.	Semillas
CANELA	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> , <i>Cinnamomum cassia</i> <i>Cinnamomum burmanni</i> Blume <i>Cinnamomum loureirii</i> Nees	Corteza
CEBOLLA	<i>Allium cepa</i> L.	Bulbo
CLAVO DE OLOR	<i>Eugenia caryophyllus</i>	Fruto
COMINO	<i>Cuminum cyminum</i> L.	Frutos
CULANTRO, CILANTRO, CORIANDRO	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Hojas y semillas
CURCUMA	<i>Curcuma longa</i> L.	Rizoma
ENELDO	<i>Anethum graveolens</i> L.	Hojas y semillas
ESTRAGON	<i>Artemisia dracunculius</i> L.	Hojas
FENOGRECO	<i>Trigonella foenum-graecum</i> L.	Frutos
HINOJO	<i>Foeniculum vulgare</i>	Hojas
ISHPINGO (FLOR DE LA CANELA)	<i>Ocotea quixos</i> L.	Flor
JENGIBRE	<i>Zingiber officinale</i> R.	Rizoma
LAUREL	<i>Laurus nobilis</i>	Hojas
MEJORANA	<i>Majorana hortensis</i> Moench	Hojas
MACIS	<i>Myristica fragans</i> H.	Envoltura o arilo que recubre la semilla de la nuez moscada <i>Myristica fragans</i> H.
MOSTAZA AMARILLA, MOSTAZA BLANCA	<i>Sinapis alba</i> <i>Brassica hirta</i> Moench	Semillas
MOSTAZA NEGRA o MARRON	<i>Brassica nigra</i> L. <i>Brassica juncea</i> L.	Semillas
NUEZ MOSCADA	<i>Myristica fragans</i> H.	Semilla desecada de <i>Myristica fragans</i> H., desprovista totalmente de su envoltura (macis)
OREGANO	<i>Origänum vulgare</i>	Hojas
PIMENTON o PAPRIKA	<i>Capsicum annum</i> L. <i>Capsicum frutescens</i> L. <i>Capsicum Longum</i> D. C.	Fruto
PEREJIL	<i>Petroselinum sativum</i> H. <i>Petroselinum crispum</i>	Hojas

(Continúa)

(Continuación)

PIMIENTA BLANCA	<i>Piper nigrum</i> L.	Fruto maduro y seco, privado de la parte exterior de su pericarpio
PIMIENTA NEGRA	<i>Piper nigrum</i> L.	Fruto incompletamente maduro y seco
PIMIENTA DE CAYENA	<i>Capsicum frutescens</i> L. <i>Capsicum annuum</i> L.	Fruto
PIMIENTA DE JAMAICA o PIMIENTA DULCE	<i>Pimenta officinalis</i> B. e <i>Pimenta dioica</i> L.	Fruto
ROMERO	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Hojas
SALVIA	<i>Salvia officinalis</i> L. <i>Salvia lavandulaefolia</i> Walp.	Hojas
TOMILLO	<i>Thymus vulgaris</i> L. <i>Thymus egyptis</i> L. <i>Thymus perilla</i> L.	Hojas
VAINILLA	<i>Vanillaplunifolia</i> A.	Fruto inmaduro, fermentado y desecado

<sup>1)</sup> Esta lista no excluye la utilización de otras especias que hayan sido aprobadas como tales por la autoridad competente.

5.1.2 Las especias puras, deben cumplir los requisitos físico - químicos establecidos en la tabla 1

**TABLA 1. Requisitos físico – químicos de las especias**

ESPECIA	Humedad (NTE INEN 1114) Máx. %	Extracto etéreo fijo (ISO 1108) Min %	Cenizas totales (NTE INEN 1117) Max %
ACHIOTE	13,0	4,0	5,0
ALBAHACA	12,0	--	16,0
ALCARAVEA CARAWAY	11,0	8,0	9,0
ALCARAVEA NEGRA, COMINO NEGRO, COMINO ALEMAN	13,0	--	9,0
AJEDREA o TOMILLO REAL	11,0	--	10,0
AJI	10,0	15,0	8,5
AJO	9,0	0,5	7,0
ANIS ESTRELLADO	15,0	--	5,0
ANIS VERDE, ANIS ESPAÑOL, ANIS DE PAN, ANIS COMUN	13,0	8,0	10,0
APIO	10,0	10,0	10,0
AZAFRAN	15,0	3,5	8,0
CARDAMOMO	13,0	--	8,0
CANELA	14,0	0,8	6,0
CEBOLLA	9,0	0,5	5,0
CLAVO DE OLOR	15,0	15,0	8,0
COMINO	11,0	10,0	10,0
CULANTRO, CILANTRO, CORIANDRO	10,0	12,0	7,0
CURCUMA	10,0	7,0	8,0
ENEBRO	30,0	3,0	3,0
ENELDO	12,0	--	10,0
ESTRAGON	10,0	--	10,0
FENOGRECO	10,0	6,0	5,0
HINOJO	12,0	12,0	9,0
ISHPINGO (FLOR DE LA CANELA)	14,0	1,7	3,0
JENGIBRE	14,0	2,8	8,0
LAUREL	12,0	--	6,0
MACIS	17,0	16,0	3,0
MEJORANA	12,0	4,0	16,0
MOSTAZA AMARILLA; BLANCA	14,0	28,0	6,0
MOSTAZA NEGRA o MAHRON	14,0	28,0	6,0
NUEZ MOSCADA	10,0	25,0	5,0
OREGANO	15,0	--	16,0
PEREJIL	11,0	2,0	7,0
PIMENTON o PAPRIKA	14,0	18,0	9,0

(Continúa)

PIMIENTA BLANCA	15,0	6,0	3,5
PIMIENTA NEGRA	14,0	5,5	7,0
PIMIENTA DE CAYENA	10,0	15,0	8,0
PIMIENTA DE JAMAICA o PIMIENTA DULCE	12,0	3,0	6,0
ROMERO	12,0	--	8,0
SALVIA	12,0	1,0	10,0
TOMILLO	12,0	--	12,0
VAINILLA	30,0	6,0	7,0

### 5.1.3 Requisitos microbiológicos

5.1.3.1 Las especias puras y los condimentos en polvo deben cumplir con los requisitos microbiológicos que se establecen en la tabla 2.

**TABLA 2**

Requisito	n	c	m	M	Método de ensayo
Aerobios Mesófilos REP UFC/g	5	3	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>	NTE INEN 1529-5
Mohos y levaduras, UFC/g	5	3	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	NTE INEN 1529-10
Coliformes UFC/g	5	0	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	NTE INEN 1529-7
Escherichia coli NMP/g	5	0	<3	--	NTE INEN 1529-8
Escherichia coli UFC/g	5	0	<10	--	ISO 16649-2
Salmonella en 25 g	10	0	0	--	NTE INEN 1529-15

5.1.3.2 Los condimentos en pasta deben cumplir con los requisitos microbiológicos que se establecen en la tabla 3.

**TABLA 3**

Requisito	n	c	m	M	Método de ensayo
Aerobios Mesófilos REP UFC/g	5	2	1 000	10 000	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli NMP/g	5	0	<3	--	NTE INEN 1529-8
Escherichia coli UFC/g	5	0	<10	--	ISO 16649-2
Mohos y levaduras, UFC/g	5	3	100	1 000	NTE INEN 1529-10
Salmonella en 25 g	10	0	0	--	NTE INEN 1529-15

5.1.3.3 En caso de muestra unitaria el límite de aceptación será el que se establece en "m"

5.1.4 La sal con especias debe tener una proporción de especia mínimo 10 % m/m o su equivalente de oleoresinas y/o aceite esencial, y de sal para consumo humano mínimo 50 %, mezcladas con agentes anticompactantes.

### 5.1.5 Aditivos

5.1.5.1 En el caso de las especias molidas, por efectos de tecnología de molienda, se permite adicionar carbohidratos, proteínas comestibles, anticompactantes, grasa o aceites comestibles, sal para consumo humano, en una proporción máxima de 5 %m/m, solos o en mezcla.

5.1.5.2 Se permite el uso de los siguientes aditivos en los condimentos

a) Acentuadores de sabor (excepto para especias, oleoresinas y aceites esenciales) los que establece la NTE INEN 2 074

b) Conservantes (para condimentos en pasta)

Aditivo	Límite máximo permitido mg/kg
Acido benzoico y sus sales	1 000 solo o en mezcla
Acido sórbico y sus sales	1250 solo o en mezcla

(Continúa)

## c) Anticompactantes (sólo en condimentos y especias en polvo)

Aditivo	Límite máximo permitido en relación con el producto listo para el consumo, solos o en combinación y en relación con la materia seca q/kg
Dióxido de silicio amorfo	20
Esteres de aluminio, potasio, sodio, calcio, magnesio de los ácidos mirístico, palmítico o esteárico	20
Fosfato de tricalcio, aluminio o magnesio	20
Silicato de magnesio, silicato de calcio	25
Carbonato de magnesio	20

## d) Antioxidantes para condimentos en pasta, oleorresinas, extractos solubles de especias y aceites esenciales

Aditivo	Límite máximo permitido en relación con el producto listo para el consumo, solos o en combinación y en relación con la materia seca mg/kg
Acido L-ascórbico Ascorbato de calcio Ascorbato de sodio Ascorbato de potasio	1 000 (calculado como ácido ascórbico)
Alfatocoferol	50
Concentrado de mezclas de tocoferoles	50
TBHQ, BHA, BHT, PG	200

## e) Agentes emulsificantes, espesantes, estabilizantes para condimentos en pasta y extractos solubles de especias.

Aditivo	Límite máximo permitido en relación con el producto listo para el consumo, solos o en combinación y en relación con la materia seca q/kg
Agar	Limitado por PCF
Alginato de potasio y de sodio	3 000
Carboximetil celulosa (horma de celulosa)	4 000
Carragenina (incluye furcellarano)	5 000
Lecitina Mono y diglicéridos de ácidos grasos	Limitado por PCF
Almidones modificados: Fosfato de monoalmidón Fosfato de dialmidón Fosfato de Hidroxipropil dialmidón Fosfato de dialmidón fosfatado Fosfato de dialmidón acetilado Adipato dialmidón acetilado Almidón hidroxipropílico Dextrinas de almidón tostado blanco y amarillo Almidones tratados con ácido Almidones blanqueados Almidones tratados con enzimas Almidones oxidados Octenil succinato de almidón y sodio Pectina (no amidatada) Goma de semilla de algarrobo Goma guar Goma tragacanto Goma xantán	3 000

## 5.1.6 Contaminantes

## 5.1.6.1 Los límites máximos de contaminantes son los que se establecen a continuación

Contaminante	Límite máximo mg/kg
Arsénico, As	1,0
Plomo, Pb	2,0

(Continúa)

**5.1.6.2** Los residuos de plaguicidas y sus metabolitos, no pueden superar los límites establecidos por el Codex Alimentario en su última edición.

**5.2 Requisitos complementarios.** El producto a comercializarse debe sujetarse con lo dispuesto en la Ley de Calidad

## **6. INSPECCIÓN**

**6.1 Muestreo.** El muestreo debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN-ISO 2859-1

**6.2 Aceptación o rechazo.** Se acepta el producto si cumple con los requisitos establecidos en esta norma, en caso contrario, se rechaza.

## **7. ENVASADO Y EMBALADO**

**7.1** El material del envase debe ser resistente e inerte a la acción del producto y no debe alterar las características del mismo.

**7.2** El envase y el embalaje debe hacerse en condiciones que mantenga las características del producto y aseguren su inocuidad durante el almacenamiento, transporte y expendio.

## **8. ROTULADO**

**8.1** Rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos en Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022

*(Continúa)*

**APENDICE Z****Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR**

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1114	<i>Café soluble. Determinación de pérdida por calentamiento</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1117	<i>Café soluble. Determinación de cenizas totales</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-5	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aerobios mesófilos REP</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-7	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica de recuento de colonias.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-8	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de coliformes fecales y E. coli.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de mohos y levaduras viables.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-15	<i>Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Método de detección</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 2859-1	<i>Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote</i>
International Standard ISO 1108	<i>Spices and condiments - Determination of non-volatile ether extract</i>
International Standard ISO 16649-2	<i>Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the enumeration of beta-glucuronidase-positive Escherichia coli -- Part 2: Colony-count technique at 44 degrees C using 5-bromo-4-chloro-3-indolyl beta-D-glucuronide</i>
Codex Alimentario CAC/MRL 1-2001	<i>Lista de Límites Máximos para Residuos de Plaguicidas</i>
Ley de Calidad Registro Oficial No. 26 de 2007-02-22	
Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados. Decreto Ejecutivo 3253, Registro Oficial 696 de 4 de Noviembre del 2002.	

**Z.2 BASES DE ESTUDIO**

Norma Técnica Colombiana NTC 4423 *Industria alimentaria. Especies y condimentos*, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Bogotá, 1998.

Norma venezolana COVENIN 1539:1983 *Especies y condimentos afines. Requisitos* 1ra. Revisión República de Colombia, Ministerio de Salud Resolución número 4241 de 1991 (9 de abril de 1991) Por el cual se definen las características de las especies o condimentos vegetales y se dictan normas sanitarias y de calidad de estos productos y de sus mezclas.

Reglamento Sanitario de los Alimentos Título XXIII *de las especias, condimentos y salsas*. Chile 2007.

Código Alimentario Argentino CAPITULO XVI *CORRECTIVOS Y COADYUVANTES*, Buenos Aires 2007.

Code of federal Regulations Food and Drug Administration, 182 PART 182—Substances Generally Recognized AS SAFE 182.10 *Spices and other natural seasonings and flavorings*.

European Spice Association *Documento de Mínimos de Calidad de la Asociación Europea para las Especies*. Adoptado en la Reunión Técnica y Empresarial 19 de noviembre de 2004.

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial Norma Oficial Mexicana NMX-FF-072-1990 *Alimentos - Especies y condimentos - Terminología*

### INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

<b>Documento:</b> NTE INEN 2 532	<b>TÍTULO: ESPECIAS Y CONDIMENTOS. REQUISITOS</b>	<b>Código:</b> <b>AL 02.05-409</b>
<b>ORIGINAL:</b> Fecha de iniciación del estudio: 2009-04	<b>REVISIÓN:</b> Fecha de aprobación anterior del Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo Ministerial No. publicado en el Registro Oficial No.  Fecha de iniciación del estudio:	
Fechas de consulta pública: de _____ a _____		
<b>Subcomité Técnico: Especias y condimentos</b>		
Fecha de iniciación: 2009-05-19	Fecha de aprobación: 2009-08-05	
Integrantes del Subcomité Técnico:		
<b>NOMBRES:</b>	<b>INSTITUCIÓN REPRESENTADA:</b>	
Dra. Rosa Rivadeniera (Presidenta)	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, QUITO	
Dra. Rocio Mora	ADITMAQ	
Ing. Mirian Gaybor	ALIMEC S.A.	
Ing. Verónica García	MINISTERIO DE SALUD, SUBSISTEMA	
	ALIMENTOS	
Ing. Walter Fajardo	CONDIMENSA	
Ing. Lourdes Benítez	ESPOCH, FACULTAD DE SALUD PÚBLICA	
Dra. Amada Godoy	INDUSTRIA LOJANA DE ESPECIAS, ILE	
Ing. Carlos Alejandro	INDUSTRIA LOJANA DE ESPECIAS, ILE	
Dra. Rosario Pizarro	INDUSTRIA LOJANA DE ESPECIAS, ILE	
Dra. Loyde Triana	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE,	
	GUAYAQUIL	
Ing. María E. Dávalos (Secretaria Técnica)	INEN - REGIONAL CHIMBORAZO	
Otros trámites:		
El Directorio del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 2009-11-27		
Oficializada como: Voluntaria	Por Resolución No. 155-2009 de 2009-12-22	
Registro Oficial No. 117 de 2010-01-27		

**ANEXO 17: NTE  
INEN 1829 (1992)  
ALIMENTOS  
ZOOTÉCNICOS  
COMPUESTOS  
PARA POLLOS DE  
ENGORDE**

# *Republic of Ecuador*

## EDICT OF GOVERNMENT

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.



NTE INEN 1829 (1992) (Spanish): Alimentos zootécnicos compuestos para pollos de engorde. Requisitos

<b>Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria</b>	<b>ALIMENTOS ZOOTECNICOS. COMPUESTOS PARA POLLOS DE ENGORDE. REQUISITOS.</b>	<b>NTE INEN 1 829 1992-01</b>
<p><b>1. OBJETO</b></p> <p><b>1.1</b> Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los alimentos compuestos destinados a la alimentación de pollos de engorde.</p> <p><b>2. ALCANCE</b></p> <p><b>2.1</b> Esta norma se aplica a los alimentos compuestos que se comercializan en forma de harina, gránulos (pellets) y migas.</p> <p><b>3. DEFINICIONES</b></p> <p><b>3.1 Alimento iniciador.</b> El alimento para suministrarse a los pollos de engorde en la fase de iniciación comprendida como un mínimo de 21 días.</p> <p><b>3.2 Alimento finalizador.</b> El alimento para suministrarse a los pollos de engorde luego del iniciador hasta el sacrificio.</p> <p><b>3.3</b> Para otras definiciones referentes a los alimentos zootécnicos consultar la Norma INEN 1 643.</p> <p><b>4. DISPOSICIONES GENERALES</b></p> <p><b>4.1</b> El alimento debe tener las características físicas, químicas y organolépticas aptas para la alimentación del pollo de engorde y debe estar libre de insectos, plaguicidas, elementos extraños y de adulterantes.</p> <p><b>4.2</b> No se permite el uso de hormonas estrogénicas en la elaboración de los alimentos para el pollo de engorde.</p> <p><b>5. REQUISITOS</b></p> <p><b>5.1</b> Cuando el alimento se presenta en forma de harina, el tamaño de partícula debe ser tal que no menos del 97% en masa del material pase a través del tamiz de 2,0 mm y no menos del 75% en masa del material pase a través del tamiz de 850 µm de acuerdo con el Anexo A de la presente norma (ver Norma INEN 154 y 517).</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: alimentos para animales, aves de corral.</p>		

5.2 Cuando el alimento se elabore en forma de gránulos (pellets) el diámetro máximo aceptable del gránulo será de 4,0 mm (5/32").

5.3 Los alimentos para pollos de engorde deben cumplir con los siguientes requisitos establecidos en las Tablas 1 y 2.

**TABLA 1. Requisitos bromatológicos (a)**

REQUISITOS	UNIDAD	ALIMENTO				METODO DE ENSAYO
		INICIADOR		FINALIZADOR		
		Min.	Más.	Min.	Más.	
Humedad	%	-	13	-	13	INEN 540
Proteína cruda	%	20	-	18	-	INEN 543
Fibra cruda	%	menor que	5	menor que	5	INEN 542
Grasa cruda	%	3	-	4	-	INEN 541
Cenizas	%	-	8	-	8	INEN 544
Calcio	%	0,9 a	1,0	0,8 a	1,0	INEN 546
Fósforo total	%	0,68	-	0,60	-	INEN 547

(a) Los valores especificados se expresados en el alimento tal como ofrecido.

**TABLA 2. Requisitos microbiológicos**

REQUISITOS	METODO DE ENSAYO
Recuento total en placa (REP), máx.....	1,2 x 10 <sup>6</sup>
Salmonella y Shigella, no detectable en 25 g	
Coliformes, máx.....	1 x 10 <sup>4</sup>
Hongos, máx.....	1 x 10 <sup>4</sup>
Aflatoxina, B <sub>1</sub> µg/kg, máx.	20
	INEN 1 529
	INEN 1 563

5.4 Los valores referenciales de fósforo disponible hasta que se elabore el método normalizado para determinarlos son los siguientes: alimento iniciador % mínimo 0,42 y alimento finalizador % mínimo 0,40.

5.5 El gospol libre en los alimentos zootécnicos compuestos para los pollos de engorde no podrá sobrepasar del límite máximo de 50 mg/kg. (Ver norma INEN 1 703).

5.6 Pueden adicionarse al producto aditivos permitidos en los niveles recomendados (ver GP-43), de tal manera que no se produzcan efectos residuales en la carne de los animales, en cantidades que representan un riesgo para la salud humana.

(Continúa)

**5.7** El producto además debe sujetarse a las normas establecidas por la FAO/OMS en cuanto tiene que ver con los límites de recomendación de plaguicidas hasta tanto se adopten las regulaciones ecuatorianas correspondientes.

## **6. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS**

### **6.1 Empaque y rotulado**

#### **6.1.1 *Empaque***

**6.1.1.1** Los empaques deben ser de material resistente a la acción del producto y que mantengan la calidad del mismo sin transmitir sabores ni olores extraños. Además deben permitir el manejo conveniente del producto hasta su destino en buenas condiciones e impedir la pérdida o deterioro del producto.

**6.1.1.2** No se permitirá la utilización de empaques que hayan contenido alimentos para animales, fertilizantes, plaguicidas y otros productos que puedan ofrecer cualquier posibilidad de contaminación. En los locales de venta o almacenes los alimentos deben mantenerse separados de plaguicidas o productos afines de fácil absorción por los mismos.

**6.1.2 *Rotulado.*** Las etiquetas o rótulos en los empaques deben llevar impresa con caracteres legibles e indelebles la siguiente información.

**6.1.2.1** Nombre del producto ("alimento para pollos de engorde iniciador y/o finalizador").

**6.1.2.2** El análisis garantizado, expresado en porcentaje con los siguientes datos:

- a) Contenidos mínimos de proteína y grasa,
- b) contenidos máximos de fibra, humedad y cenizas,

**6.1.2.3** Lista de ingredientes.

**6.1.2.4** Contenido neto (kg)

**6.1.2.5** Fecha de producción y número de lote

**6.1.2.6** País de origen

**6.2** El producto debe ser almacenado en adecuadas condiciones de temperatura y humedad de acuerdo con las buenas prácticas de manejo y almacenaje.

**6.3** El producto consignado a granel debe ir acompañado por la documentación pertinente que lo ampara, guía de despacho (en la cual debe incluirse la misma información que se indica en el numeral 6.1.2).

*(Continúa)*

## ANEXO A

**A.1** En este anexo se presentan las equivalencias aceptadas entre las dimensiones nominales de las aberturas INEN y las de la serie ASTM (American Society for Testing and Materials) para mallas de alambre.

INEN Abertura indicada	ASTM Designación
125 mm	5 pulg
106 mm	4,24 pulg
90mm	3 1/2 pulg
75 mm	3 pulg
63 mm	2 1/2 pulg
53 mm	2,12 pulg
45 mm	1 3/4 pulg
37,5 mm	1 1/4 pulg
31,5 mm	1,06 pulg
26,5 mm	7/8 pulg
22,4 mm	3/4 pulg
19,0 mm	5/8 pulg
16,0 mm	0,53 pulg
13,2 mm	7/16 pulg
11,2 mm	3/8 pulg
9,5 mm	5/16 pulg
8,0mm	0,265 pulg
6,7 mm	No. 3 1/2
5,6 mm	No. 4
4,75 mm	No. 5
4,00 mm	No. 6
3,35 mm	No. 7
2,80 mm	No. 8
2,36 mm	No. 10
2,00 mm	No. 12
1,70 mm	No. 14
1,40 mm	No. 16
1,18 mm	No. 18
1,00 mm	No. 20
850 $\mu m$	No. 25
710 $\mu m$	No. 30
600 $\mu m$	No. 35
500 $\mu m$	Nó. 40
425 $\mu m$	No. 45
355 $\mu m$	No. 50
300 $\mu m$	No. 60
250 $\mu m$	No. 70
212 $\mu m$	No. 80
180 $\mu m$	No. 100
150 $\mu m$	No. 120
125 $\mu m$	No. 140
106 $\mu m$	No. 170
90 $\mu m$	No. 200
75 $\mu m$	No. 230
63 $\mu m$	No. 270
53 $\mu m$	No. 325
45 $\mu m$	No. 400
38 $\mu m$	

(Continúa)

## APÉNDICE Z

### Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

- INEN 154 *Tamices de ensayo. Tamices nominales de las aberturas.*
- INEN 517 *Harina de origen vegetal. Determinación del tamaño de las partículas.*
- INEN 540 *Alimentos para animales. Determinación de la pérdida por calentamiento.*
- INEN 541 *Alimentos para animales. Determinación de la materia grasa*
- INEN 542 *Alimentos para animales. Determinación de la fibra cruda.*
- INEN 543 *Alimentos para animales. Determinación de la proteína cruda.*
- INEN 544 *Alimentos para animales. Determinación de las cenizas.*
- INEN 546 *Alimentos para animales. Determinación del calcio.*
- INEN 547 *Alimentos para animales. Determinación del fósforo.*
- INEN 618 *Alimentos para animales. Muestreo.*
- INEN 1 529 *Métodos de ensayo. Control microbiológico de los alimentos.*
- INEN 1 563 *Alimentos zootécnicos. Determinación del contenido de aflatoxinas B1.*
- INEN 1 643 *Alimentos zootécnicos. Definiciones y clasificación.*
- INEN 1 703 *Alimentos zootécnicos. Pasta o harina de algodón. Determinación de gosispol libre y total.*
- INEN-GP 043 *Guía de Práctica de aditivos de uso zootécnico en alimentos compuestos para aves.*

### Z.2 BASES DE ESTUDIO

- Norma Colombiana ICONTEC 2107. *Alimento completo para aves.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Colombia, 1986.
- Norma India IS 1374 Segunda revisión. *Specification for Poultry Feeds.* Indian Standard. New Delhi, 1968.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Dirección de Política Alimentaria. *Alimentos para animales.* España 1986.

### INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

**Documento:** TÍTULO: ALIMENTOS ZOOTECNICOS COMPUESTOS PARA POLLOS DE ENGORDE. REQUISITOS. **Código:** AL 06.01-421  
NTE INEN 1829

<b>ORIGINAL:</b> Fecha de iniciación del estudio:	<b>REVISIÓN:</b> Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. de publicado en el Registro Oficial No. de  Fecha de iniciación del estudio:
--	--

Fechas de consulta pública: de a

Subcomité Técnico: al 06.01 Alimentos zootécnicos  
Fecha de iniciación: 1989-11-15 Fecha de aprobación: 1990-12-13  
Integrantes del Subcomité Técnico:

**NOMBRES:**

Ing. Stefan Valarezo (Presidente)  
Dr. Gustavo Gutiérrez  
  
Dr. Roberto Valencia  
  
Dr. Ramiro Galárraga  
  
Dra. Pola Reza  
Tclgo. Roberto Zambrano  
Ing. Amable Villacrés  
Dra. Dolores Carriel  
Dra. Alexandra Freire  
Ing. Alberto Espinosa (Secretario Técnico)  
Ing. Guido Zurita Z. (Secretario Técnico)

**INSTITUCIÓN REPRESENTADA:**

NUTRIL S. A  
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y  
GANADERIA  
LABORATORIO DE BROMATOLOGIA  
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y  
GANADERIA DEPARTAMENTO DE  
NUTRICION  
MINISTERIO DE ABRICULTURA Y  
GANADERIA  
VIGOR S.A.  
NUTRIL S.A.  
PRONACA  
MOLINOS CHAMPION S.A.  
MOLINOS CHAMPIOS S.A.  
INEN  
INEN

Otros trámites:

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1992-01-06

Oficializada como: OBLIGATORIA Por Acuerdo Ministerial No. 036 de 1992-01-21  
Registro Oficial No. 916 de 1992-04-15

**ANEXO 18:**  
**FICHA**  
**TÉCNICA DE LA**  
**CÚRCUMA**  
**MUNDITRADES**

# MUNDITRADES

## FICHA TÉCNICA DE LA CÚRCUMA

<b>Nombre científico:</b>	<i>Curcuma Longa Linn</i>
<b>Nombre común:</b>	Cúrcuma o Páñilo
<b>Origen:</b>	Perú
<b>Descripción:</b>	Planta herbácea originaria de Asia. Alcanza hasta 1,5 metros de altura. De su raíz se obtiene la sustancia amarilla utilizada como colorante.

Composición química	
Elemento	%
Agua	10
Cenizas	8
Nitrógeno	13
Almidón	52
Curcumina	6

### CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS:

Humedad:	9 a 14 %.
Granulometría:	40 MESH.
Curcumina:	3 a 5 %.

### CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS:

Color:	Pardo.
Olor:	Aromático característico.
Sabor:	Característico.
Apariencia:	Poivo fresco.

### CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS:

Recuento total:	Máx. 100.000 ufc/g.
Mohos y levaduras:	Máx. 1.000 ufc/g.
Coliformes totales:	Máx. 100 ufc/g.
Escherichia coli:	Negativo.
Salmonella:	Ausente en 25 g.

### PRESENTACIÓN:

El producto es envasado en bolsas de papel o polipropileno, con bolsas de polietileno de alta densidad en el interior.

### USOS:

En la industria alimentaria, como colorante para mayonesa y salsas, para comida deshidratada, sopas, cremas, etc.

En la industria farmacéutica, también como colorante y aceites.

En la industria de la pintura, como barniz y otros productos.