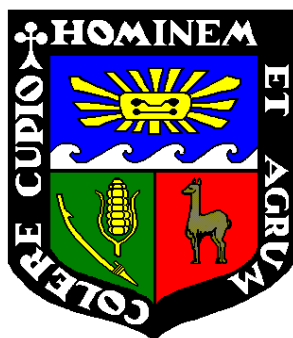


**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

**FACULTAD DE ZOOTECNIA**

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE PRODUCCIÓN ANIMAL**



**“USO Y MANEJO DEL SISTEMA AUTOMÁTICO DE  
BEBEDEROS TIPO NIPLES EN POLLOS DE CARNE”**

**Trabajo Monográfico para Obtener el Título de:**

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**(Modalidad Examen Profesional)**

**MANUEL AGUSTÍN CLAUDIO PONCE DE LEÓN STAGNARO**

**Lima- Perú**

**2014**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

**FACULTAD DE ZOOTECNIA**

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE PRODUCCIÓN ANIMAL**

**“USO Y MANEJO DEL SISTEMA AUTOMÁTICO DE  
BEBEDEROS TIPO NIPLES EN POLLOS DE CARNE”**

**Trabajo Monográfico para Optar el Título de:**

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**MANUEL AGUSTÍN CLAUDIO PONCE DE LEÓN STAGNARO**

**Sustentado y Aprobado ante el siguiente Jurado:**

.....  
**Ing. Víctor Vergara Rubín**  
**PRESIDENTE**

.....  
**Ing. Marcial Cumpa Gavidia**  
**PATROCINADOR**

.....  
**Ing. Pedro Ciriaco Castañeda**  
**MIEMBRO**

.....  
**M.V. Aida Cordero Ramírez**  
**MIEMBRO**

A la memoria de mis padres:  
Manuel y Angela, mi infinito  
amor y gratitud.

A mis grandes amores:  
Carmen, Claudia y Carol,

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento, al Ing. Marcial Cumpa G., patrocinador, gran amigo, por su valioso aporte en este trabajo,

## ÍNDICE

	<b>PÁGINA</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>9</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>11</b>
<b>II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA- GENERALIDADES</b>	<b>12</b>
2.1 El Agua	12
2.2 Calidad del Agua	12
2.2.1 Propiedades Físicas	14
1. Temperatura	14
2. pH	14
3. Dureza	16
2.2.2 Propiedades Químicas	17
1. Sólidos Disueltos Totales	17
2. Oxígeno Disuelto	17
2.2.3 Niveles Bacteriológicos	17
2.3 Sistema Automático de Bebederos Niples (SABN) -Requerimiento de Agua	18
2.3.1 Tipos de Niples	18
2.3.2 Ventajas del Uso del SABN	19
2.3.3 Equipos que Contiene el Sistema Automático de Niples para Pollos de Engorde	20
<b>III. MANEJO SANITARIO DEL AGUA EN GRANJAS AVÍCOLAS</b>	<b>21</b>
3.1 Normas Básicas	21
3.1.1 De la Calidad del Agua	21
3.1.2 Del Transporte del Agua	21
3.2 Puntos de Muestreo	21

	<b>PÁGINA</b>
<b>IV. METODOLOGÍA DE INSTALACIÓN DE NIPLES</b>	<b>23</b>
4.1 Recepción de Aduanas y Almacenaje	23
4.2 Personal	23
4.3 Preparación del Galpón	23
4.4 Verificación del Sistema	24
4.5 Manejo de Niples	24
4.5.1 Desinfección con Regularidad	27
4.5.2 Manejo de la Altura de Acuerdo a la Edad del Ave	29
4.5.3 Manejo de la Presión del Agua de Acuerdo a la Edad del Ave	29
4.5.4 Cambio de los Filtros del Agua con Regularidad	32
4.5.5 Realización de Pruebas Rutinarias del Agua	32
4.5.6 Operación del Sistema de Bebederos de Acuerdo con los Lineamientos del Fabricante	32
<b>V. CONCLUSIONES</b>	<b>33</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	<b>34</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>35</b>

## INDICE DE CUADROS

NÚMERO		PÁGINA
1	Guía de Calidad de Agua de Bebible para Aves	13
2	Consumo de Agua (ml) en Aves, Influenciado por la Temperatura Ambiental	15
3	Cantidad de Agua de Bebida por Pollo en Diferentes Épocas y Edades en ml/día SABN	15
4	Niveles de Minerales en Agua en Diferentes Zonas de Lima	16
5	Calidad de Agua para Aves en Función a su Dureza	16
6	Clasificación de Dureza	17
7	Cantidad de Niples, y Nivel de Agua del Regulador Según Edad del Pollo. (Días de vida - cant/pollo - # de Niple - pollo/Niple - (h) cm. reg.)	18
8	Efecto de los Tipos de Bebederos Sobre la Contaminación Bacteriana del Agua (microorganismos/ml de muestra)	20
9	Guía de Limpieza de Bebederos Tipo Niple	29

## ÍNDICE DE FOTOS

<b>NÚMERO</b>		<b>PÁGINA</b>
1	Cuatro Líneas de Bebederos Niple	25
2	Tres Líneas de Bebederos Niple	26
3	Fontanería	28
4	Altura de Niple Según Edad del Ave	28
5	Altura de Niple a 2do Día	30
6	Altura de Niple al Crecimiento y Desarrollo	30
7	Altura de Niple en Engorde	31



## RESUMEN

En las aves y como en todo ser vivo lo más importante como nutriente e índice de vida es el agua.

Por lo cual, se debe tener sumo cuidado en la calidad y cantidad de agua proporcionada, ya que este nutriente es fundamental en el desarrollo fisiológico y anatómico del ave o del ser vivo, y se ve reflejado en sus parámetros de producción.

El uso del **Sistema Automático de Bebederos Niples (SABN)**, es un sistema que tiene buena acogida desde hace más de 45 años a nivel mundial y en el Perú unos 19 años, este ha ido sustituyendo a los bebederos tradicionales de canaletas y las campanas debido a que aseguran una adecuada disponibilidad del agua con una mínima contaminación.

Existen 45 variedades de niples en 18 empresas productoras y a su vez están diferenciados en el flujo de salida dado ml/min siendo éstos de alto, mediano o bajo caudal. Lo importante para el uso del SABN es tener en cuenta el tipo de producción, esto está relacionado con la especie, variedad y género del ave, lo cual permitirá saber cuántos niples por ave es lo recomendable.

El SABN ofrece muchas ventajas y mejoras con un adecuado manejo del mismo, con relación a los bebederos tradicionales, se baja la mortalidad, se obtiene un mejor índice de conversión alimenticia, un mejor control en los programas sanitarios, menor contaminación, se logra maximizar el uso del agua, reduce la diseminación de enfermedades, se maneja una cama seca, se logra que el peón este full-time con el pollo, entre otros.

El SABN debe de ser instalado adecuadamente, para que cumpla con su fin, la fuente principal de agua es el corazón del sistema, ya que al ser los niples y en un sistema cerrado puede crear bolsas de aire, hay obstrucción severa del sistema y colapsa.

Lo importante en el SABN, es tener un programa de lavado y desinfección de los reservorios al término de campaña.

En el SABN por ser una vivencia nueva, al personal de granja se le debe educar, capacitar y entrenar en su manejo. Esto nos va dar un máximo de beneficios con un mínimo costo, logrando los objetivos de un producto de alta calidad altamente competitivo en el mercado.

## I. INTRODUCCIÓN

El agua aún sigue siendo el nutriente más importante para cualquier ser viviente. El 70% del planeta es agua, el 97.5% de esta agua en el mundo es salada, por lo cual no es de rápido su reuso, el 2.5% del total del mundo es dulce y el 70% de ésta se encuentra congelada y el resto gran parte contaminada.

El agua representa el 70% a 80% del peso corporal, las aves obtienen el agua por aguas de bebida, humedad de los alimentos y metabolismo interno. El compuesto que químicamente contiene son dos átomos de hidrógenos y uno de oxígeno, ambos gases bajo condiciones físicas adecuadas forman un compuesto estable el agua. El agua potable puede contener 58 elementos pero los 10 elementos que configuran casi el 99% de los minerales disueltos son hidrógeno, oxígeno, sodio, potasio, magnesio, calcio, azufre y carbono.

Tanto para el ser humano y los animales es vital el consumo de agua limpia y fresca.

En las aves se debe tener el manejo adecuado de este elemento, ya que al no tener la disponibilidad y sobre todo la calidad del agua se pueden causar perjuicios en la anatomía y fisiología del animal como también comprometer otros factores.

Es por esto, que se busca formas de suministro de agua que aseguren la cantidad adecuada de agua y una mínima contaminación.

El SABN, es un sistema cerrado cuya contaminación es casi cero, que ocupa muy poco espacio, que necesita ser lavado solamente cuando sale cada lote de pollos. Produce poca humedad en la cama, que brinda al ave agua limpia.

Pero para un buen funcionamiento, se requiere un buen manejo desde el primer día de edad de las aves hasta el final de la campaña.

El presente trabajo tiene como objetivo exponer las experiencias adquiridas en relación al manejo SABN en las granjas avícolas.

## **II. GENERALIDADES**

### **2.1 EL AGUA**

El agua es el nutriente mayor en todas las células y componente esencial de la sangre, el agua permite cambios químicos corporales, sirve para el transporte, interviene en la respiración, facilita la digestión, regula la temperatura, absorción y circulación de nutrientes, excreción de desechos, hidrólisis de proteínas, grasas y carbohidratos, sirve de amortiguador del sistema nervioso, lubrica la vista, las articulaciones y el oído, todos estos procesos se pueden cumplir gracias al agua.

Según (Amir H. ANAILIPUR Y Grupo Melo, 1998), cuando las aves no tienen acceso al agua por solo algunas horas, deprime el crecimiento, disminuyen la producción de huevos y se deteriora la calidad de la cascara del huevo

### **2.2 CALIDAD DEL AGUA**

La calidad del agua resulta importante en este SBAN, ya que es una de las mayores ventajas que brinda el sistema, es facilitar su adecuada ingestión de los alimentos, logrando una mejor conversión alimenticia. La calidad del agua se puede evaluar bajo tres criterios básicos: físico, químico y bacteriológico.

Según (French, 1997), el agua a pesar de ser un nutriente esencial no es considerado al momento de realizar las formulaciones de las raciones. El agua puede influir en forma muy significativa en el aporte de minerales en la dieta, es por esto que es necesaria la evaluación del agua, la cual incluya el aspecto microbiológico, físico y químico.

No se ha hecho mucha investigación sobre buena calidad de agua para aves. La mayoría de la información se ha conseguido de guías hechas para humanos.

**CUADRO 1. GUÍA DE CALIDAD DE AGUA DE BEBIBLE PARA AVES**

<b>Características</b>	<b>Nivel promedio considerable</b>	<b>Nivel máximo aceptables</b>	<b>Comentario</b>
Total bacteria	0/ml	100 ml	Niveles bajos de bacteria pueden estar presentes sin causar problemas.
Coliformes	0/ml	50/ml	Presencia de coliformes, indica contaminación fecal.
Nitratos (ppm)	10	25	Más de 20 crea problemas.
Fósforo (ppm)	--	--	Límite máximo aceptable para humanos.
Potasio (ppm)	--	--	Nivel máximo no determinado.
Calcio (ppm)	600	--	Un estudio indica que nivel de calcio alto mejora conversión y peso, pero empeora viabilidad.
Magnesio (ppm)	14	125	Efecto laxante.
Manganeso (ppm)	0.05	--	Pueden dejar depósitos negros en las tuberías y dejar filtraciones.
Hierro (ppm)	12	100	Niveles más altos pueden ser seguros pero, da sabor metálico y causa manchas
Aluminio (ppm)	0.05	--	Nivel aceptable para humanos.
Zinc (ppm)	5	--	No hay daño fisiológico, pero da sabor amargo al agua y un exceso puede indicar tubería en mal estado.
Sodio (ppm)	32	50	Causa heces húmedas.
Dureza (ppm)	60	180	Interfiere con efectividad del jabón, desinfectantes y medicinas.
pH	7	6.8-7.5	pH bajo 6 afecta rendimiento.
Cobre (ppm)	0.002	0.006	
Plomo (ppm)	--	0.02	Niveles más altos son tóxicos
Sulfatos (ppm)	125	250	Con magnesio alto, es laxante.

### **2.2.1 Propiedades físicas**

#### **1. Temperatura:**

Se ha demostrado que cuando a los animales se les da la elección entre agua limpia y sucia ellos inevitablemente escogen la limpia, evitando la sucia.

Cuando el agua es fresca y fría, favorece al consumo de alimento en épocas de verano, por lo que es importante aislar los depósitos de agua, y enterrar las tuberías lo más bajo posible (Amir H. Nilipur y Grupo Melo, 1998).

El agua de bebida es la principal fuente de agua para las aves, además que su consumo está influenciado por la temperatura de ésta, se debe de tener una preocupación constante en el manejo que se realiza (Leeson & Summers, 1997).

Datos han sido formados con información del Ph.Mg.Sc. Víctor Guevara, más información de campo, en forma directa en el litoral peruano en base a la autonomía de la zona. Manuel Ponce de León Stagnaro. Cuadro 2 y 3.

#### **2. pH:**

El pH debe tener valores entre 6.8 y 7.5, valores bajo 6.3 reduce la productividad de las aves, y con 6 puede alterar el crecimiento de las aves.

Según Pomiano (1999), el pH menor a 6 altera el desarrollo de las aves, produciendo elevada conversión alimenticia, lo cual trae consigo aumento en los costos de producción. Los pH bajos, corrosión en las partes metálicas de las instalaciones del agua.

**CUADRO 2. CONSUMO DE AGUA (ML) EN AVES, INFLUENCIADO POR LA TEMPERATURA AMBIENTAL**

Tipo de ave	Temperatura	
	20°C	30°C
	Consumo diario	
<b>PONEDORAS</b>		
50% producción	180	340
90% producción	200	400
<b>REPRODUCTORAS BROILERS</b>		
50% producción	200	380
80% producción	230	400
<b>POLLO BROILER</b>		
01 semana	24	50
03 semanas	100	210
06 semanas	180	600
09 semanas	320	850
<b>REPRODUCTORAS PAVOS</b>	600	1100
<b>PAVOS</b>		
01 semana	24	50
04 semanas	110	220
12 semanas	350	650
18 semanas	500	1000

**CUADRO 3. CANTIDAD DE AGUA DE BEBIDA POR POLLO EN DIFERENTES ÉPOCAS Y EDADES EN ML/DÍA SABN**

Edad	Invierno		Otoño		Primavera/Verano (normal)		Verano (fuerte)	
	Día	Semana volumen	Día	Semana Volumen	Día	Semana Volumen	Día	Semana Volumen
1 semana	49	343	65	455	70	490	98	686
2 semana	98	686	115	805	135	988	214	1498
3 semana	155	1085	175	1225	195	1372	306	2142
4 semana	207	1449	245	1715	275	1946	388	2716
5 semana	265	1855	315	2205	365	2548	574	4018
6 semana	330	2310	405	2835	480	2886	664	4648
7 semana	345	2410	470	3290	595	4165	720	5040

**CUADRO 4. NIVELES DE MINERALES EN AGUA EN DIFERENTES ZONAS DE LIMA**

<b>Item</b>	<b>Cañete Chincha Sup. Aves</b>	<b>Huacho Huaral Pozo Aves</b>	<b>Huacho Huaral Sup. Aves</b>	<b>Huachipa Pozo Aves</b>	<b>Huacho Huaral Pozo Porcinos</b>
pH	6.9-7.8	8.3-9.41	9.0-9.5	7.10-80	7.7-7.9
Cloruros	300	30-300	100-300	18	300
Nitratos	2 a 4	4 a 5	4	2	0.1
Nitritos	0.8	0.08-10	0.08	0	0.02-0.1
Sulfatos	3	1 a 2	1	0.03	2
Dureza	213-37	250-340	50-80	360-900	500-570

### **3. Dureza:**

La dureza es causada por los cationes metálicos multivalentes, aunque sin efecto en la seguridad, la dureza impide las labores de limpieza.

Se toma por dureza del agua, a los niveles de calcio y magnesio. Las aguas que contienen calcio y magnesio en niveles menores de 50 ppm, se les considera aguas blandas y aquellas por encima de 180 corresponden a aguas duras.

**CUADRO 5. CALIDAD DE AGUA PARA AVES EN FUNCIÓN A SU DUREZA**

<b>Calidad de Agua</b>	<b>Nivel de dureza (ppm de CaCO<sub>3</sub>)</b>
Agua normal	<60
Agua moderadamente dura	61 a 120
Agua dura	121 a 180
Agua muy dura	> 180



**CUADRO 6. CLASIFICACIÓN DE DUREZA**

<b>Descripción</b>	<b>Rango de Dureza Ppm</b>
A: Suave	0-60
Moderadamente dura	61-120
Dura	121-180
Muy dura	Más de 180
B: Aguas blandas	0-50
Moderadamente dura	50-150
Agua dura	150-300
Aguas muy duras	Más de 300
C: Agua blanda	0-100
Medianamente dura	100-200
Dura	200-300
Muy dura	Más de 300

### **2.2.2 Propiedades químicas:**

Es muy importante su conocimiento, debido a que todo es un equipo complementario del sistema, el agua, las aves y el micro ambiente, donde se van a instalar los sistemas, entre las propiedades químicas que se tienen que tener en consideración tenemos:

#### **1. Sólidos disueltos totales**

Cuando el agua tiene demasiados sólidos totales el agua se considera salina (Pomiano, 1999)

#### **2. Oxígeno disuelto**

Las aguas contaminadas de materia orgánica tiene una cantidad de oxígeno disuelto bajo, esto se debe a crecimiento de bacterias anaeróbicas. (Pomiano, 1999).

### **2.2.3 Niveles bacteriológicos:**

Se consideran por análisis químicos y físicos para determinar ciertos elementos, materia orgánica, etc.

## 2.3 SISTEMA AUTOMÁTICO DE BEBEDEROS NIPLES (SABN) - REQUERIMIENTO DE AGUA

El requerimiento del agua es en forma proporcional a los objetivos de producción, van a depender del tamaño de la producción actual y a cuanto se estima llegar en peso vivo, por metro cuadrado.

Todo el conjunto de alternativas también dependerá de las dimensiones del galpón, largo por ancho, alturas laterales y centrales, para poder cumplir con los objetivos, ya que el volumen en crianza puede subir en un 15 a 18 % por m<sup>2</sup>.

Se debe tomar en cuenta, los desniveles del suelo, además si se piensa incrementar sistemas de comederos automático u otros sistemas.

### CUADRO 7. CANTIDAD DE NIPLES, Y NIVEL DE AGUA DEL REGULADOR SEGÚN EDAD DEL POLLO

(Días de vida - cant/pollo - # de niple - Pollo/niple - (H) cm. Reg.)

Edad	Unidades	Niples		Agua
01 – 03	1000	28	35	05 – 10
04 – 07	1000	40	25	11 – 15
08 – 14	1000	56	18	16 – 18
15 – 21	1000	66	15	19 – 21
22 – 52	1000	118	8.5	22 – 40

#### 2.3.1 Tipos de Niples

De los tipos de niple comúnmente utilizados:

- 1. Bebederos de niple de alto flujo**, que opera con un flujo de 80 a 140 ml/min (2,7 a 3 fl. oz/min), se usa con una copa que atrapa excesos de agua que puedan filtrar por el niple. Generalmente se recomiendan 12 aves por cada niple de alto flujo.

**2. Bebederos de niple de bajo flujo**, operan con un flujo de 50 a 90 ml/min (1,7 a 2 fl. oz/min). Estos bebederos generalmente no tienen copas y la presión se ajusta para cumplir con los requerimientos de las aves. Generalmente se recomiendan 10 aves por cada niple de bajo flujo.

### **2.3.2 Ventajas del Uso del SABN**

1. El SABN, por ser un sistema de completamente cerrado (no hermético), logra tener mayor ventajas contra los tradicionales, por su versatilidad de su uso. La operatividad del mismo, le da una seguridad al operador para las dosificaciones de vacunas, medicamentos, minerales, vitaminas y programas de control.
2. El ahorro en el agua es significativo; 1° no hay desperdicios por lavar los equipos a diario, 2° La dosificación del agua que se consume es la correcta, siempre y cuando esté bien dosificada (entrenamiento/manejo)
3. El uso del SABN, da una potencia de incrementar a un 15-18 % el volumen de la producción, por las áreas libres que se logran y mejor circulación de aire.
4. Es menor el consumo directo del agua (5.5 litros por cada 100 aves). Sin contar el desperdicio por lavar.
5. Se reduce los requerimientos de personal de limpieza, por lo menos en 122 horas/hombre en ventaja de una campaña de 49 días pueden ser casi 15 días de jornal de 8 horas se dedica a limpiar bebederos
6. Se tiene una cama más seca, menor emisión de amoníaco, mejor conversión, un mejor uso de las medicinas, baja mortalidad, y una mayor morbilidad.

**CUADRO 8. EFECTO DE LOS TIPOS DE BEBEDEROS SOBRE LA CONTAMINACIÓN BACTERIANA DEL AGUA (MICROORGANISMOS/ML DE MUESTRA)**

Microorganismos	Niple		Bebedero de campana	
	Entrada *	Final **	Entrada	Final
Coliformes totales	640	3 300	1 600	1 700 000 000
Coliformes fecales	130	230	1 000	80 000 000
Escherichia coli	110	900	900	66 000 000
Streptococos fecales	55	1 200	2 000	36 000 000
Microorganismos mesófilos ***	24 000	700 000 000	86 000	1 400 000 000

\* Entrada: primer bebedero de la nave

\*\* Final: último bebedero de la nave

\*\*\* Microorganismos mesófilos: número total de saprofitos y microorganismos patógenos  
El agua no fue tratada

Fuente: Macari y Amaral (1997)

### **2.3.3 Equipos que contiene el sistema automático de niples para pollos de engorde**

1. Cuadro de agua
  - Sistema de fontanería
2. Reguladores de presión
3. Líneas de 3 m. con la cantidad niples calculada.
4. Sistema de suspensión
  - Sistema Carpintería
5. Rompedores de Presión
6. Respiradores Finales
  - Sistema de drenaje

### **III. MANEJO SANITARIO DEL AGUA EN GRANJAS AVÍCOLAS**

Con un buen manejo sanitario proveernos agua de buena calidad a los animales.

#### **3.1 NORMAS BÁSICAS**

##### **3.1.1 De la calidad del agua**

De acuerdo con la Resolución del CONAMA (Consejo Nacional del Medio Ambiente), el agua destinada a la producción ganadera, debe de cumplir con las normas establecidas para la Clase 3, que establece que el agua para uso en los animales domésticos, no debe contener más de 1.000 doliformes fecales por 100 mililitros, en el 80% o más, por lo menos seis muestras recogidas durante el período de un año, con una frecuencia bimestral (Brasil, 2005). Se debe tener en cuenta los parámetros microbiológicos, parámetros físico-químicos.

##### **3.1.2 Del transporte del agua**

El camión cisterna, debe ser exclusivo en las áreas de: abuelo, reproductoras de carne, reproductoras de pavos y postura comercial. Las cisternas deben contar con tapas herméticas; las mangueras que se usan para vaciar el agua al reservorio, deben estar en buenas condiciones físicas.

#### **3.2 PUNTOS DE MUESTREO**

El muestreo debe cubrir todo el sistema, de tal manera que exista representatividad del agua evaluada, además para poder identificar las áreas más vulnerables del sistema de distribución y en muchos de los casos para evaluar los niveles residuales de los desinfectantes utilizados.

Rubio (2005), recomienda tomar como mínimo dos puntos de muestra, uno a nivel de captación y otro al interior de la explotación.

<b>Detalle</b>	<b>Granja de aves</b>
Fuente o punto de captación	Pozos
Área de acondicionamiento	Tanque principal
Tratamiento	Reservorio
Unidades de regulación	Tanques de galpón
Punto de uso	Caños y bebederos

## **IV. METODOLOGÍA DE INSTALACIÓN DE NIPLES**

### **4.1 RECEPCIÓN DE ADUANAS Y ALMACENAJE**

Se realiza la identificación, retiro de la aduana, a la llegada de los equipos en granja, se realizó el check list contra la lista de embarque del exportador para comenzar los despachos por núcleos y galpones, ya que las unidades vienen precisas para cada lugar y además dar veracidad del ingreso de los equipos importados, bien sea el caso, a granja.

### **4.2 PERSONAL**

Lo ideal es formar un equipo de personas propias de granja, el cual estará en base al número de galpones a instalar, lo deseable es que tengan habilidades manuales para el ensamble de los equipos, es necesario que esté el capataz y supervisor, lo mismo que un fontanero que comandaría el suministro de agua; para que así se capaciten en el manejo de los diferentes elementos con que cuenta el sistema, generalmente los núcleos constan de 8 o 10 galpones, para lo cual es necesario tener por lo menos 8 operarios, ya que las labores que se van realizar son diversas.

### **4.3 PREPARACIÓN DEL GALPÓN**

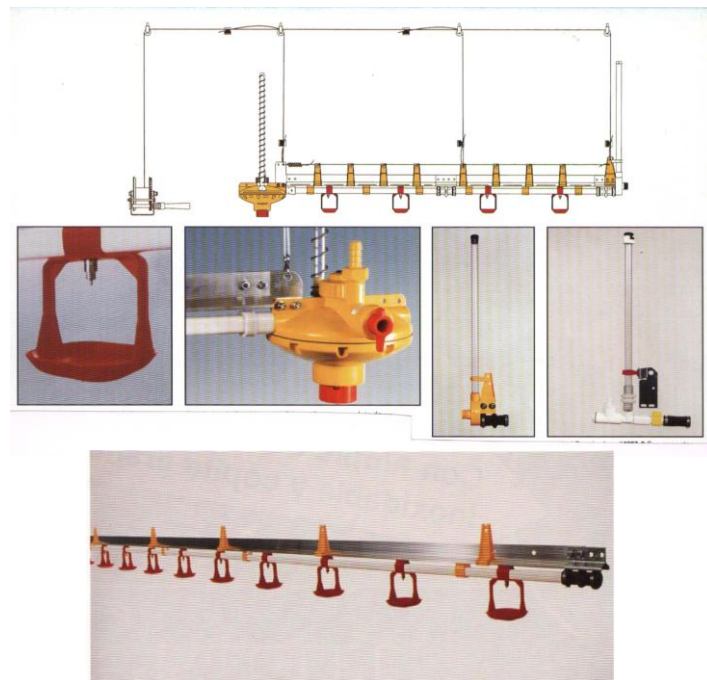
Para cumplir con el proceso adecuado como el de correr líneas, colocar los soporte de altura, los malacates, línea de ingreso de agua y el cuadro de agua, se debe hacer en simultáneo. La ubicación de las líneas está regida por el sistema de alimentación que se tiene, si van a tener sistema automático de comederos, las ubicaciones serian 1.50/3.0/3.0/3.0/1.5 m del lateral.

Si no podrían estar a 2.5/2.0/3.0/2.0/2.5 en galpones de 12 m de ancho con cuatro líneas a lo largo subdivididas en dos secciones cada una (Foto 1). Si el galpón tiene 11 m de desde un inicio la disposición de tolvas para esta ubicación. Ancho se usan tres líneas con la cantidad de niples necesarias. 1.5/3.5/3.5/2.5 (Foto 2).

Se debe de tener en cuenta el ingreso del agua al SABN, si es final de cada galpón o por la parte central, eso nos dará una idea de cómo será distribuida el agua y tipo del suministro a colocar. Y no olvidar la inclinación del galpón, ya que estos

**FOTO 1.**

**CUATRO LÍNEAS DE BEBEDEROS NIPLE**





**FOTO 2. TRES LÍNEAS DE BEBEDEROS NIPLE**



equipos cual sea la marca, trabajan sin rompedores de presión hasta el 0.70% de pendiente. En campo se ha trabajado con pendientes de hasta 2.55% con rompedores, en un largo de 120 m, esta información es importante para saber en cuantas secciones se va a subdividir la línea.

Bien sea piso de cemento, tierra o arena, es necesario correr a lo largo del galpón una manta arpillera, donde se colocaran los equipos de líneas de tres m. con niples, los cuales serán unidos en forma lineal. Cada línea consta de una abrazadera, con unión, este sistema varía de acuerdo a la procedencia de los equipos, al inicio de cada sección de las líneas determinadas va un regulador de presión y al final un respiradero que por donde se hace la salida del fushing, air locks o las famosas bolsas de aire.

#### **4.4 VERIFICACIÓN DEL SISTEMA**

Dada las dimensiones y la envergadura del mismo es necesario que la supervisión se realice desde el inicio de las operaciones, y que al final quede solamente la verificación, de cómo discurre el agua por el sistema, que no se presenten goteras,

malos pases, falta de presión, buen uso de los filtros, hay equipos que funcionan con uno solo, el sistema de suspensión del equipo está correcto, los malacates en su nivel, los respiraderos, drenaje o sistemas de fushing funcionen correctamente, y dentro de lo posible verificar los caudales en la zona más lejana al regulador, lo cual se realiza ya con pollo dentro (Foto 3).

**FOTO 3. FONTANERÍA**



#### **4.5 MANEJO DE NIPLES**

Esta fase la más importante, ya que el manejo de los equipos está de acuerdo a las recomendaciones del productor, son para una zona diferente a nuestra realidad, por lo cual se ha confeccionado un cuadro de requerimientos de acuerdo a la experiencia de cinco años en el manejo e instalación de los mismo; parámetros para el uso de nuestra realidad, de crianza, pesos de saca y volúmenes por metro cuadrado, debido a los micro climas de nuestro litoral, bien sea en caudales,

presiones y cantidades de nipples por edad y época del año; para el éxito de cualquier sistema de bebederos automáticos estas serían:

- Comprobar la presión de ingreso de agua al sistema, que sea el adecuado por medio del cuadro de mando.
- Eliminación de las burbujas de aire en el sistema por medio del fushing en el regulador principal y el respiradero al final de la línea.
- Verificar que los nipples en la zona de recepción del pollito BB, estén con la presión adecuada y el visor del regulador esté a un nivel de 5 cm.
- Se nivelan las líneas a cero sobre el suelo para luego ser manejadas solo por los malacates desde 45° a 70° de inclinación del ojo del pollo.
- La presión dentro del sistema del pozo al cuadro de agua debe estar en unos 21 PSI.
- Las líneas de nipples que no estén niveladas pueden llevar a que se formen burbujas de aire.
- Para prevenir estas burbujas, no debe haber puntos altos entre los dos extremos de la línea de bebederos y los respiraderos deben instalarse a la mitad de la línea, en líneas que no sean más largas de 45.7 m

#### **4.5.1 Desinfección con regularidad**

Las bacterias y los hongos pueden introducirse en la línea de bebederos con el tiempo en el pozo, por el uso de las aves y a través de introducción de otros materiales por los medicadores. Se deben usar productos aprobados para la desinfección de bebederos y del agua así como para el consumo de las aves.

**CUADRO 9. GUÍA DE LIMPIEZA DE BEBEDEROS TIPO NIPLE**

<b>Tipo de agua</b>	<b>Solución</b>	<b>Concentración</b>	<b>Dosificación</b>	<b>Frecuencia</b>
Alcalina	Vinagre	0.20%	200 ml vinagre 800 ml agua	Después de vacunación o medicación
Alcalina	Vinagre	0.40%	200 ml vinagre 800 ml agua	Entre lote y lote
Ácida	Amoniaco	0.03%	25 ml amoniaco 975 ml agua	Después vacunación A medición
Ácida	Amoniaco	0.05%	50 ml amoniaco 950 ml agua	Entre lote y lote

#### **4.5.2 Manejo de la altura de acuerdo a la edad del ave**

La altura de la línea de los bebederos debe aumentarse conforme crecen las aves. Cuando se colocan las aves, la altura de la línea de los bebederos debe ajustarse, para que el niple esté al nivel del ojo del ave. Conforme crecen las aves, debe ajustarse la altura de la línea para que el niple esté ligeramente arriba de la cabeza de las aves, lo que requiere un ángulo ligeramente hacia arriba que se active. Las aves deben estirarse para llegar a él. (Foto 4)

**FOTO 4. ALTURA DE NIPLE A LA RECEPCIÓN DEL AVE**



#### **4.5.3 Manejo de la presión del agua de acuerdo a la edad del ave**

La presión dicta cuánta agua va a obtener el ave cuando se activa el perno del bebedero. La presión alta va a proporcionar más agua que la presión baja. Cuando se colocan las aves, la presión del agua debe ser baja, para permitir que los pollitos activen fácilmente el niple del bebedero y se prevenga el desperdicio sobre la cama. La presión debe aumentarse junto con la edad de las aves, para satisfacer la demanda de agua. Debe monitorearse la condición de la cama debajo de los bebederos cuando se determine la presión del agua. Si la cama está muy húmeda, hay que bajar la presión. (Foto 5, 6 y 7)

**FOTO 5.**

**ALTURA DE NIPLA A 2DO DÍA**



**FOTO 6.**

**ALTURA DE NIPLE AL CRECIMIENTO Y DESARROLLO**



**FOTO 7.**

**ALTURA DE NIPLE EN ENGORDE**



#### **4.5.4 Cambio de los filtros del agua con regularidad**

Conforme se acumulan las partículas en el filtro, va a caer la presión del agua. La presión del agua debe monitorearse antes y después del filtro del agua. Los filtros deben cambiarse cuando caiga la presión para maximizar el funcionamiento del sistema de bebederos.

#### **4.5.5 Realización de pruebas rutinarias del agua**

La calidad del agua puede cambiar con el tiempo. Estos cambios pueden reducir la eficacia de los productos de desinfección de la tubería y pueden tener un impacto sobre el desempeño de los productos que se usan para tratar el agua.

#### **4.5.6 Operación del sistema de bebederos de acuerdo con los lineamientos del fabricante**

Los sistemas de bebederos están diseñados para proporcionar un acceso sin restricciones de las aves al agua. Todos los fabricantes de bebederos proporcionan lineamientos para sus productos, los cuales se deben seguir para garantizar un óptimo desempeño.

Un estudio que comparó cinco diferentes sistemas de bebederos, no encontró diferencias en el desempeño de los pollos cuando los sistemas se operaban de acuerdo con los lineamientos del fabricante (Cornelison et al, 2005).

## V. CONCLUSIONES

1. Un detalle de los costos fijo, total y unitario es el hombre galponero, el cual tiene a su cargo el mantenimiento de las canaletas o bebederos tipo campana, es de dos horas día/hombre en 42 días son 84 horas aproximado por campaña, esto equivale a 10 días de trabajo directo que no ve como va el pollo, falta de alimento y otras cosas como control de medicina, esto cuesta más o menos S/. 245.00 de gastos empresariales, sin beneficios de ley contra un 11% que se ha tenido de eficiencia de tiempo con los niples.
2. Bajar la mortalidad, ya que la morbilidad del galpón estaría dentro de un estándar sin ningún fomite como la canaleta con relación a enfermedades infecciosas
3. No limita el movimiento del pollo BB y menos en adulto como consecuencia se logra tener un mayor número de pollo por metro cuadrado.
4. La dosificación en las vacunaciones, tratamientos veterinarios, van a ser los justos y normales, no se desperdicia medicación.
5. Personal está con disponibilidad de control del pollo, lo cual redundo en hora/hombre=costo/beneficio.
6. Consumo real de agua, hay ahorro de agua por lavar equipos todos los días, estado por el manejo de reguladores y caudales adecuados.
7. Se logran lotes más uniformes, ya que por manejo de los malacates se hacen corrales internos, lo que da una mejor ventilación, menos humedad, menor olor a amoníaco, da mejor metabolismo del alimento, alimentos sin hongos por pico seco.
8. Se tiene más eficiencia por metro cuadrado, más unidades de pollo y mayor peso.
9. El agua no está contaminada con residuos de cama, o materia orgánica, como consecuencia, las medicinas logran su objetivo, y por lo tanto, se logra un costo con un valor unitario igual al estimado.
10. La cama es más seca, lo cual da un valor de recuperación mayor. ya que se puede usar sin ningún inconveniente



## VI. RECOMENDACIONES

1. Tener presente que el niple de los bebederos es únicamente una herramienta y que el resultado final dependerá de cómo se maneje. Para lograr el máximo provecho habrá que tener en cuenta la limpieza, la altura correcta del sistema, y manejo adecuado. El manejo adecuado, se refiere a la altura de los nipples con relación a la cabeza del pollo que sea en el ángulo correcto, que las presiones sean las recomendadas, y los controles de aire sea por lo menos dos veces al día.
2. Este sistema de bebedero automático de nipples dependen de la calidad y de la presión del agua.
3. Entre más grande es el lote, más importante es asegurar la uniformidad en el suministro de alimento y agua, se ha tornado muy importante el usar bebederos y reguladores de presión de alta calidad.
4. El oxígeno disuelto en agua, se convierte en aire cuando se calienta.
5. En temperaturas bajas y/o alta presión, los gases permanecen disueltos en el agua. Si el agua se calienta o la presión es reducida, el oxígeno es liberado crea burbujas. Si no tiene manera de escapar, permanece en la línea aumentando el volumen y eventualmente puede detener el flujo del agua.
6. En sistemas de baja presión el flujo de agua no es lo suficientemente fuerte como para empujar el aire hacia fuera, así que el agua se vuelve aún más caliente, y la producción de gas llega a su punto máximo.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

1. ACHIG, Antonio. 2007. Tratamiento del agua en la industria avícola. AMEVEA-Ecuador.
2. AMIR H. NILIPUR y GRUPO MELO. 1998. Agua: El nutriente más importante. Universidad de Florida ; EE.UU
3. BRASIL. 2005. Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama. RESOLUÇÃO CONAMA nº 357 del 17 de março de 2005.
4. CARTER, T.1996. Calidad del agua para aves de corral. Water quality and management. North Carolina Cooperative Extension Service-EEUU.CEVA SALUD ANIMAL& RESEAU CRISTAL, 1998. El agua un valor de futuro.
5. COBB VANTRESS 500.2008. Guía para el engorde de Broilers. Cobb-Vantress Inc. Arkansas-EEUU.
6. CORNELISON, J.M., A.G. HANCOCK, A.G. Williams, L.B. DAVIS, N.L. ALLEN y S.E. WATKINS. 2005. Evaluation of nipple drinkers and the Lott system for determining appropriate water flow for broilers. Extension Service Avian Advice. University of Arkansas-EEUU.
7. FAIRCHILD, B.D. 2007. Consideraciones en el manejo de bebederos. Cooperative Extension
8. SERVICE POULTRY HOUSING. UNIVERSITY OF GEORGIA- EEUU.
9. FRENCH, D. 1997. Calidad Del Agua en la Producción Avícola. Extensión Veterinarian, University of Georgia Athens, Georgia U.S.A
10. GAMA NMSQ, TOGASHI CK, FERREIRA NT, BUIM MR, GUASTALLI EL & FIAGÁ DAM. 2008. Conhecendo a água utilizada para as aves de produção. Biológico-São Paulo.
11. JAENISCH, FRF. 1999. Aspectos de biosseguridade para plantéis de matrizes de corte. Instrução técnica para o avicultor no. 11. Embrapa Suínos e Aves – Concórdia, SC.
12. KIRKPATRICK, Ken y FLEMING, Emma. 2008. Calidad del agua. ROSS TECH. Aviagen-Barcelona.
13. LEDOUX, L. 2000. Tratamiento del agua potable. Industria Avícola. Vol. 47

14. MACARI, M. AND AMARAL, L.A. 1997. Importancia da Qualidade da Agua Na Criacao de Frangos de Corte: Tipos, Vantagens e Desvantagens. Anais da Apinco Campinas.
15. MACEDO, JAB. 2006. Otimização do uso da água na avicultura. Conferência Apinco 2006. Anais. FACTA – Fundação Apinco de ciência e tecnologias avícolas.
16. NILIPOUR Amir. 2010. Conceptos de la cría del pollo: agua. Grupo Melo-Panamá.
17. PENZ, Mario. 2011. Importancia de agua en la producción de pollo. XXII Congreso Latinoamericano de Avicultura – Argentina.
18. POMIANO, J. 1999. Manejo del Agua como Nutriente. II Conferencia del ciclo Técnico AGROVET 99. Lima-Perú
19. RUBIO, Jesús. 2005. Suministro de agua de calidad en las granjas de Broilers. Jornadas profesionales de avicultura de carne. Valladolid-España.
20. RUSSELL, Scott M. 2007. Uso del gas cloro, el hipoclorito de sodio y el hipoclorito de potasio como desinfectantes en el procesamiento de carne de pollo. *Poultry Tips*-Universidad de Georgia.