

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



## FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL / DIRECCIÓN DE POSGRADO

### MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

---

**Tema:** LA CARACTERIZACIÓN DE LAS DESCARGAS LÍQUIDAS Y SU  
INCIDENCIA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DE UNA  
PLANTA DE INCUBACIÓN ARTIFICIAL AVÍCOLA.

---

Trabajo de Investigación, previo a la obtención del Grado Académico de Magíster en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental.

**Autor:** Ing. Jorge Luis Paullán Huaraca

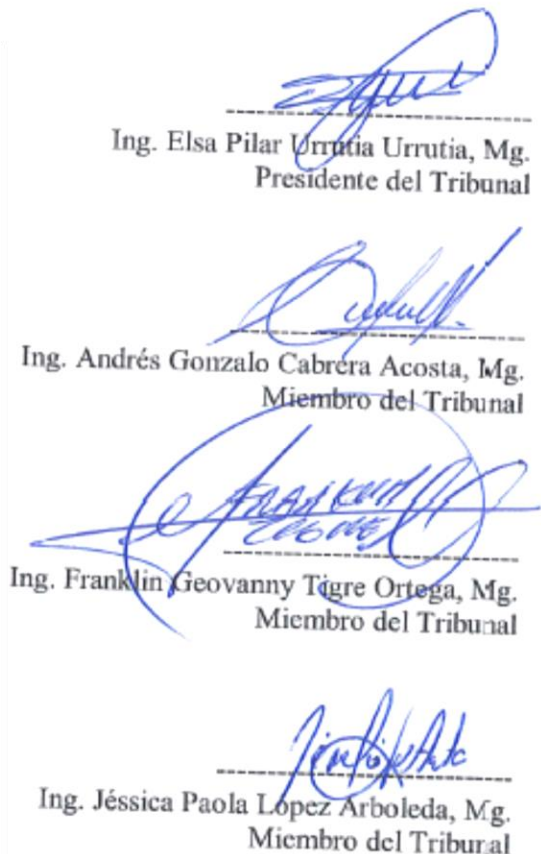
**Director:** Ing. Edisson Patricio Jordán Hidalgo, Mg.

Ambato – Ecuador

2019

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

El Tribunal receptor del Trabajo de Investigación presidido por la Ingeniera Elsa Pilar Urrutia Urrutia Magíster, Presidente del Tribunal, e integrado por los señores: Ingeniero Andrés Gonzalo Cabrera Acosta Magíster, Ingeniero Franklin Geovanny Tigre Ortega Magíster e Ingeniera Jéssica Paola López Arboleda Magíster, designados por la Unidad Académica de Titulación de Posgrado de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el trabajo de Investigación con el tema: “LA CARACTERIZACIÓN DE LAS DESCARGAS LÍQUIDAS Y SU INCIDENCIA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DE UNA PLANTA DE INCUBACIÓN ARTIFICIAL AVÍCOLA”, elaborado y presentado por el señor Ingeniero Jorge Luis Paullán Huaraca, para optar por el Grado Académico de Magíster en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Investigación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.



-----  
Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.  
Presidente del Tribunal

-----  
Ing. Andrés Gonzalo Cabrera Acosta, Mg.  
Miembro del Tribunal

-----  
Ing. Franklin Geovanny Tigre Ortega, Mg.  
Miembro del Tribunal

-----  
Ing. Jéssica Paola Lopez Arboleda, Mg.  
Miembro del Tribunal

## AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Investigación con el tema: “LA CARACTERIZACIÓN DE LAS DESCARGAS LÍQUIDAS Y SU INCIDENCIA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DE UNA PLANTA DE INCUBACIÓN ARTIFICIAL AVÍCOLA”, le corresponde exclusivamente a: Ingeniero Jorge Luis Paullán Huaraca, Autor bajo la Dirección del Ingeniero Edison Patricio Jordán Hidalgo Magíster, Director del Trabajo de Investigación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



Ing. Jorge Luis Paullán Huaraca

c.c. 060401376-3

**AUTOR**



Ing. Edison Patricio Jordán Hidalgo, Mg.

c.c. 180179284-5

**DIRECTOR**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Investigación sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.



---

Ing. Jorge Luis Paullán Huaraca  
c.c. 060401376-3

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, a mi Familia, a la Empresa Incubandina S.A. y a la Universidad Técnica de Ambato, en especial al Ing. Edison Jordán por su valioso aporte durante la elaboración del presente trabajo investigativo.

*Jorge Paullán*

## **DEDICATORIA**

A María Marcelina y Víctor Rubén, quienes son mi inspiración para luchar y hacer realidad mis sueños.

*Jorge Paullán*

## ÍNDICE GENERAL

Portada.....	i
A la Unidad Académica de Titulación de Posgrado .....	ii
Autoría del trabajo de investigación .....	iii
Derechos de autor.....	iv
Agradecimiento.....	v
Dedicatoria .....	vi
Índice general.....	vii
Índice de tablas.....	xiv
Índice de gráficos .....	xviii
Resumen ejecutivo .....	xxi
Abstract .....	xxii
Introducción .....	1

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA

1.1	Tema.....	3
1.2	Planteamiento del problema .....	3
	1.2.1 Contextualización .....	3
	1.2.2 Análisis crítico.....	6
	1.2.3 Prognosis .....	7
	1.2.4 Formulación del problema.....	8
	1.2.5 Interrogantes de la investigación .....	8
	1.2.6 Delimitación de la investigación .....	8
	Delimitación espacial .....	8
	Delimitación temporal .....	9
1.3	Justificación.....	9
1.4	Objetivos .....	10
	1.4.1 Objetivo general .....	10
	1.4.2 Objetivos específicos.....	10

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes investigativos .....	11
2.2	Fundamentación filosófica .....	12
2.3	Fundamentación ontológica .....	12
2.4	Fundamentación legal – técnica .....	12
2.5	Categorías fundamentales.....	16
2.5.1	Red de inclusiones conceptuales .....	17
2.5.2	Constelación de ideas de la variable independiente .....	18
2.5.3	Constelación de ideas de la variable dependiente .....	19
2.6	Marco conceptual de la variable independiente .....	20
2.6.1	Calidad del agua .....	20
2.6.2	Buen vivir .....	20
2.6.3	Tratamiento de aguas residuales.....	21
	Saneamiento de los efluentes.....	22
	Descarga de efluentes dentro de los parámetros máximos permisibles	25
	Mitigación del impacto ambiental .....	26
2.6.4	Caracterización de aguas residuales .....	27
	Cuanti/cualificación de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos	28
2.6.5	Caracterización de las descargas líquidas.....	28
	Demanda química de oxígeno (DQO) .....	28
	Demanda bioquímica de oxígeno (DBO) .....	29
2.7	Marco conceptual de la variable dependiente .....	29
2.7.1	Planta de incubación artificial avícola.....	29
2.7.2	Impactos ambientales .....	30
	Listas de chequeo.....	31
	Método del Banco Mundial .....	31
	Opinión de expertos.....	32
2.7.3	Contaminación de recursos naturales .....	32
	Cuerpo de agua .....	32
	Seres bióticos.....	33



2.7.4	Área de influencia directa.....	33
2.8	Hipótesis.....	34
2.9	Señalamiento de variables.....	34
2.9.1	Variable independiente.....	34
2.9.2	Variable dependiente.....	34

### CAPÍTULO III

#### METODOLOGÍA

3.1	Enfoque de la investigación.....	35
3.2	Modalidades básicas de investigación.....	35
3.2.1	Bibliográfica-documental.....	35
3.2.2	De campo.....	35
3.2.3	De intervención social o proyecto factible.....	36
3.3	Tipos o niveles de investigación.....	36
3.3.1	Exploratorio.....	36
3.3.2	Descriptivo.....	36
3.3.3	Asociación de variables.....	36
3.4	Población y muestra.....	37
3.5	Operacionalización de las variables.....	38
3.6	Técnicas e instrumentos.....	40
3.6.1	Observación.....	40
3.6.2	Encuesta.....	40
	Validez y confiabilidad de la encuesta.....	40
3.6.3	Mediciones de parámetros en un laboratorio ambiental acreditado.....	42
3.6.4	Matriz para evaluación de impactos ambientales.....	43
3.7	Plan de recolección de información.....	43
3.7.1	Procedimiento de recolección de la información.....	44
3.8	Plan de procesamiento de información.....	44

### CAPÍTULO IV

#### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1	Procedimiento de incubación .....	47
4.1.1	Recepción huevo apto para incubar (hapi) .....	47
4.1.2	Clasificación y encasetado .....	48
4.1.3	Pre calentamiento e incubación .....	49
4.1.4	Parámetros de funcionamiento de las incubadoras.....	50
4.1.5	Transferencia .....	51
4.1.6	Parámetros de funcionamiento de las nacedoras .....	52
4.1.7	Sacado de pollitas(os) de las nacedoras.....	53
4.1.8	Vacunación y almacenamiento.....	54
4.1.9	Despacho de pollitas bb.....	55
4.1.10	Proceso de limpieza y desinfección de instalaciones, equipos y utensilios de plantas de incubación .....	56
4.1.11	Consumo promedio de agua y productos de limpieza y desinfección .....	58
4.2	Resultados de la encuesta .....	61
4.2.1	Encuesta dirigida a los trabajadores .....	61
	Resumen de las encuestas realizadas al personal que labora en la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí .....	73
4.2.2	Encuesta dirigida a los residentes del área de influencia directa... 74	
	Resumen de las encuestas aplicada a los residentes del área de influencia directa de la Planta de Incubación Potosí.....	84
4.3	Proceso para la toma de muestras de las aguas residuales .....	85
4.3.1	Generación y descarga de aguas residuales .....	85
4.3.2	Método utilizado para la toma de muestras de las aguas residuales .....	87
4.4	Resultados del informe de laboratorio.....	89
4.5	Evaluación del impacto ambiental en el área de influencia directa .....	94
4.5.1	Área de influencia directa.....	94
4.5.2	Identificación de impactos ambientales.....	99
4.5.3	Generación de impactos ambientales .....	100
4.6	Comprobación de la hipótesis .....	108
4.6.1	Hipótesis nula $H_0$ .....	108

4.6.2	Hipótesis alterna H1 .....	108
4.6.3	Chi cuadrado calculado .....	109
	Variable independiente .....	109
	Variable dependiente .....	109
	Tablas de contingencia .....	110
4.6.4	Chi cuadrado de tablas.....	112
4.6.5	Gráfica del Chi cuadrado.....	113
	Decisión.....	113

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	Conclusiones .....	115
5.2	Recomendaciones.....	116

## CAPÍTULO VI

### PROPUESTA

6.1	Tema.....	117
6.2	Objetivo general .....	117
6.3	Objetivos específicos.....	117
6.4	Datos informativos .....	118
6.5	Antecedente de la propuesta.....	118
6.6	Justificación.....	119
6.7	Análisis de factibilidad.....	120
	6.7.1 Visión empresarial.....	120
	6.7.2 Tecnológica .....	120
	6.7.3 Organizacional.....	120
	6.7.4 Económica – financiera .....	120
	6.7.5 Legal .....	120
6.8	Desarrollo del plan para mitigación del impacto ambiental.....	121
	6.8.1 Procedimiento para la racionalización del consumo del agua.....	121
	6.8.2 Consideraciones técnicas para la construcción de una Planta de Tratamientos de Aguas Residuales (PTAR).....	127

Proyección de crecimiento de la Planta de Incubación Potosí .....	127
Volumen de generación de aguas residuales en la Planta de Incubación Potosí.....	128
Extrapolación de parámetros de calidad de agua residual con futura ampliación de la planta .....	128
Cálculo de la carga contaminante .....	129
Determinación del índice de biodegradabilidad. ....	130
Eficiencia de remoción requerida por tipo de contaminante .....	131
Obtención del plano del lugar para el tratamiento de aguas residuales .....	133
6.8.3 Selección del sistema de tratamiento.....	134
Tratamiento primario.....	135
Tratamiento secundario .....	138
Tratamiento terciario .....	143
Tratamiento de lodos purgados.....	143
6.8.4 Protocolo para mejorar las relaciones comunitarias entre la Planta de Incubación Potosí y el personal del área de influencia directa....	149
Comunicación.....	149
Buzón de quejas.....	149
Disposición de recursos .....	149
Asesoramiento por parte de la empresa en temas inherentes al consumo del recurso agua.....	150
Áreas verdes y barreras naturales .....	150
Contratación de mano de obra de personal residente en el área de influencia directa .....	150
6.9 Conclusiones y Recomendaciones .....	151
6.9.1 Conclusiones.....	151
6.9.2 Recomendaciones .....	151
Bibliografía .....	153
Anexos.....	159
Anexo A. Encuesta dirigida a los trabajadores .....	159

Anexo B. Encuesta dirigida a los residentes del área de influencia directa.....	162
Anexo C. Validación del cuestionario, proceso de validación por jueces .....	164
Anexo D. Informe de ensayo de laboratorio .....	174
Anexo E. Registro de cadena de custodia y hoja de pedido para la muestra de agua residual de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí .....	178
Anexo F. Datos de la encuesta aplicada a los residentes del área de influencia directa .....	181
Anexo G. Valores de la distribución Chi cuadrado.....	182
Anexo H. Productos de limpieza y desinfectantes .....	183
Anexo I. Layout ubicación del sistema de tratamiento de aguas residuales de la Planta de Incubación Potosí.....	184

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 1.</b> Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce .....	25
<b>Tabla N° 2.</b> Población de trabajadores de la planta de incubación .....	37
<b>Tabla N° 3.</b> Población de residentes en el área de influencia directa.....	37
<b>Tabla N° 4.</b> Operacionalización variable independiente: Las descargas líquidas	38
<b>Tabla N° 5.</b> Operacionalización de variable dependiente: Contaminación del área de influencia directa .....	39
<b>Tabla N° 6.</b> Evaluación de la encuesta por parte de los 4 jueces .....	41
<b>Tabla N° 7.</b> Escala de calificación para la evaluación por jueces .....	41
<b>Tabla N° 8.</b> Escala de calificación para la evaluación por jueces .....	42
<b>Tabla N° 9.</b> Recolección de la información.....	43
<b>Tabla N° 10.</b> Proceso de recepción de los huevos para la incubación .....	47
<b>Tabla N°11.</b> Proceso de clasificación de los huevo.....	48
<b>Tabla N°12.</b> Imágenes de la clasificación de los huevos en bandejas plásticas ...	48
<b>Tabla N°13.</b> Detalle de la clasificación de los huevos en las bandejas plásticas .	49
<b>Tabla N° 14.</b> Parámetros de funcionamiento de las incubadoras .....	50
<b>Tabla N° 15.</b> Imágenes de las incubadoras.....	51
<b>Tabla N° 16.</b> Transferencia Petersime.....	51
<b>Tabla N° 17.</b> Parámetros de funcionamiento de las nacedoras .....	52
<b>Tabla N° 18.</b> Capacidad de las nacedoras .....	53
<b>Tabla N° 19.</b> Sala de secado de pollitos .....	54
<b>Tabla N° 20.</b> Productos de limpieza .....	58
<b>Tabla N° 21.</b> Productos desinfectantes.....	58
<b>Tabla N° 22.</b> Agua utilizada .....	59
<b>Tabla N° 23.</b> Proceso de lavado y desinfección .....	59
<b>Tabla N° 24.</b> Programa de lavado en la limpieza y desinfección .....	60
<b>Tabla N° 25.</b> Proceso que genera mayor cantidad de descargas líquidas de la planta según los trabajadores .....	62
<b>Tabla N° 26.</b> Importancia de cuidar el ambiente según los trabajadores .....	63
<b>Tabla N° 27.</b> Interés de la empresa por el cuidado del ambiente según los trabajadores .....	64

<b>Tabla N° 28.</b> Volumen semanal de agua consumida en lavado y desinfección según los trabajadores.....	65
<b>Tabla N° 29.</b> Alternativa adoptada para reducir el consumo de agua según los trabajadores .....	66
<b>Tabla N° 30.</b> Tratamiento para los restos de envases de productos químicos según los trabajadores.....	67
<b>Tabla N° 31.</b> Tratamiento de descargas líquidas del proceso de incubación según los trabajadores.....	68
<b>Tabla N° 32.</b> Evidencias de contaminación ambiental observadas en el área de descarga de aguas residuales según los trabajadores .....	69
<b>Tabla N° 33.</b> Tipo de contaminantes ambientales generados en el proceso de incubación artificial según los trabajadores .....	70
<b>Tabla N° 34.</b> Frecuencia de percepción de malos olores en el área de descarga de aguas residuales según los trabajadores .....	71
<b>Tabla N° 35.</b> Afectación a la salud por el contacto con las descargas líquidas o consumo de aguas contaminadas según los trabajadores.....	72
<b>Tabla N° 36.</b> Resumen de encuesta aplicada a trabajadores de la planta de incubación .....	73
<b>Tabla N° 37.</b> Importancia de cuidar el ambiente según los residentes .....	75
<b>Tabla N° 38.</b> El principal agente contaminante del agua según los residentes ....	76
<b>Tabla N° 39.</b> Frecuencia de haber observado algún indicio de contaminación en el estero de agua dulce o en el río según los residentes .....	77
<b>Tabla N° 40.</b> Tipo de contaminantes ambientales observados en el estero de agua dulce o en el río cercano a la planta según los residentes .....	78
<b>Tabla N° 41.</b> La gestión de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí por el cuidado del medio ambiente según los residentes.....	79
<b>Tabla N° 42.</b> Frecuencia de percepción de malos olores en el área de descarga de aguas residuales, según los residentes.....	80
<b>Tabla N° 43.</b> Usos del agua del estero o del río según los residentes .....	81
<b>Tabla N° 44.</b> Afectación a la salud por el contacto con las descargas líquidas o consumo de aguas contaminadas según los residentes .....	82

<b>Tabla N° 45.</b> Inspecciones del estero o río cercano a la planta por parte de los organismos de control del GAD de Montalvo según los residentes .....	83
<b>Tabla N° 46.</b> Resumen de la encuesta aplicada a los residentes del área de influencia directa de la planta de incubación .....	84
<b>Tabla N° 47.</b> Toma de muestras de aguas residuales de la planta de incubación.	87
<b>Tabla N° 48.</b> Resultados de los análisis de laboratorio 2016 .....	89
<b>Tabla N° 49.</b> Resultados de los análisis de laboratorio 2018 .....	90
<b>Tabla N° 50.</b> Parámetros que exceden los límites máximos de concentración establecidos en el Anexo 1 del AM 097 – A del Acuerdo 061 TULSMA.....	91
<b>Tabla N° 51.</b> Matriz de identificación de impactos ambientales.....	100
<b>Tabla N° 52.</b> Generación de impactos ambientales potenciales.....	101
<b>Tabla N° 53.</b> Criterios de evaluación de impactos ambientales .....	102
<b>Tabla N° 54.</b> Ponderación y asignación de color para impactos ambientales ....	104
<b>Tabla N° 55.</b> Respuestas inherentes a la contaminación en área de influencia a partir de encuestas.....	104
<b>Tabla N° 56.</b> Evaluación de los impactos ambientales en la zona de influencia directa de la planta .....	106
<b>Tabla N° 57.</b> Frecuencias observadas de la encuesta, preguntas 3 y 5.....	110
<b>Tabla N° 58.</b> Frecuencias esperadas de la encuesta, preguntas 3 y 5 .....	111
<b>Tabla N° 59.</b> Chi cuadrado calculado con frecuencias observadas y esperadas	112
<b>Tabla N° 60.</b> Procedimiento para determinar la calidad de detergentes.....	122
<b>Tabla N° 61.</b> Procedimiento para limpieza de utensilios de Planta de Incubación Potosí.....	124
<b>Tabla N° 62.</b> Proceso de limpieza de incubadoras y nacedoras de la Planta de Incubación Potosí.....	125
<b>Tabla N° 63.</b> Proyección de la capacidad instalada de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí .....	127
<b>Tabla N° 64.</b> Generación de agua residual actual y proyectada .....	128
<b>Tabla N° 65.</b> Extrapolación de parámetros con ampliación de la planta.....	129
<b>Tabla N° 66.</b> Carga contaminante de las descargas líquidas de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí.....	129



<b>Tabla N° 67.</b> Índice de biodegradabilidad de las aguas residuales de la Planta de Incubación Potosí.....	130
<b>Tabla N° 68.</b> Eficiencia de remoción requerida para contaminantes de las aguas residuales de la Planta de Incubación Potosí.....	131
<b>Tabla N° 69.</b> Rendimiento en la remoción de contaminantes a través de sistemas de tratamientos biológicos .....	132
<b>Tabla N° 70.</b> Porcentajes de remoción de contaminantes en los componentes de un sistema de tratamiento biológico.....	132
<b>Tabla N° 71.</b> Características para una trampa de grasa .....	136
<b>Tabla N° 72.</b> Fuentes comerciales de nutrientes .....	141
<b>Tabla N° 73.</b> Parámetros de control biológico en plantas de tratamientos de aguas residuales.....	141
<b>Tabla N° 74.</b> Clasificación de los filtros de arena según la tasa o velocidad media de filtración .....	147

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico N° 1.</b> Relación causa-efecto .....	5
<b>Gráfico N° 2.</b> Categorías fundamentales.....	17
<b>Gráfico N° 3.</b> Subcategorías de la variable independiente.....	18
<b>Gráfico N° 4.</b> Subcategorías de la variable dependiente.....	19
<b>Gráfico N° 5.</b> Esquema del tratamiento de aguas residuales .....	24
<b>Gráfico N° 6.</b> Descarga de aguas del estero a río Potosí a 1 km de la planta .....	34
<b>Gráfico N° 7.</b> Nacedora Petersime .....	53
<b>Gráfico N° 8.</b> Almacenamiento temporal de pollitas bb en cajas de cartón.....	55
<b>Gráfico N° 9.</b> Proceso que genera mayor cantidad de descargas líquidas de la planta según los trabajadores .....	62
<b>Gráfico N° 10.</b> Importancia de cuidar el ambiente según los trabajadores .....	63
<b>Gráfico N° 11.</b> Interés de la empresa por el cuidado del ambiente según los trabajadores .....	64
<b>Gráfico N° 12.</b> Volumen semanal de agua consumida en lavado y desinfección según los trabajadores .....	65
<b>Gráfico N° 13.</b> Alternativa adoptada para reducir el consumo de agua según los trabajadores .....	66
<b>Gráfico N° 14.</b> Tratamiento para los restos de envases de productos químicos según los trabajadores.....	67
<b>Gráfico N° 15.</b> Tratamiento de descargas líquidas del proceso de incubación según los trabajadores.....	68
<b>Gráfico N° 16.</b> Evidencias de contaminación ambiental observadas en el área de descarga de aguas residuales según los trabajadores .....	69
<b>Gráfico N° 17.</b> Tipo de contaminantes ambientales generados en el proceso de incubación artificial según los trabajadores .....	70
<b>Gráfico N° 18.</b> Frecuencia de percepción de malos olores en el área de descarga de aguas residuales según los trabajadores .....	71
<b>Gráfico N° 19.</b> Afectación a la salud por el contacto con las descargas líquidas o consumo de aguas contaminadas según los trabajadores .....	72
<b>Gráfico N° 20.</b> Importancia de cuidar el ambiente según los residentes.....	75
<b>Gráfico N° 21.</b> El principal agente contaminante del agua según los residentes .	76

<b>Gráfico N° 22.</b> Frecuencia de haber observado algún indicio de contaminación en el estero de agua dulce o en el río según los residentes .....	77
<b>Gráfico N° 23.</b> Tipo de contaminantes ambientales observados en el estero de agua dulce o en el río cercano a la planta según los residentes .....	78
<b>Gráfico N° 24.</b> La gestión de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de la empresa Incubandina S. A. por el cuidado del medio ambiente según los residentes.....	79
<b>Gráfico N° 25.</b> Frecuencia de percepción de malos olores en el área de descarga de aguas residuales según los residentes.....	80
<b>Gráfico N° 26.</b> Usos del agua del estero o del río según los residentes .....	81
<b>Gráfico N° 27.</b> Afectación a la salud por el contacto con las descargas líquidas o consumo de aguas contaminadas según los residentes .....	82
<b>Gráfico N° 28.</b> Inspecciones del estero o río cercano a la planta por parte de los organismos de control del GAD de Montalvo según los residentes .....	83
<b>Gráfico N° 29.</b> Esquema descarga de aguas residuales de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí .....	86
<b>Gráfico N° 30.</b> Localización de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de Incubandina S. A. ....	95
<b>Gráfico N° 31.</b> Localización del Río Potosí y del estero de agua dulce en las cercanías de la planta .....	95
<b>Gráfico N° 32.</b> Descargas líquidas del proceso de incubación .....	96
<b>Gráfico N° 33.</b> Cerca de separación entre la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí y una propiedad privada.....	96
<b>Gráfico N° 34.</b> Presencia del estero de agua dulce a 50 m de las fosas .....	97
<b>Gráfico N° 35.</b> Descarga de aguas de estero al río Potosí a 1 km de la planta ....	97
<b>Gráfico N° 36.</b> Panorámica del río Potosí.....	98
<b>Gráfico N° 37.</b> Zona de recreación en las riberas del río Potosí.....	98
<b>Gráfico N° 38.</b> Curva de la distribución Chi-cuadrado.....	113
<b>Gráfico N° 39.</b> Área disponible para el tratamiento de las aguas residuales .....	134
<b>Gráfico N° 40.</b> Sistema de flotación por aire disuelto (DAF).....	138
<b>Gráfico N° 41.</b> Observación microscópica de un sistema biológico bacteriano “floculo” ideal.....	140

<b>Gráfico N° 42.</b> Esquema del sistema de tratamiento de aguas residuales para la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí – Vista Superior.....	145
<b>Gráfico N° 43.</b> Esquema del sistema de tratamiento de aguas residuales para la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí – Vista Lateral .....	146
<b>Gráfico N° 44.</b> Esquema de un filtro lento de arena .....	148

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E**  
**INDUSTRIAL / DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y**  
**AMBIENTAL**

**Tema:** “La caracterización de las descargas líquidas y su incidencia en el área de influencia directa de una Planta de Incubación Artificial Avícola”

**Autor:** Ing. Jorge Luis Paullán Huaraca

**Director:** Ing. Edisson Patricio Jordán Hidalgo, Mg.

**Fecha:** 20 de noviembre de 2018

**RESUMEN EJECUTIVO**

El proyecto consiste en el estudio de la caracterización de las descargas líquidas y su incidencia en el área de influencia directa de una Planta de Incubación Artificial Avícola, cuyo objetivo es determinar el impacto ambiental generado como consecuencia de la operación de la planta Potosí de la Empresa Incubandina. Se realiza una investigación de campo, a través de una encuesta dirigida a los trabajadores de la planta y a los residentes en las inmediaciones de la misma. Además se efectúan análisis de laboratorio con base en los métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales de la APHA – AWWA - WPCF. De las muestras tomadas se determina que las descargas líquidas de la planta de incubación artificial presentan parámetros que exceden los límites establecidos en la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes del Recurso Agua; específicamente la Demanda Química de Oxígeno (DQO) con una concentración de 1800 mg/l, la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>) con 600 mg/l, el Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK) con 77.88 mg/l, los Sólidos Suspendidos Totales (SST) con 198 mg/l y los Tensoactivos con 15.6 mg/l. Mediante la evaluación se encuentra que existen impactos ambientales “negativos significativos” tales como: alteración de los parámetros de la calidad del agua; obstrucción de cauces de ríos y quebradas; afectación a las especies de peces que viven en el estero de agua dulce y en el río Potosí; interferencia en la ecología y en el bienestar de la población del recinto Potosí. Con la finalidad de aportar a la disminución de la concentración de los elementos contaminantes se desarrolla un plan para la mitigación de impacto ambiental, en el que se establecen los procedimientos para la racionalización del consumo del agua, los criterios técnicos para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y las actividades para el mejoramiento de las relaciones comunitarias entre la planta y los residentes de las inmediaciones.

**Descriptor:** Caracterización, componente ambiental, contaminación, descargas líquidas, factor ambiental, impacto ambiental, área de influencia directa, plan para mitigar, planta de incubación artificial.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E**  
**INDUSTRIAL / DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y**  
**AMBIENTAL**

**Theme:** “Liquid discharges characterization and their incidence in the area directly influenced of a Poultry Artificial Incubation Plant”

**Author:** Ing. Jorge Luis Paullán Huaraca

**Directed by:** Ing. Edison Patricio Jordán Hidalgo, Mg.

**Date:** November 20, 2018

**ABSTRACT**

The project is about the study of the liquid discharges characterization and their incidence in the area directly influenced of a Poultry Artificial Incubation Plant, whose objective is to determine the environmental impact generated as a result of the operation of the Potosí plant of the Incubandina Company. It is carried out a field research, through a survey addressed to the workers of the plant and to the residents in the vicinity of it. In addition, laboratory analyzes are performed based on the Standardized Methods for the Analysis of Drinking and Residual Waters of the APHA – AWWA - WPCF. From the samples taken, it is found that the liquid discharges from the artificial incubation plant have parameters that exceed the limits established in the Environmental Quality and Discharge of Water Resource Effluents Standard; specifically the Chemical Oxygen Demand (DQO) with a concentration of 1800 mg/l, the Biochemical Oxygen Demand (DBO<sub>5</sub>) with 600 mg/l, the Kjeldahl Total Nitrogen (NTK) with 77.88 mg/l, the Total Suspended Solids (SST) with 198 mg/l and the surfactants with 15.6 mg/l. It is found that there are "significant negative" environmental impacts through the evaluation, such as: alteration of the parameters of water quality; obstruction of rivers and streams; affectation to the fish species that live in the freshwater estuary and in the Potosí river; interference in the ecology and welfare of the population of the Potosí site. A plan is developed for the mitigation of environmental impact in order to contribute to the reduction of the pollutants concentration, which establishes the procedures for the rationalization of water consumption, the technical criteria for the Treatment Plant of Wastewater, and activities for the community relations improvement in the plant and with residents in the vicinity.

**Descriptors:** Area directly influenced, artificial incubation plan, characterization, environmental component, environmental factor, environmental impact, liquid discharges, mitigation plan, pollution.

## INTRODUCCIÓN

En el tema denominado: “La caracterización de las descargas líquidas y su incidencia en el área de influencia directa de una Planta de Incubación Artificial Avícola”:

CAPÍTULO I. Se contextualiza el problema desde un enfoque micro, meso y macro, analizando de forma crítica, estudiando las causas y consecuencias, para formular el problema con sus respectivas interrogantes y finalmente se concluye con los objetivos de la investigación.

CAPÍTULO II. Consiste en la realización del marco teórico, para lo cual se estudia de forma minuciosa los antecedentes investigativos, sus distintas fundamentaciones, como la Filosófica, Epistemológica y Legal; la creación y comprensión de las categorías fundamentales con una constelación de ideas por cada variable, dando a lugar la hipótesis y señalamiento de sus variables.

CAPÍTULO III. Se enfoca de forma cualitativa y cuantitativa, se consideran las siguientes modalidades: bibliográfica, documental y de campo, el nivel investigativo es descriptivo. Se enuncian las técnicas e instrumentos de recolección de la información a ser empleadas, así como la estadística descriptiva y las metodologías de evaluación para el procesamiento y análisis de la situación actual.

CAPÍTULO IV. Se analizan e interpretan los resultados de la investigación, específicamente se describe el procedimiento de incubación en la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí, se muestran los resultados de las encuestas aplicadas a los trabajadores de la planta y a los residentes del área de influencia, se define el proceso para la toma de muestras de las aguas residuales, se enuncian los resultados del informe de laboratorio, se realiza una evaluación del impacto ambiental y se verifica la hipótesis planteada respecto a la incidencia de las descargas líquidas en la contaminación del área de influencia directa.

CAPITULO V. Una vez finalizado el estudio de la situación actual se establecen las conclusiones a las que se ha llegado luego del procesamiento y un análisis crítico de la información recolectada para finalmente plantear las recomendaciones necesarias con el fin de minimizar los efectos causados por las descargas líquidas generadas en el proceso productivo de la Planta de Incubación Potosí.

CAPÍTULO VI. Finalmente, se presenta la propuesta que consiste en un plan para la mitigación de Impacto Ambiental generado por las descargas líquidas de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí en el área de influencia directa, el cual comprende el establecimiento de un procedimiento para la racionalización del consumo del agua en los procesos productivos de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí, la definición de los criterios técnicos que debe cumplir una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR para garantizar que los valores de los parámetros de las descargas líquidas analizadas, se encuentren dentro de los límites permisibles y el mejoramiento de las relaciones comunitarias de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí con el personal residente en el área de influencia directa.



## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA

#### 1.1 Tema

Caracterización de las descargas líquidas y su incidencia en el área de influencia directa de una Planta de Incubación Artificial Avícola.

#### 1.2 Planteamiento del problema

##### 1.2.1 Contextualización

El aumento de la población humana es directamente proporcional al incremento en la demanda de alimentos de origen animal, por lo que la industria avícola se ha visto en la necesidad de potenciar sus niveles de producción de carne y huevos de aves de corral, debido a su corto período generacional, alta productividad y reducido ciclo productivo, con la finalidad de la satisfacción de dicha demanda, he aquí la problemática que, según Beltrán (2013): *“al aumentar los niveles de producción al máximo en incubadoras que no necesariamente se utiliza el calor animal, ni factores de fermentaciones del estiércol presente en los huevos de las aves, acrecienta considerablemente las descargas líquidas”*. (s/p)

De acuerdo a la Corporación Nacional de Avicultores, (CONAVE, 2013): *Ecuador no tiene la necesidad de importar carne por ser autosuficiente en la producción de macromoléculas como la proteína animal en cuanto a la carne de pollo se trate con una producción aproximada de 200 millones de pollos por año con un rendimiento en peso de 400 y 450 mil toneladas, con un valor promedio por habitante de 32 kilos*. (s/p)

Estos valores han mejorado en los últimos 10 años de producción, por el cual se ha podido igualar al consumo por habitante tanto de Perú y Colombia, dejándonos muy cerca de Brasil en cuestión de consumo y producción por persona y por año.

En el Ecuador existe una producción aproximada de 1960 millones de huevos al año y un consumo anual de huevos por habitante de 140 unidades, estadística establecida por el representante de los Industriales Productores de Proteína Animal de Ecuador.

Según Sandoval (2016):

***En el país se producen 47 431 068 de huevos de gallina a la semana, de los cuales el 15.48% es en campo y el 84.52% en granjas de producción, valores arrojados de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (Espac), del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).*** (s/p)

El considerable aumento de Plantas de Incubación Artificial Avícola se debe a la necesidad y preferencia del mercado de consumir los productos que estas ofrecen como son los huevos y carne, ya sea por su fácil y económica adquisición o debido a su gran contenido proteico y lipídico.

De acuerdo a Soledad (2017):

***El aumento de estas plantas también se debe a la gran rentabilidad que representa la industria avícola. Todo esto conlleva a repercusiones ambientales por el no acatamiento de la legislación ambiental vigente. Por lo que hay que proponer a los involucrados en esta actividad de producción de proteína animal, aplicar las diversas normativas existentes enfocadas a la responsabilidad ambiental, mitigar las repercusiones medioambientales y llevar una producción limpia y amigable con el medio.*** (s/p)

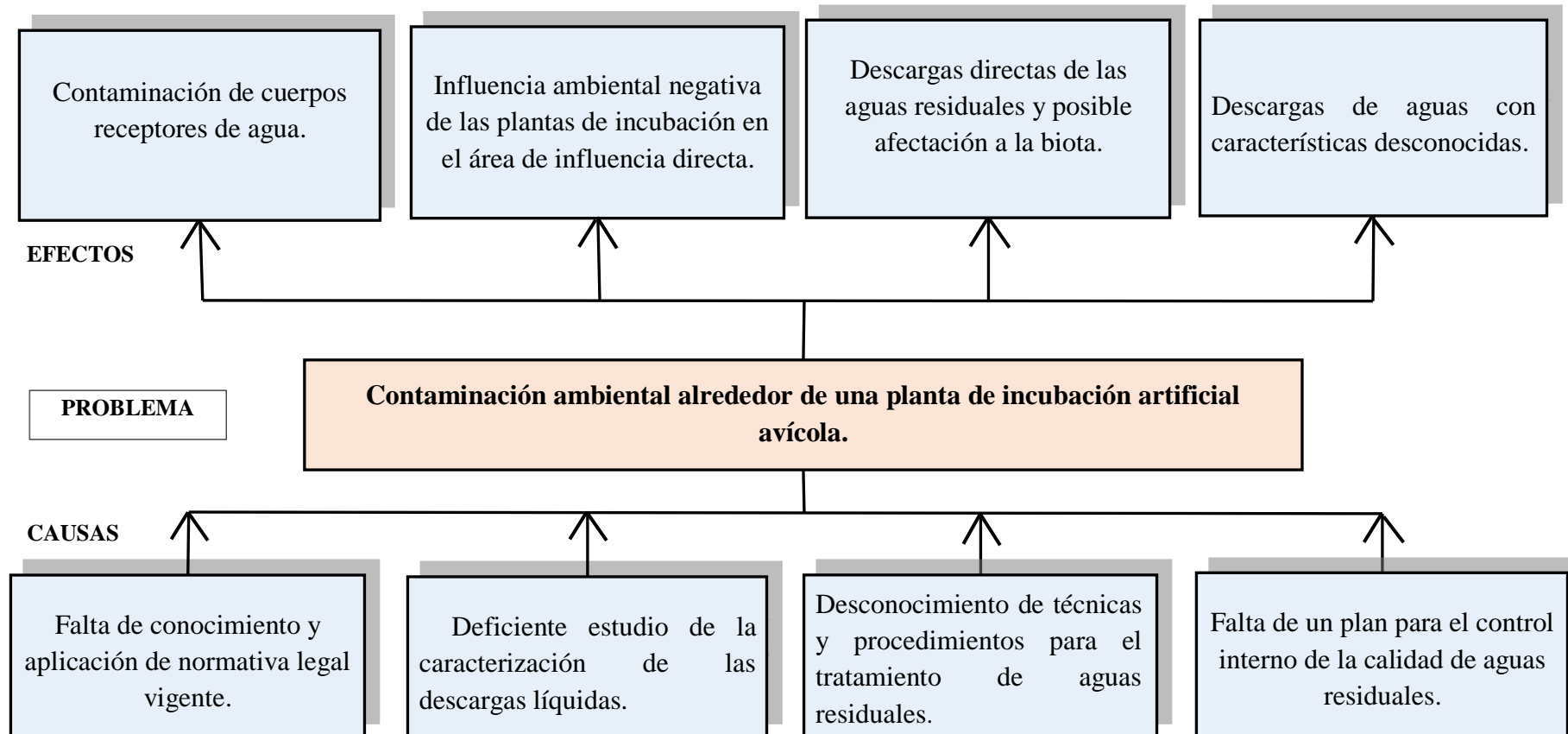
Los residuos líquidos están inmersos dentro de los impactos que inciden en los diferentes medios ambientales como: suelo, agua, atmósfera, medio biótico, y medio social.

Según Beltrán (2012):

***“Las aguas domesticas generadas por los trabajadores de las industrias avícolas ya sea para su aseo personal, uso de sanitarios, entre otros y las aguas utilizadas para la limpieza, desinfección de planteles y vehículos que ingresan las mismas, y bebederos pertenecen a las denominadas aguas residuales.”*** (s/p)

Según indica el autor las aguas residuales de un plantel avícola lo constituyen todas las aguas restantes de las diferentes actividades realizadas dentro del plantel, pero para el presente estudio se consideran únicamente las aguas utilizadas en los procesos de limpieza y desinfección.

## Árbol de problemas



### **1.2.2 Análisis crítico**

Debido a la alta intensidad en la producción avícola, se genera una gran cantidad de estiércol y restos de detergentes y desinfectantes que al ponerse en contacto con el agua que se utiliza para la limpieza de jaulas o planteles, genera o se convierte en un gran problema por la presencia de sustancias contaminantes tanto orgánicas como inorgánicas.

Los residuos líquidos que no son tratados y son depositados directamente en el sistema de canalización contienen contaminantes mayoritariamente fósforo de las excretas de las aves que se ponen en contacto con el agua utilizada en diferentes procesos como el de la limpieza y desinfección de planteles y vehículos que ingresan a las industrias avícolas, residuos líquidos sin tratar que llegan a diferentes cuerpos de agua, contaminándolos y generando impacto ambiental por la eutrofización que se logra desarrollar en los cuerpos de recepción.

La caracterización de los efluentes líquidos es de suma importancia en los procesos de producción avícola, porque de esa manera se puede tomar decisiones de acuerdo a si los parámetros medidos se encuentran fuera de los límites máximos permisibles, tales como: aceites y grasas, coliformes totales, coliformes fecales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días), Demanda Química de Oxígeno, Nitrógeno total, Oxígeno disuelto, sólidos suspendidos, temperatura, tensoactivos, pH, de tal forma se puede regular para mantenerse dentro los límites permisibles por las normativas ambientales y de esta manera no generar impactos ambientales negativos por parte de las plantas de incubación.

Las relaciones comunitarias entre la empresa y el personal del área de influencia directa constituye un aspecto clave para el normal funcionamiento de la Planta de Incubación Potosí, esto se puede conseguir desarrollando todas las actividades responsablemente con el medio ambiente, sin alterar la calidad de los recursos naturales existentes en la zona, también buscando la integración de la empresa en actividades que venga desarrollando la comunidad y viceversa.

### 1.2.3 Prognosis

En la Planta de Incubación Artificial Avícola de la Empresa Incubandina S.A. se realiza la incubación de huevos para la obtención de pollitas bb de 1 día de edad. En las actividades de limpieza y desinfección (máquinas, equipos, coches, bandejas plásticas, cajas plásticas, pisos, paredes, techos), existe generación de agua con restos de detergentes industriales, desinfectantes a base de amonios cuaternarios (biodegradables) y cloro, específicamente por el lavado y desinfección de las instalaciones y utensilios de la Planta de Incubación; además se generan restos de huevos no eclosionados, plumón, cascarilla de huevos, y por el proceso en sí del nacimiento se producen restos de pollos bb muertos, grasas, heces que se llegan a mezclar con el agua contaminándola. Si no se prioriza en la reducción de los residuos líquidos o agua contaminada, se incrementarán gradualmente los niveles de nitrógeno y fósforo en los efluentes, sobrepasando los límites permisibles por las normativas ambientales vigentes.

El no tratar los residuos líquidos que contienen contaminantes como el fósforo, nitrógeno y al ser depositados directamente a un cuerpo receptor de agua dulce, pueden llegar a los cuerpos receptores más grandes de agua como ríos, lagos, lagunas, etc., el fósforo que llega en forma de fitasas a dichos cuerpos por acción de los microorganismos, por lo cual se produce eutrofización, fenómeno que desencadena un crecimiento considerable de algas que por su ciclo de vida agotan la cantidad de oxígeno y por ende de la fauna acuática, repercutiendo en un gran impacto ambiental, he aquí la importancia de tratar los efluentes líquidos antes de su descarga a los sistemas de canalización o cuerpos receptores de estas aguas dentro de los límites máximos permisibles de las normativas ambientales.

El no realizar una adecuada caracterización de los efluentes líquidos no permite conocer los valores de los diferentes parámetros Físico-Químicos-Microbiológicos como Aceites y Grasas, Coliformes Fecales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días), Demanda Química de Oxígeno, Nitrógeno, Fósforo, Sólidos Suspendidos, Temperatura, Tensoactivos y pH, con la probabilidad de que los valores de estos parámetros se encuentren fuera de norma.

#### **1.2.4 Formulación del problema**

¿Cómo afectan las descargas líquidas de una Planta de Incubación Artificial Avícola en el área de influencia directa?

#### **1.2.5 Interrogantes de la investigación**

- ¿Qué tipo de descargas líquidas provienen de la Planta de Incubación Artificial Avícola?
- ¿Qué clase de impacto ambiental se genera en el área de influencia directa por la descarga de las aguas residuales?
- ¿Qué tipo de gestión ambiental debe realizar la empresa para evitar la incidencia ambiental negativa en el área de influencia directa a causa de la descarga de aguas residuales?

#### **1.2.6 Delimitación de la investigación**

**Campo:** Medio Ambiente.

**Área:** Higiene Ambiental.

**Aspecto:** Impactos Ambientales de las Descargas Líquidas.

- **Delimitación espacial**

El estudio de las descargas líquidas generadas por los procesos de limpieza y desinfección de instalaciones, maquinarias, equipos y utensilios se desarrolla en la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí, perteneciente a la Empresa Incubadora Andina Incubandina S.A., ubicada en el Recinto Potosí, vía Río Potosí, perteneciente al cantón Montalvo, Provincia de Los Ríos.

- **Delimitación temporal**

El presente trabajo se lo realiza dentro de un cronograma de ejecución de 10 meses, posteriores a la aprobación por parte del H. Consejo de Posgrados de la FISEI de la Universidad Técnica de Ambato, en el transcurso del año 2018.

### **1.3 Justificación**

La Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí, se encuentra ubicada en una zona natural de alta sensibilidad biótica, con abundante flora y fauna, así como numerosas fuentes de agua que alimentan a los principales ríos de la cuenca hídrica de la zona. También existen numerosas poblaciones conocidas como recintos, las que utilizan el agua de estos cuerpos hídricos para cubrir sus necesidades diversas. Las descargas industriales de esta Planta de Incubación no deben alterar la calidad natural de su cuerpo receptor, por ello se considera de alta importancia los estudios de caracterización del efluente, la evaluación de posibles impactos ambientales, y si procede, su tratamiento previo a las descargas.

La importancia de realizar esta investigación radica en que, esta planta de incubación artificial, es uno de los centros productivos más grandes e importantes de la empresa y de la zona, de esta planta se obtiene el producto final para la venta que son las pollitas y pollitos bb de un día de nacidos. Debido a la gran demanda del mercado de estos productos existe la proyección de ampliación de estas instalaciones por lo cual aumentará el volumen de descargas de efluentes líquidos resultantes del proceso y si no se tratan las mismas pueden ocasionar un impacto ambiental considerable y el incumplimiento de las normas ambientales podría ser causal para el cese de operaciones o aplicación de sanciones parte de los Entes de Control.

Existe un alto interés de la empresa en solucionar los problemas que se derivan a consecuencia de las descargas líquidas para lo cual ésta brinda la apertura necesaria para la realización del estudio entregando la información disponible y los

recursos suficientes y así resolver los problemas relacionados al tratamiento de este tipo de efluentes.

Los beneficiarios de esta investigación serán la población de la zona al gozar de un ambiente sano no alterado sus características, el personal que labora en el centro productivo al conservar la estabilidad en sus puestos de trabajo y los empresarios que garantizarían el normal funcionamiento de este centro productivo.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Determinar el impacto ambiental en el área de influencia directa, producido por las descargas líquidas de la Planta de Incubación Artificial Avícola.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Analizar el proceso productivo, de limpieza y desinfección de la Planta de Incubación Artificial de Pollitas/os BB.
- Caracterizar las descargas líquidas provenientes de la Planta de Incubación Artificial Avícola.
- Evaluar el impacto ambiental generado en el área de influencia directa por la descarga de las aguas residuales y plantear soluciones.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes investigativos

Revisadas las tesis de grado que reposan en la biblioteca de la Facultad de Sistemas, Electrónica e Industrial en la Universidad Técnica de Ambato no se han encontrado temas iguales. Por lo tanto, la presente investigación realizada es original a nivel de la caracterización de las descargas líquidas de una planta de incubación artificial avícola y su incidencia en el área de influencia directa.

Sin embargo, existe un tema con cierta similitud al título de investigación a desarrollar, realizado por el ex alumno Elcy Gómez Daza, denominado Estudio de Gestión Ambiental para la Empresa Avícola Mercantil del Cauca – Agricca S.A. (2012). Al revisar este proyecto se concluye que: ***“Los residuos líquidos se pueden determinar contaminantes en cantidades más altas en la etapa de beneficio del pollo, sin embargo, presentan un manejo y disposición adecuada, a través de la planta de tratamiento de aguas residuales (P.T.A.R.) perteneciente a la empresa.”***

Destaca también la investigación realizada sobre La Evaluación del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales en la Industria Avícola, publicada por la revista científica Facultad de Ciencias Veterinarias de La Universidad de Zulia de Venezuela.

Donde FCV-LUZ (2010), indica que:

***Las aguas residuales de las industrias avícolas contienen altas concentraciones de materia orgánica, sólidos suspendidos, grasas, nitrógeno y fósforo. Su composición y flujo generalmente varían dependiendo del proceso industrial, tamaño de las instalaciones, número de animales sacrificados, eficiencia de recolección de sangre y subproductos, consumo de agua por ave sacrificada y manejo del agua en el proceso industrial.*** (s/p)

En este contexto al descargar las aguas residuales de los planteles avícolas directamente a los cuerpos receptores se estaría afectando negativamente el área de influencia directa.

Destaca también la investigación realizada sobre La Contaminación del Agua por Plaguicidas en un Área de Antioquia. Revista Salud Pública (2010); en la que se menciona: *“La producción agropecuaria, porcícola y avícola en la vereda, está generando impactos negativos en el recurso hídrico, por la disminución y la contaminación de éste.”* (s/p)

## **2.2 Fundamentación filosófica**

La presente investigación se fundamenta en el paradigma crítico propositivo, pues se realiza una investigación participativa en la cual intervienen múltiples realidades socialmente constituidas además de proporcionar una idea de solución al problema planteado.

Según Lorenzo (2006):

*Exigen del investigador una constante reflexión acción – reflexión acción, implicando el compromiso del investigador/a desde la práctica para asumir el cambio y la liberación de las opresiones que generen la transformación social. Esto implica un proceso de participación y colaboración desde la autorreflexión crítica en la acción.* (s/p)

## **2.3 Fundamentación ontológica**

Este paradigma se fundamenta ontológicamente porque sostiene que el principio de la realidad está en continuo movimiento y cambio, que la ciencia, aunque esté relacionado entre sujeto y objeto, no tienen la última palabra, porque sus verdades no son absolutas sino relativas.

## **2.4 Fundamentación legal – técnica**

El presente trabajo investigativo se encuentra debidamente fundamentado y/o sustentado en normativa nacional y extranjera referente al tema investigativo, según se detalla a continuación:

### **Fundamentación Legal:**

El Estado Ecuatoriano garantiza a su población el derecho del buen vivir en un ambiente ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. En el capítulo segundo referido a los Derechos del Buen Vivir, en su Segunda Sección Del Ambiente Sano, detalla:

**Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

### **LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

**Art. 6.** Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.

**Art. 10.** Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.

**Art. 12.** Ninguna persona podrá eliminar hacia el aire, el suelo o las aguas, los residuos sólidos, líquidos o gaseosos, sin previo tratamiento que los conviertan en inofensivos para la salud.

**ACUERDO No. 061, Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Medio Ambiente TULSMA**

**Art. 210 Prohibición.-** De conformidad con la normativa legal vigente:

**a.** Se prohíbe la utilización de agua de cualquier fuente, incluidas las subterráneas, con el propósito de diluir los efluentes líquidos no tratados;

**b.** Se prohíbe la descarga y los vertidos que sobrepase los límites permisibles o criterios de calidad correspondientes establecidos en este Libro, en las normas técnicas o anexos de aplicación;

**c.** Se prohíbe la descarga y vertidos de aguas servidas o industriales, en quebradas secas o nacimientos de cuerpos hídricos u ojos de agua; y,

**d.** Se prohíbe la descarga y vertidos de aguas servidas o industriales, sobre cuerpos hídricos, cuyo caudal mínimo anual no esté en capacidad de soportar la descarga; es decir que, sobrepase la capacidad de carga del cuerpo hídrico.

**DEL TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULAS)**

**LIBRO VI.** De la Calidad Ambiental.

**Título IV.-** Reglamento a la ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

**Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua.**

- El regulado deberá mantener un registro de los efluentes generados, indicando el caudal del efluente, frecuencia de descarga, tratamiento aplicado a los efluentes, análisis de laboratorio y la disposición de los mismos, identificando el cuerpo receptor. Es mandatorio que el caudal reportado de los efluentes generados sea respaldado con datos de producción.
- Las aguas residuales que no cumplan previamente a su descarga, con los parámetros establecidos de descarga en esta norma, deberán ser tratadas mediante tratamiento convencional, sea cual fuere su origen: público o privado. Por lo tanto, los sistemas de tratamiento deben ser modulares para evitar la falta absoluta de tratamiento de las aguas residuales en caso de paralización de una de las unidades, por falla o mantenimiento.
- Para el caso de los pesticidas, si el efluente después del tratamiento convencional y previa descarga a un cuerpo receptor o al sistema de alcantarillado, no cumple con los parámetros de descarga establecidos en la presente normativa, deberá aplicarse un tratamiento avanzado.
- Los laboratorios que realicen los análisis de determinación del grado de contaminación de los efluentes o cuerpos receptores deberán haber implantado buenas prácticas de laboratorio, seguir métodos normalizados de análisis y estar certificados por alguna norma internacional de laboratorios, hasta que el organismo de acreditación ecuatoriano establezca el sistema de acreditación nacional que los laboratorios deberán cumplir.
- Se prohíbe descargar sustancias o desechos peligrosos (líquidos-sólidos-semisólidos) fuera de los estándares permitidos, hacia el cuerpo receptor, sistema de alcantarillado y sistema de aguas lluvias.

### **Fundamentación Técnica:**

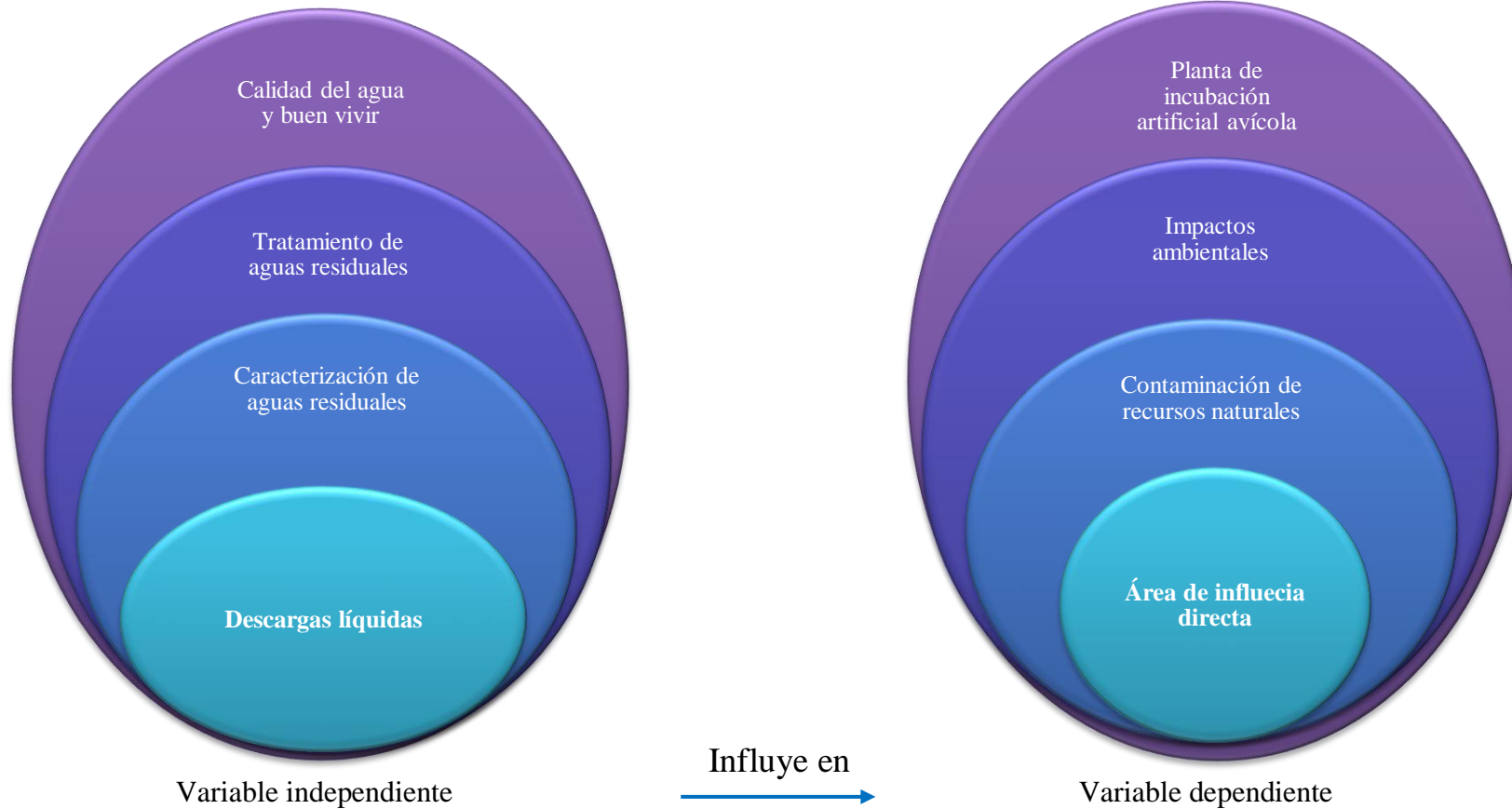
- Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2176:2013 Agua, Calidad del Agua, Técnicas de Muestreo.
- Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales de la APHA, AWWA, WPCF.
- Norma Técnica para el Control de Descargas Líquidas NT002 del Distrito Metropolitano de Quito.

### **2.5 Categorías fundamentales**

X = Las descargas líquidas.

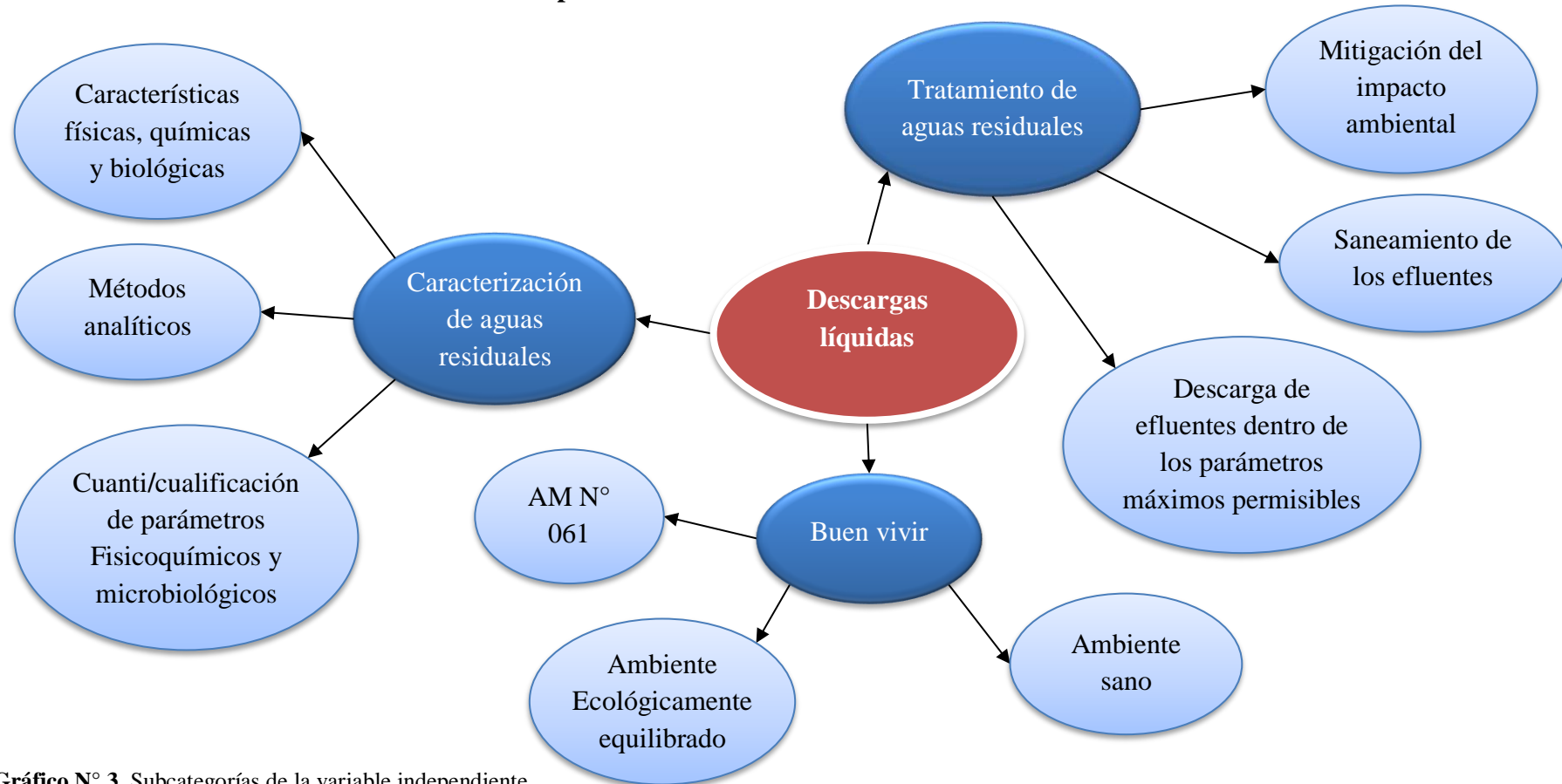
Y = Área de influencia directa.

### 2.5.1 Red de inclusiones conceptuales



**Gráfico N° 2.** Categorías fundamentales  
Elaborado por: Investigador

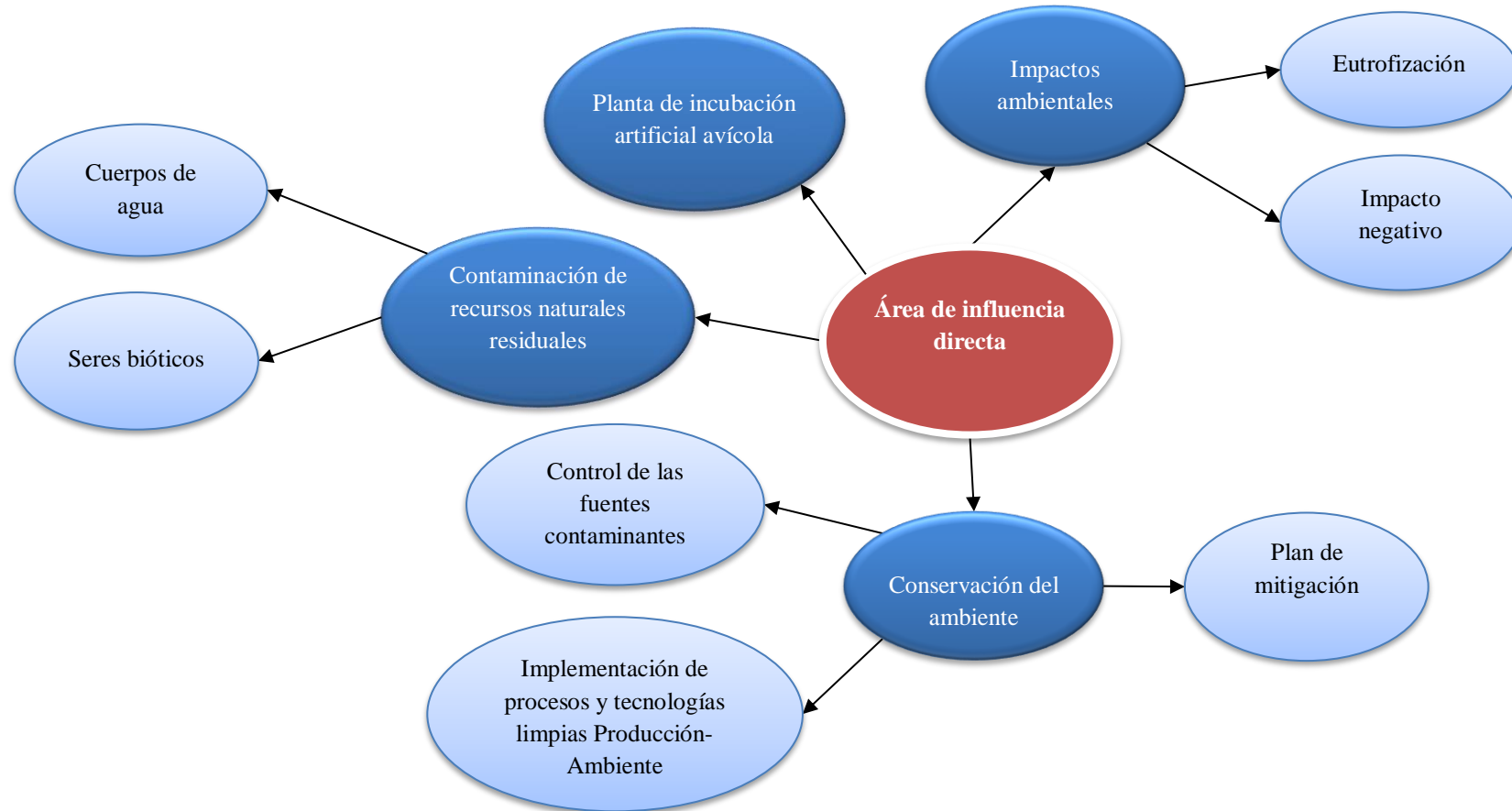
### 2.5.2 Constelación de ideas de la variable independiente



**Gráfico N° 3.** Subcategorías de la variable independiente  
Elaborado por: Investigador



### 2.5.3 Constelación de ideas de la variable dependiente



**Gráfico N° 4.** Subcategorías de la variable dependiente  
Elaborado por: Investigador

## 2.6 Marco conceptual de la variable independiente

### 2.6.1 Calidad del agua

La calidad del agua se refiere a las características químicas, físicas, biológicas y radiológicas del agua. Es una medida de la condición del agua en relación con los requisitos de una o más especies bióticas o a cualquier necesidad o propósito. Se utiliza con mayor frecuencia por referencia a un conjunto de normas contra las cuales puede evaluarse su cumplimiento.

Los estándares más comunes utilizados para evaluar la calidad del agua se relacionan con la salud de los ecosistemas, seguridad de contacto humano y agua potable.

Decir que el agua se encuentra contaminada o no, es un concepto de alguna manera relativa, ya que no se puede hacer una clasificación absoluta de la calidad del agua. El agua destilada, que desde el punto de vista de la pureza, tiene el más alto grado de calidad, no es adecuada para beber, esto porque el grado de calidad del agua ha de referirse a los usos a que se destina. La determinación del estado de la calidad de un agua estará referida al uso previsto para la misma. De igual manera el concepto de contaminación ha de estar referido, a los usos posteriores del agua. En este sentido, la Ley de Aguas Españolas en su artículo 85 establece que: *“Se entiende por contaminación a la acción y el efecto de introducir materias o formas de energía que impliquen una alteración perjudicial de la calidad del agua en relación con los usos posteriores o con su función ecológica.”* (s/p)

### 2.6.2 Buen vivir

De acuerdo al Plan Nacional para el Buen Vivir de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo del Ecuador (2013), se define al Buen Vivir: *“La satisfacción de las necesidades, la consecución de una calidad de vida y muerte digna, el amar y ser amado, el florecimiento saludable de todos y todas en paz y armonía con la naturaleza y la prolongación indefinida de las culturas*

*humanas.*” (s/p). El Buen Vivir supone tener tiempo libre para la contemplación y la emancipación, y que las libertades, oportunidades, capacidades y potencialidades reales de los individuos se amplíen y florezcan de modo que permitan lograr simultáneamente aquello que la sociedad, los territorios, las diversas identidades colectivas y cada uno -visto como un ser humano universal y particular a la vez- valora como objetivo de vida deseable.

En la Constitución de la República del Ecuador (2008), se establece el Régimen del Buen Vivir donde: *“el Estado ecuatoriano está obligado a promover, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se puede alcanzar en detrimento de la soberanía alimentaria, ni puede afectar el derecho al agua.”* (p.24)

Es importante enfatizar que, desde el estado ecuatoriano, se considera que el ambiente sano y ecológicamente equilibrado es un medio que repercute directamente en alcanzar la sostenibilidad y el Buen Vivir.

### **2.6.3 Tratamiento de aguas residuales**

Se denominan aguas residuales a aquellas en las cuales se incorpora un producto de desecho al agua utilizada con una finalidad determinada. Según Robles, Netto y Pumar (2017). *“El origen de las aguas residuales o efluentes, la cantidad de desechos y su composición están en función de las actividades que las originan. En este sentido, se clasifican en aguas residuales domésticas e industriales.”* (s/p)

En el caso particular de la industria avícola, cuenta con una cadena productiva conformada por varias fases, tales como: recepción de huevos, incubación y transferencia, criaderos, matanza y desplume, línea de evisceración, escurrido y empaque, lavado y desinfección, entre otros. En la gran mayoría de los procesos se demanda del uso de considerables volúmenes de agua, por esta razón las aguas residuales de mataderos son altamente contaminantes debido a su alta Demanda

Bioquímica de Oxígeno (DBO), por lo que causan un alto impacto ambiental en los cuerpos receptores.

Para Caldera, Gutiérrez, Luengo, Chávez y Ruesga (2010):

***Entre los mayores efectos perjudiciales de los vertidos de la industria avícola constan: la disminución del oxígeno, los depósitos de fangos, una situación general desagradable. Por esta razón, en caso de que las descargas líquidas residuales no sean tratadas provocan la degradación de los medios acuáticos y ambientales en general.*** (p.p. 409-410)

Las aguas residuales se clasifican de acuerdo a su proveniencia en domésticas e industriales o una mezcla de las dos anteriores (aguas pluviales o naturales). Para tratar a las descargas líquidas residuales, es necesario contar con sistemas de canalización, tratamiento propiamente dicho y desalojo. De igual manera, la carencia de tratamiento ocasiona contaminación.

En el caso ecuatoriano, los gobiernos autónomos descentralizados municipales tienen entre sus competencias prestar los servicios públicos de depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y similares. Por ello es de su interés gestionar y controlar el manejo del agua a nivel doméstico, comercial e industrial, así como construir la infraestructura necesaria para purificar el agua previamente utilizada para diferentes fines.

De acuerdo con Vanegas (2014):

***El tratamiento de aguas residuales comprende un conjunto de procedimientos físicos, químicos y biológicos, que tienen por objeto reducir los contaminantes presentes en el líquido vital. No obstante, previo al tratamiento de las aguas residuales propiamente dichas, es necesario la implantación de programas de limpieza y desinfección de las instalaciones, los cuales se enfocan en prevenir y controlar los factores que afectan la salud de los seres vivos y su impacto en el medio ambiente, para ello es pertinente contar con un plan sanitario específico. La limpieza y desinfección se puede realizar utilizando detergentes y desinfectantes ácidos y alcalinos, para el uso en materias primas, superficies y equipos.*** (p. 85)

- **Saneamiento de los efluentes**

El término saneamiento es de interés en el tratamiento de las aguas residuales, el cual implica el conjunto de operaciones, obras, técnicas y dispositivos utilizados

para eliminar los desechos y mantener o restablecer la salubridad en las descargas líquidas de un sitio determinado. El saneamiento de los efluentes demanda de un proceso de depuración, que se puede dar en fases como tratamiento primario, secundario o terciario.

Según Robles (2017):

*En el tratamiento primario o físico-químico, las aguas efluentes que ingresan en una depuradora poseen materiales que podrían dañar o atascar las bombas y maquinaria. Estos materiales se remueven a través de rejillas o barras verticales. El agua residual luego pasa por una trituradora de materiales blandos, para facilitar el procesamiento y la eliminación. Para la eliminación del residuo mineral se disponen de cámaras aireadas de flujo en espiral, cámaras de arena o de clarificadores, provistos de brazos mecánicos para raspar los residuos. Posteriormente sigue el proceso de sedimentación, en el que se depositan los materiales orgánicos que deben ser removidos para su eliminación, este proceso puede disminuir entre un 20 y 40 % la DBO y entre un 40 y 60 % los sólidos en suspensión. Se pueden incorporar procesos complementarios a la sedimentación, como la coagulación y floculación químicas. Además, existe una alternativa a la sedimentación, como lo es la flotación, que puede eliminar hasta un 75 % de los sólidos en suspensión. Otro proceso primario es la digestión, que es un proceso microbiológico que convierte el cieno, en metano, dióxido de carbono y un material inofensivo parecido al humus, este proceso disminuye el contenido de materia orgánica entre el 45 y 60 %. La desecación consiste en la absorción por la arena y la evaporación, este proceso cuando es realizado al aire libre demanda de un clima seco y relativamente cálido para alcanzar una óptima eficacia.*

*El tratamiento secundario o biológico, posterior a la eliminación de entre el 40 y 60% de los sólidos en suspensión y reducción de entre el 20 y 40% de la DBO, disminuye la cantidad de materia orgánica presente en el agua mediante uso de bacterias aeróbicas que transforman la materia orgánica en formas estables, como anhídrido carbónico, agua, fosfatos, nitratos y materiales orgánicos. (s/p)*

Comúnmente, los procesos microbianos utilizados son aeróbicos (no tienen olor). La producción de nueva materia orgánica es un resultado indirecto de los procesos de tratamiento biológico, y tiene que ser removida antes de descargar el agua en el cauce receptor.

Existen procesos alternativos al tratamiento secundario, como el filtro de goteo, el fango activado y el estanque de estabilización o laguna. En el filtro por goteo, una corriente de aguas efluentes se distribuye de manera intermitente sobre un lecho o columna de algún medio poroso revestido con una película gelatinosa de microorganismos que actúan como agentes destructores y absorbedores de la

materia orgánica del agua residual, luego es transformada en anhídrido carbónico y agua, si este proceso está precedido de sedimentación puede disminuir el 85% de la DBO.

Según Salazar (2005):

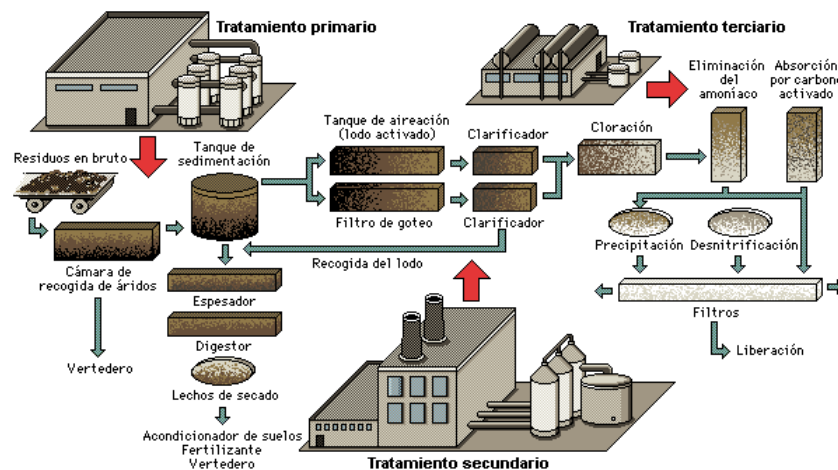
*El fango activado consiste en un proceso aeróbico en el que partículas gelatinosas de cieno son suspendidas en un tanque de aireación y reciben oxígeno, se alcanza una disminución de entre el 60 y el 85 % de la DBO. Por último, el estanque de estabilización o laguna requiere una extensión de terreno importante por lo que se suele utilizar en las zonas rurales, los sólidos se descomponen en el fondo, en donde las condiciones son anaerobias, mientras que la zona cercana a la superficie es aeróbica, posibilitando la oxidación de la materia orgánica disuelta y coloidal, se puede conseguir una reducción de entre el 75 y 85 % de la DBO.” (s/p)*

El tratamiento terciario para reutilización, suele usarse para remover el fósforo, pudiendo comprender pasos extras con la finalidad de mejorar la calidad del efluente mediante eliminación de los contaminantes recalcitrantes.

De acuerdo con Consecam (2018):

*Se puede eliminar inclusive más de un 99% de los sólidos en suspensión y disminuir la DBO en igual porcentaje. La reducción se alcanza por intermedio de procesos como la electrodiálisis y la ósmosis inversa. En caso de que se desee reutilizar el agua residual, se puede acudir a la desinfección por tratamiento con ozono como el método más fiable.” (s/p)*

En el Gráfico N° 5 se presenta un esquema del tratamiento de las aguas residuales, en donde se ilustran los tipos primario, secundario y terciario.



**Gráfico N° 5.** Esquema del tratamiento de aguas residuales  
Elaborado por: Investigador

- **Descarga de efluentes dentro de los parámetros máximos permisibles**

En las normas y disposiciones ambientales se establecen límites máximos para las descargas líquidas de efluentes, en función del sitio en el que se produzcan las descargas y del uso que recibirán las aguas residuales. En el caso del Ecuador, según el Acuerdo No. 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), AM 097-A, Anexo 1, Ecuador (2015), se establecen los límites de las descargas líquidas a un cuerpo de agua dulce, conforme se muestra en la Tabla N° 1:

**Tabla N° 1.** Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

<b>Parámetros</b>	<b>Expresado como</b>	<b>Unidad</b>	<b>Límite máximo permisible</b>
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	30
Alkil mercurio		mg/l	No detectable
Aluminio	Al	mg/l	5
Arsénico total	As	mg/l	0.1
Bario	Ba	mg/l	2
Bario total	Ba	mg/l	2
Cadmio	Cd	mg/l	0.02
Cianuro total	CN	mg/l	0.1
Cinc	Zn	mg/l	5
Cloro Activo	Cl	mg/l	0.5
Cloroformo	Extracto carbón cloroformo ECC	mg/l	0.1
Cloruros	Cl	mg/l	1000
Cobalto	Co	mg/l	0.5
Coliformes fecales	NMP	NMP/100ml	2000
Color real 1	Color real	Unidades de color	Inapreciable en dilución: 1/20
Cobre	Cu	mg/l	1
Compuestos fenólicos	Fenol	mg/l	0.2
Cromo Hexavalente	Cr6	mg/l	0.5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	DBO <sub>5</sub>	mg/l	100
Demanda Química de Oxígeno	DBQ	mg/l	200
Estaño	Sn	mg/l	5
Fluoruros	F	mg/l	5
Fósforo total	P	mg/l	10
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	20
Hierro total	Fe	mg/l	10
Manganeso total	Mn	mg/l	2

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Material flotante	visible		Ausencia
Mercurio total	Hg	mg/l	0.005
Níquel	Ni	mg/l	2
Nitrógeno amoniacal	N	mg/l	30
Nitrógeno Total Kjeldahl	N	mg/l	50
Compuestos organoclorados	Organoclorados totales	mg/l	0.05
Compuestos organofosforados	Organofosforados totales	mg/l	0.1
Plata	Ag	mg/l	0.1
Plomo	Pb	mg/l	0.2
Potencial de hidrógeno	pH		6 – 9
Selenio	Se	mg/l	0.1
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg/l	130
Sólidos totales	ST	mg/l	1600
Sulfatos	SO <sub>4</sub>	mg/l	1000
Sulfuros	S <sub>2</sub>	mg/l	0.5
Temperatura	°C		Condición natural ±3
Tensoactivos	Sustancias Activas al azul de metileno	mg/l	0.5
Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono	mg/l	1
La apreciación del color se estima sobre 10 cm de muestra diluida			

Fuente: Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 1 del Acuerdo 061 TULSMA (2015)

- **Mitigación del impacto ambiental**

La mitigación ambiental comprende un conjunto de medidas que tienen por objeto evitar o disminuir los efectos adversos de una determinada actividad o proyecto, en las fases de ejecución.

Entre las medidas de mitigación aplicables están las que impiden o evitan completamente el efecto adverso significativo, mediante la no ejecución de una acción u obra. También existen medidas que disminuyen o minimizan el efecto adverso significativo, a través de una reducción o limitación de la magnitud de la obra o acción, a través de la implementación de medidas específicas.

En caso de que ya se haya presentado un efecto adverso negativo, se pueden adoptar medidas de reparación o restauración, cuya finalidad consiste en reponer



los componentes o elementos medioambientales hasta un nivel de calidad semejante a la que tenían previo al daño causado o al menos restablecer las propiedades básicas. Estas medidas se formulan mediante un denominado Plan de Medidas de Restauración y Reparación.

Adicionalmente, se pueden adoptar medidas de compensación ambiental, que tienen por objeto generar un efecto alternativo positivo y equivalente a un determinado efecto negativo. Se enuncian mediante un Plan de Medidas de Compensación, que consiste en la sustitución o el reemplazo de los recursos naturales o elementos ambientales afectados, por otros elementos o recursos de similares características y calidad.

#### **2.6.4 Caracterización de aguas residuales**

Tomando en cuenta el origen, los suministros de agua se clasifican en tres categorías: aguas superficiales, subterráneas y meteorológicas. Mientras que, atendiendo al tratamiento que reciben las aguas residuales, pueden clasificarse como aguas usadas por el hombre para cubrir sus necesidades y aguas de residuos líquidos después de su utilización. En la práctica, el agua pura no se encuentra en estado natural, dado que, al tomar contacto con el aire, el hombre o el suelo adquieren impurezas y se va contaminando; lo que provoca la aparición de enfermedades en el ser humano. De acuerdo con Raffo Lecca y Ruiz Lizama (2014): *“El sector industrial es el principal contaminante a través de agentes físicos, químicos y biológicos.”* (p. 73)

En lo correspondiente a las características químicas, los contaminantes orgánicos ocasionan la disminución del oxígeno, como resultado de la degradación biológica de los compuestos. Mientras que los contaminantes inorgánicos, tienen un posible efecto tóxico como resultado.

Respecto a las características biológicas, la degradación de las sustancias orgánicas da lugar a aminoácidos, ácidos grasos, carbohidratos e hidrocarburos; en tanto que las sustancias inorgánicas en el caso de metales tóxicos, de material

particulado como arcillas y sedimentos; y de microorganismos como bacterias y protozoos.

- **Cuanti/cualificación de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos**

Según Consecam (2018): *“Aproximadamente el 75% de los sólidos en suspensión (SST) y el 40% de los sólidos filtrables de un agua residual de concentración media, presentan naturaleza orgánica.”* (s/p). Son sólidos que provienen de los animales, vegetales y de las actividades humanas inherentes a la síntesis de compuestos orgánicos. Para determinar la afectación que pueden ocasionar las aguas residuales se utilizan algunas técnicas, de entre las cuales destacan los medios analíticos de evaluación de la demanda de oxígeno y de los parámetros de contenido en carbono.

### **2.6.5 Caracterización de las descargas líquidas**

Los métodos analíticos para contaminantes orgánicos se clasifican en métodos para la demanda de oxígeno y métodos de parámetros de contenido en carbono.

Para Ramalho (1983):

*En lo que respecta a la demanda de oxígeno se tiene a la demanda teórica de oxígeno (DTeO), la demanda química de oxígeno (DQO), la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y la demanda total de oxígeno (DTO). Mediante estas técnicas se determina la cantidad de materia orgánica putrescible que está presente en las descargas líquidas contaminadas. Mientras que, para las aguas negras, que poseen una composición más o menos constante, se emplea la cantidad de carbono presente en su composición, midiendo directamente el carbono orgánico teórico (COTe) o el carbono orgánico total (COT).* (p. 28)

- **Demanda química de oxígeno (DQO)**

Es el volumen de oxígeno que se requiere para oxidar la fracción orgánica de una muestra susceptible de oxidación al dicromato o permanganato, en medio ácido. Según Ramalho (1983): *“Existen métodos instrumentales para la medición del DQO, tales como el de AquaRator desarrollado por la Dow Chemical Company,*

*en donde la medición del DQO demanda de dos minutos y los resultados obtenidos son reproducibles en un intervalo del  $\pm 3\%$ ” (p. 29)*

- **Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)**

La demanda bioquímica de oxígeno es la cantidad de oxígeno que requieren los microorganismos para oxidar residuos orgánicos de manera aerobia. La DBO se usa como una medida de la cantidad de oxígeno necesario para la oxidación de la materia orgánica biodegradable que existe en una muestra de agua, como resultado de la acción de oxidación aerobia. La DBO de cinco días (DBO<sub>5</sub>) es la cantidad total de oxígeno consumida por los microorganismos en los cinco primeros días del proceso de biodegradación.

Las aguas superficiales son muy susceptibles a la contaminación, constituyéndose en el vertedero tradicional de la industria y de las descargas líquidas domésticas. La materia orgánica demanda oxígeno para ser degradada a través de un curso de agua, el elevado contenido orgánico contribuye en el crecimiento de hongos y bacterias. El oxígeno empleado para la oxidación de la materia orgánica, consume el oxígeno requerido para el desarrollo de la flora y fauna acuática. Entre los efectos al ecosistema se tiene el cambio en la calidad del agua y la elevación del pH, ocasionando la desaparición de plantas y peces. Según Raffo Lecca y Ruiz Lizama (2014): *“Mientras más alta sea la cantidad de materia orgánica incluida en una muestra de agua, mayor será la cantidad de oxígeno que demandan los microorganismos para oxidar o degradar la materia orgánica.”* ( p.p. 75-76)

## **2.7 Marco conceptual de la variable dependiente**

### **2.7.1 Planta de incubación artificial avícola**

Una planta de incubación avícola es una instalación industrial de productos alimenticios que comprende una serie de procesos, que van desde la recepción huevo apto para incubar, precalentamiento e incubación, transferencia de huevos,

nacimiento, sacado de pollitas, vacunación y almacenamiento, lavado y desinfección de áreas de trabajo, entre otros.

En el caso de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí perteneciente a la empresa Incubandina S. A., se localiza en el Recinto Potosí del Cantón Montalvo, Provincia de Los Ríos.

### **2.7.2 Impactos ambientales**

Según La Asamblea Nacional del Ecuador (2017):

*Impacto ambiental son todas las alteraciones, ya sean positivas, negativas, directas y/o indirectas, que son generadas por una actividad, obra, proyecto público o privado, que ocasionan cambios medibles y demostrables sobre el ambiente, sus componentes, sus interacciones y relaciones y otras características al sistema natural.* (p. 66)

De la definición anterior se comprende que el impacto ambiental puede ser positivo sobre alguno de los factores ambientales, si es favorable para dicho factor; o es negativo para un factor ambiental, si conlleva un perjuicio hacia el mismo. Por lo tanto, cualquier actividad que se realice tendrá efectos positivos y negativos. Sin embargo, la meta que se persigue es que el impacto negativo sea mínimo.

Para Castillo – Pazmiño (2012): *“La Categorización de los impactos ambientales identificados y evaluados, se lo realiza en base al Valor del Impacto, determinado en el proceso de predicción.”* (p. 22)

Se establecen 4 categorías de impactos conforme se enumeran a continuación:

- Altamente Significativos;
- Significativos;
- Despreciables; y
- Benéficos.

De entre los cuatro tipos mencionados, los tres primeros son negativos y el último es un impacto positivo. Particular atención merecen los impactos altamente

significativos, que corresponden a las afecciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, son difíciles de corregir, de extensión generalizada, con afección de tipo irreversible y de duración permanente.

Existen muchos modelos y procedimientos para la evaluación del impacto sobre el ambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con pretensiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otros operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticado, de carácter estático unos, dinámicos otros, etc.

Hay que destacar que la mayoría de estos métodos fueron elaborados para proyectos concretos, resultando por ello complicada su generalización, aunque resultan válidos para otros proyectos similares a los que dieron origen el método en cuestión:

- **Listas de chequeo**

Hay muchas variedades de listas de chequeo, este tipo de metodología es la más frecuentemente utilizada en los procesos de Estudios de Impacto Ambiental (EIA). Típicamente la lista de chequeo contiene una serie de puntos, asuntos de impacto o cuestiones que el usuario atenderá o contestará como parte del estudio de impacto. Tales listas de chequeo representan recordatorios útiles para identificar impactos y proporcionar una base sistemática y reproducible para el proceso de EIA.

- **Método del Banco Mundial**

El Banco Internacional De Reconstrucción y Fomento (BIRF) más conocido como Banco Mundial, ha estudiado cientos de proyectos para los que se haya solicitado su financiación y se incluyó también en esos estudios la variable ambiental.

Según Conesa –Vitora (1993):

*En esta metodología, los objetivos se fijan en la identificación y medición de los efectos de los proyectos sobre el Ambiente señalando los puntos generales que*

*sirven de base para analizar las posibles consecuencias del proyecto, indicando la información precisa y el tipo de experiencia necesaria que se requieren para estudiar con profundidad los aspectos ambientales de los diferentes proyectos y proporcionando una estructura para la formulación de procedimientos y pautas para el examen y la consideración sistemática de los factores ambientales.” (s/p)*

- **Opinión de expertos**

En el cual también puede ser referido como Dictamen Profesional, representa un tipo ampliamente usado de métodos dentro del proceso de evaluación del impacto ambiental. Este método se utiliza normalmente para señalar los impactos específicos de un proyecto sobre los diferentes componentes medioambientales.

### **2.7.3 Contaminación de recursos naturales**

Los recursos naturales son los elementos que existen en estado natural y que permiten cubrir las necesidades biológicas. La actual explotación de los recursos naturales es la huella ecológica que deja el ser humano en la Tierra. Al mismo tiempo, la explotación de los recursos naturales por parte del hombre provoca grandes impactos medioambientales, que son efectos producidos por una acción humana concreta sobre el medio ambiente y la naturaleza.

Según el Acuerdo 061, Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente TULSMA (2015):

*Se considera como contaminación del agua a cualquier alteración de las características físicas, biológicas o químicas, en determinadas concentraciones que no le permiten que sea apta para su uso regular, o que causa un efecto adverso al ecosistema acuático, a los seres humanos o al ambiente en general.* (s/p)

- **Cuerpo de agua**

Para el Ministerio del Ambiente del Ecuador (2015): *“Un cuerpo de agua es cualquier río, lago, laguna, agua subterránea, cauce, depósito de agua, corriente, zona marina, estuario.”* (s/p); es decir, un cuerpo de agua es todo elemento que contiene el líquido vital, que da cabida a ser vivos e interactúa con el ecosistema.

- **Seres bióticos**

Los seres bióticos son aquellos que tienen vida, entre los cuales constan los organismos autótrofos, los heterótrofos o consumidores y los quimioautótrofos. Los primeros son las plantas, que se consideran organismos productores, ya que son capaces de elaborar su propio alimento mediante la fotosíntesis. Los heterótrofos son los animales, quienes obtienen su alimento consumiendo otros organismos.

Finalmente se tienen los quimioautótrofos, que son los hongos y las bacterias, que se encargan de la descomposición de los organismos muertos. Para Hurtado (2012): *“Los seres bióticos son todos aquellos seres vivos que pueblan el planeta y que, entre otras características, permiten la continuación de la vida a través de la reproducción, adaptación y evolución.”* (s/p)

#### **2.7.4 Área de influencia directa**

El Ministerio del Ambiente del Ecuador (2015) establece para el área de influencia directa: *“Comprendida dentro el área de gestión, es la unidad espacial donde se manifiestan de manera evidente los impactos socio ambientales, durante la realización de los trabajos.”* (s/p)

El área de influencia directa es una unidad territorial de análisis, que comprende de forma integral la dinámica de los componentes biótico, físico y socioeconómico frente a los elementos que provocan impactos ambientales positivos y negativos, debido al desarrollo de un proyecto en particular. Para determinar el área de influencia directa de un proyecto o de una actividad productiva se deben analizar algunos criterios con respecto a la legislación ambiental en vigencia, el alcance geográfico y las condiciones preliminares del ambiente previo a la vigencia del agente del impacto ambiental.

En el caso del presente estudio, el área de influencia directa corresponde a la Empresa Incubandina, ubicada en el Recinto Potosí, Cantón Montalvo, Provincia de Los Ríos, dado que en esa localidad se ubica la Planta de Incubación Artificial

Avícola Potosí. En la zona de influencia se encuentra un estero que descarga en el río Potosí, como se muestra las imágenes del Gráfico N° 6:



**Gráfico N° 6.** Descarga de aguas del estero a río Potosí a 1 km de la planta

Elaborado por: Investigador

## **2.8 Hipótesis**

Las descargas líquidas de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí inciden en la contaminación del área de influencia directa.

## **2.9 Señalamiento de variables**

### **2.9.1 Variable independiente**

Las descargas líquidas.

### **2.9.2 Variable dependiente**

Contaminación del área de influencia directa.



## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Enfoque de la investigación**

El presente proyecto de investigación está enmarcado dentro del paradigma crítico propositivo por lo que tiene un enfoque cuali-cuantitativo, porque se genera una investigación desde los actores. La información proporcionada sirve de referencia para interpretarla con el sustento científico y profesional, con lo que se pretende solucionar el problema.

#### **3.2 Modalidades básicas de investigación**

##### **3.2.1 Bibliográfica-documental**

Se realiza una investigación bibliográfica documental para poder obtener información más profunda con respecto a problemas similares, de esta manera se recopila información valiosa que sirve como sustento científico del proyecto, ampliando conceptualizaciones y criterios de diversos autores, de acuerdo a los objetivos del proyecto.

##### **3.2.2 De campo**

En el presente proyecto se aplica la investigación de campo, ya que los datos que son base de la propuesta se obtiene directamente de las fuentes primarias de la empresa y en el lugar donde existe el problema.

### **3.2.3 De intervención social o proyecto factible**

Es un proyecto factible porque se busca solucionar un problema existente en el contexto, respondiendo a necesidades de intereses industriales.

Concretamente se formulan los parámetros técnicos que deben cumplir las descargas líquidas de una planta de incubación artificial avícola.

## **3.3 Tipos o niveles de investigación**

### **3.3.1 Exploratorio**

Porque se trata de una metodología flexible de mayor amplitud y dispersión que permite desarrollar nuevos métodos, generar hipótesis, reconocer variables de interés investigativo, sondeando un problema desconocido en un contexto particular.

### **3.3.2 Descriptivo**

Se llega a establecer la relación de una variable con la otra y la incidencia que tendrá en la solución del problema, descubriendo causa y efecto y se detectan los factores que determinan ciertos comportamientos que conducen a establecer el ¿por qué? del problema.

### **3.3.3 Asociación de variables**

La asociación de variables se utiliza para medir el grado de relación entre las dos (2) variables de estudio: las descargas líquidas y la contaminación del área de influencia directa; a partir de los datos recolectados y mediante la aplicación de un estadístico de prueba de hipótesis (método del chi cuadrado).

### 3.4 Población y muestra

La población de interés está constituida por los trabajadores de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí tanto personal operativo como el personal técnico, conforme se detalla en la Tabla N° 2:

**Tabla N° 2.** Población de trabajadores de la planta de incubación

<b>Composición</b>	<b>Población</b>
Área Técnica	2
Operarios incubación	15
<b>Total</b>	<b>17</b>

Elaborado por: Investigador

Otra parte de la población de interés constituye el personal residente en el área de influencia directa que mediante una visita al lugar de incidencia se constata que existen 12 viviendas que se encuentran ubicadas cerca de la planta de incubación y del estero de agua dulce, aguas abajo hasta llegar al río Potosí. Por esta razón, se ha considerado también como muestra a los jefes de hogar de cada una de las viviendas antes indicadas, según se indica en la Tabla N°3.

Segmentación: Se excluyen a los niños y se considera a una persona adulta de cada vivienda a razón que durante las horas de la aplicación de la entrevista para obtener información relacionada al tema de estudio, los jefes de hogar madrugan a sus lugares de trabajo y regresan en horas de la noche encontrándose un mayor tiempo en la casa las personas adultas mayores, cónyugue o jefa de hogar y en horas de la tarde los hijos que regresan de los estudios.

**Tabla N° 3.** Población de residentes en el área de influencia directa.

<b>Composición</b>	<b>Población</b>
Número de viviendas	12
Muestra seleccionada	12

Elaborado por: Investigador

### 3.5 Operacionalización de las variables

**Tabla N° 4.** Operacionalización variable independiente: Las descargas líquidas

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Items básicos	Técnicas e instrumentos
Efluentes residuales con presencia de contaminantes orgánicos e inorgánicos en cantidades desconocidas, evacuados desde las instalaciones de un establecimiento productivo o de servicios de carácter público o privado cuyo destino directo o indirecto son los cuerpos receptores de agua.	Presencia de contaminantes orgánicos e inorgánicos	Tipo de proceso productivo y productos utilizados en la limpieza y desinfección	¿Cuáles son los principales contaminantes que ha identificado en las descargas líquidas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encuesta a los trabajadores de la avícola y a los residentes en la zona aledaña a la Planta de Incubación</li> <li>- Fichas técnicas de productos químicos utilizados en la limpieza de maquinarias, equipos e instalaciones.</li> <li>- Norma Técnica 002 de las descargas líquidas</li> </ul>
	Grado contaminante de las descargas líquidas	Características de los contaminantes identificados  Volúmenes contaminantes	¿En qué niveles se hallan los valores de los parámetros de las descargas líquidas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracterización de las descargas líquidas</li> <li>- Medición de parámetros físicos, químicos y microbiológicos en un Laboratorio Acreditado por el Organismo Ecuatoriano de Acreditación (OAE).</li> </ul>
	Cuerpos receptores de agua	Presencia de cuerpos de agua dulce cercanos al lugar de descarga de las aguas residuales	¿Qué tratamientos primarios de fácil acceso podrían recibir las descargas líquidas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspección visual y registro fotográfico.</li> <li>- Sistemas de tratamiento de aguas residuales</li> </ul>

Elaborado por: Investigador

**Tabla N° 5.** Operacionalización de variable dependiente: Contaminación del área de influencia directa

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Items básicos	Técnicas e instrumentos
<p>Afectación a las condiciones ambientales del área donde se desarrolla la actividad productiva que corresponde a la planta de incubación y su área aledaña donde el promotor va a gestionar los impactos negativos ocasionados sobre los componentes socio ambientales</p>	<p>Afectación al área donde se desarrolla la actividad productiva</p>	<p>Malestar de los residentes que viven junto a la Planta de Incubación y/o área de influencia directa</p> <p>Alteración de recursos hídricos</p>	<p>¿La generación de aguas residuales cumple con los requisitos máximos permisibles para su descarga?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encuesta a los trabajadores de la avícola y a los residentes en la zona aledaña a la Planta de Incubación.</li> <li>- Caracterización de los efluentes líquidos.</li> <li>- Monitoreos de fuentes de contaminación</li> </ul>
	<p>Impactos negativos</p>	<p>Condiciones socio ambientales en el área de influencia directa</p>	<p>¿Existe contaminación ambiental en el área de influencia directa?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación</li> <li>- Matriz de identificación de impactos ambientales según metodología del Banco Mundial.</li> <li>- Valor del impacto ambiental (Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador, 2008)</li> </ul>

Elaborado por: Investigador

## **3.6 Técnicas e instrumentos**

### **3.6.1 Observación**

La observación, se emplea como técnica de recolección de datos primarios, la que se apoya en varios instrumentos, respaldados en el marco legal ambiental vigente.

### **3.6.2 Encuesta**

Los instrumentos utilizados son aquellos que permiten recopilar la información necesaria para responder a las interrogantes de la investigación. Se aplica una encuesta dirigida a los trabajadores de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí (Anexo A) y una encuesta dirigida a los residentes de la zona aledaña a la Planta de Incubación (Anexo B).

- **Validez y confiabilidad de la encuesta**

El cuestionario de preguntas de la encuesta desarrollada por el investigador, para ser aplicado a la población de estudio, requiere de una validez de contenido, para el efecto se realiza una evaluación por jueces. De acuerdo a (Supo, 2013): *“Un juez, dentro del tema de la validación de instrumentos, es una persona que ayuda a evaluar los ítems formulados y si bien son investigadores, su línea de investigación no necesariamente es la misma.”* (p. 22)

Por consiguiente, los jueces son profesionales que laboran en el área de tratamientos de aguas blancas y/o industriales quienes tienen la misión de evaluar y validar la idoneidad de las preguntas del cuestionario de la encuesta. Los criterios tomados en cuenta para la validación por jueces son la suficiencia, pertinencia, claridad, vigencia, objetividad, estrategia, consistencia y estructura.

Cada uno de los criterios de cumplimiento es evaluado por todos y cada uno de los jueces, según se indica en la Tabla N° 6 que utiliza el siguiente formato:

**Tabla N° 6.** Evaluación de la encuesta por parte de los 4 jueces

No.	Juez	Juez A	Juez B	Juez C	Juez D
1	<b>Suficiencia:</b> El cuestionario comprende todos los aspectos de la caracterización de las descargas líquidas y acerca de la contaminación del área de influencia directa.	3	3	3	3
2	<b>Pertinencia:</b> Permite medir la contaminación ambiental del área de influencia directa, como consecuencia de las descargas líquidas.	3	3	3	3
3	<b>Claridad:</b> Está formulado con lenguaje apropiado y específico.	3	3	3	3
4	<b>Vigencia:</b> Es adecuado al momento en que se aplica el instrumento y de acuerdo a la normativa vigente.	3	3	3	3
5	<b>Objetividad:</b> Las interrogantes no inducen al encuestado a escoger una opción en particular.	3	3	3	3
6	<b>Estrategia:</b> El método responde al propósito del estudio y en correspondencia con las disposiciones vigentes.	3	3	3	2
7	<b>Consistencia:</b> Descompone adecuadamente variables, indicadores y categorías para las opciones de respuesta.	3	3	3	3
8	<b>Estructura:</b> Existe coherencia en el orden y agrupación de los ítems.	3	3	3	2
<b>TOTAL</b>		<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>22</b>

Elaborado por: Investigador

Cada uno de los criterios de evaluación establecidos en la Tabla N° 6 se califican a través de la escala evaluativa indicada en la Tabla N° 7:

**Tabla N° 7.** Escala de calificación para la evaluación por jueces

Escala	Significado
1	No cumple con el criterio.
2	Cumple el criterio en buena medida.
3	Cumple satisfactoriamente con el criterio.

Elaborado por: Investigador

A partir de las calificaciones individuales de los criterios, se realiza una suma para obtener la calificación general por cada uno de los jueces. Con lo cual al final se tiene un global de entre 8 y 24 puntos. El formato de validación presentado por cada uno de los jueces se muestra en el Anexo C.

Para el efecto se establece la escala evaluativa general según se indica:

**Tabla N° 8.** Escala de calificación para la evaluación por jueces

<b>Escala</b>	<b>Significado</b>
<b>8-12</b>	El instrumento no cumple con los criterios.
<b>13-18</b>	El instrumento cumple con los criterios en buena medida.
<b>19-24</b>	El instrumento cumple satisfactoriamente con los criterios.

Elaborado por: Investigador

De acuerdo a la escala de la Tabla N° 8, el instrumento debe obtener una calificación general de entre 19 - 24 para que quede validado por el juez. Por otra parte, los jueces encargados de evaluar la validez del cuestionario de la encuesta son los siguientes profesionales:

- A. Ing. Químico, Manuel Rojas, Jefe de Planta Produmin S.A.
- B. Ing. Químico, Christian Romo, Analista de Control de Calidad de Aguas Negras y Blancas de la Empresa Resgasa – All Natural
- C. Ing Civil. Mg, Cristian Lara, Asesor Técnico de Boeckcorp S.A.
- D. Ing. Danny Fiallos, Gerente MedAmbient- Consultoría Ambiental

En los casos en que no se alcanza con la calificación de cumplimiento satisfactorio, los jueces dan a conocer las observaciones necesarias y se procede a depurar las interrogantes por parte del investigador, con el objeto de mejorar el cuestionario y quedar enmarcado dentro del rango aceptable.

Las calificaciones mostradas en el Anexo C, corresponde a las finales obtenidas, una vez que fueron depuradas las preguntas, conforme a las recomendaciones sugeridas por los jueces antes citados.

### **3.6.3 Mediciones de parámetros en un laboratorio ambiental acreditado**

Las mediciones requeridas en el presente trabajo investigativo se las realiza con el laboratorio CESTTA (Centro de Servicios Técnicos y Transferencia Tecnológica Ambiental) ubicado en la facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. El Laboratorio de Análisis Ambiental e Inspección LABCESTTA



se encuentra acreditado por el organismo Ecuatoriano de Acreditación N° OAE LE 2C 06-008 LABORATORIO DE ENSAYOS.

### 3.6.4 Matriz para evaluación de impactos ambientales

Para identificar y valorar los potenciales impactos negativos y positivos que pueden presentarse a partir del desarrollo de una acción dada sobre determinados factores ambientales para este estudio se ha considerado los alcances del Libro de Consulta para Evaluación Ambiental del Banco Mundial.

### 3.7 Plan de recolección de información

La información necesaria para el proceso investigativo se recoge siguiendo las interrogantes establecidas de forma estructurada en la Tabla N° 9:

**Tabla N° 9.** Recolección de la información

Preguntas básicas	Explicación
¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación.
¿De qué personas u objetos?	Población.
¿Sobre qué aspectos?	Sobre la caracterización de las descargas líquidas de una planta de incubación artificial avícola y su incidencia en el área de influencia directa.
¿Quién, Quiénes?	Investigador.
¿Cuándo?	Febrero 2018 – Agosto 2018.
¿Dónde?	Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí - Incubandina S.A.
¿Cuántas veces?	Dos veces.
¿Qué técnicas de recolección?	Observación. Encuesta. Medición de parámetros a través de análisis físico, químico y microbiológico realizados en laboratorio.
¿Con qué?	Cuestionario. Registros de mediciones de parámetros de descargas líquidas Laboratorio Acreditado CESTTA (ESPOCH). Registros de monitoreos realizados en años anteriores. Matriz para Valoración de Impactos Ambientales del Banco Mundial.
¿En qué situación?	En la generación de descargas líquidas. En el área de influencia directa.

Elaborado por: Investigador

### **3.7.1 Procedimiento de recolección de la información**

El procedimiento que se sigue para la recolección de la información, y en correspondencia con cada una de las interrogantes de la investigación, es la observación in situ de la planta de incubación, observación del estero que pasa junto a la Planta y observación del río en el cual descarga las aguas del estero.

La aplicación de encuestas tanto al personal que labora en la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí como a los residentes aledaños al centro productivo y;

La caracterización de una muestra representativa de las descargas líquidas residuales, en un laboratorio acreditado.

### **3.8 Plan de procesamiento de información**

Los datos recogidos se transforman siguiendo ciertos procedimientos:

#### **Observación:**

- Preparación de una lista de los procesos de trabajo y de cada una de las actividades que lo componen y su clasificación, en esta lista están incluidas instalaciones, planta, personas y procedimientos.
- Documentación de los resultados de la valoración realizada.
- Revisión crítica de la información recogida; es decir, limpieza de la información defectuosa, contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.
- Manejo de información (reajuste de cuadros con casillas vacías o con datos tan reducidos cuantitativamente, que no influyen significativamente en los análisis). Estudio estadístico de datos para presentación de resultados.

**Encuesta:**

- Los resultados de las encuestas son tabulados, graficados mediante diagramas de sectores para aquellas preguntas de una sola respuesta y gráficos de barras para aquellas preguntas de respuestas múltiples. Para esto se utilizan hojas de cálculo.
- Se realiza un análisis e interpretación de cada una de las preguntas de la encuesta.
- Se analiza la información obtenida con base en las interrogantes de la investigación y los objetivos del estudio.

**Medición de parámetros físicos, químicos y microbiológicos de la descarga del agua residual:**

- Comparación del resultado actual con resultados de análisis realizados en años anteriores.
- Comparación de resultados actuales con límites máximos permitidos por la legislación ambiental vigente (Acuerdo 061, AM 097-A, Anexo 1)
- Determinación de parámetros que exceden los rangos permisibles.

**Matriz para valoración del nivel del impacto ambiental:**

- Selección de matriz de acuerdo a normativas y/ estándares definidos nacional o internacionalmente.
- Valoración de matriz, según resultados obtenidos en las encuestas aplicadas a los trabajadores de la planta, a los residentes de zonas aledañas a ésta y también de acuerdo a los análisis físico, químico y microbiológico de las descargas líquidas residuales generadas en la Planta.
- Determinación del nivel del impacto ambiental en el área de influencia directa.

### **3.10 Análisis e interpretación de resultados**

Para el análisis de la información, se sigue la siguiente estructura:

- Descripción y detalle de todas las actividades generadas por la Planta de Incubación en el área de influencia directa.
- Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico y del director del proyecto de investigación, en el aspecto pertinente.
- Comprobación de hipótesis para la verificación estadística.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones, en respuesta a los objetivos de la investigación.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1 Procedimiento de incubación

A continuación, se describe el proceso de producción para la obtención de pollitas(os) bb de un día de edad en la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí:

##### 4.1.1 Recepción huevo apto para incubar (hapi)

La recepción del huevo apto para incubar (hapi) se realiza todos los días de la semana, éstos son transportados en furgones climatizados desde las diferentes granjas de reproductoras hasta la Planta de Incubación, en donde, el encargado de realizar la recepción es el operario que esta de turno. La descarga se realiza directamente en la sala fría, constatando el número total de huevos descargados a través de la respectiva guía de envío de la granja y llenando los respectivos registros de recepción. En la Tabla N°10 se ilustran las actividades realizadas en la recepción del hapi:

**Tabla N° 10.** Proceso de recepción de los huevos para la incubación

Proceso de recepción de los huevos para incubar			
			
Estacionamiento de camión para el desembarque.	Proceso de desembarque.	Ingreso de los huevos a la sala.	Almacenamiento de huevos en la sala fría para posterior clasificación.

Elaborado por: Investigador

#### 4.1.2 Clasificación y encasetado

Se colocan las cajas de huevos junto a la clasificadora, de ahí con la ayuda de una bomba de vacío se toma los huevos de las cubetas y se los coloca sobre los rodillos de la máquina clasificadora, según se indica en la Tabla N°11:

**Tabla N°11.** Proceso de clasificación de los huevo





Proceso de clasificación de huevos		
		
Máquina clasificadora de huevos.	Almacenamiento de huevos en gavetas de cinco filas junto a la clasificadora.	Colocación de huevos en la máquina clasificadora.

Fuente: Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí

Elaborado por: Investigador

Los huevos son transportados por los rodillos hacia el interior de la clasificadora, donde se clasifican automáticamente de acuerdo a su peso, en grande, mediano y pequeño a la mesa de salida, según se detalla en la Tabla N°12:

**Tabla N°12.** Imágenes de la clasificación de los huevos en bandejas plásticas

Bandejas/coches JAMESWAY		Bandejas/coches PETERSIME	
			
Colocación de huevos clasificados en bandejas Jamesway		Colocación de huevos clasificados en bandejas Petersime.	

Fuente: Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí

Elaborado por: Investigador

El peso ideal de los huevos para el proceso de incubación oscila entre los 36 a 42 gramos.

La capacidad de carga de huevos para las diferentes marcas de incubadoras de la Planta de Incubación Potosí, se detalla en la Tabla N°12:

**Tabla N°13.** Detalle de la clasificación de los huevos en las bandejas plásticas

<b>Máquina (marca)</b>	<b>Total</b>
Petersime	64 512 huevos/carga
Jamesway	60 480 huevos/carga

Fuente: Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí

Elaborado por: Investigador

Los principales parámetros ambientales a controlar en esta sala son:

- Temperatura: 18 °C
- Humedad relativa: 75-80%

Los huevos son almacenados en la sala fría por un tiempo de 7 – 8 días, el número de huevos que se encaseten va a depender de la carga que se necesite (ventas programadas).

En esta área, se generan huevos rotos o sucios, fisurados, y cuando están completamente rotos se los coloca en una funda negra para después ser enviados hacia el proceso de compostaje.

#### **4.1.3 Pre calentamiento e incubación**

Los huevos, una vez encasetados, son trasladados a las incubadoras en donde el pre calentamiento se realiza dentro de las mismas máquinas incubadoras, el tiempo de este proceso va a depender del tiempo de almacenaje que se tengan los huevos en la sala fría.

En este proceso se cuenta con los siguientes parámetros:

- Humedad: 75 - 80 %
- Temperatura: 23.89 °C
- Tiempo: 4 – 8 horas

Esta planta cuenta con dos salas de incubación, la primera sala conformada por incubadoras marca Petersime y marca Jamesway.

Las incubadoras Jamesway y Petersime son de etapa única, con una capacidad que se detalla a continuación:

- Petersime: 64 512 huevos/carga
- Jamesway: 60 480 huevos/carga

#### 4.1.4 Parámetros de funcionamiento de las incubadoras

En la Tabla N°14, se detallan los parámetros promedios de control de funcionamiento de las máquinas incubadoras, desde el día 1 hasta el día 19 de incubación, tanto para incubadoras Petersime como Jamesway:

**Tabla N° 14.** Parámetros de funcionamiento de las incubadoras

Parámetros	Petersime	Unidad	Jamesway	Unidad
Temperatura	37.94 – 36.78	°C	37.9 – 36.5	°C
Humedad	94 - 70	%	70 – 42	%
Apertura Damper	70 -100	%	0 – 100	%
Volteo	1	h	1	h
Tiempo de incubación	444	h	434	h



Fuente: Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí

Elaborado por: Investigador

Las incubadoras que posee la Planta de Incubación Potosí son de última tecnología, considerados como los primeros equipos importados por la empresa desde Bélgica, de etapa única es decir, se realiza la carga de los huevos y se espera que transcurra los 19 días de incubación para luego de este periodo proceder con la apertura y retiro de los coches con los huevos hacia su siguiente etapa de proceso, según se puede apreciar en la Tabla N°15:



**Tabla N° 15.** Imágenes de las incubadoras

Incubadora Petersime	Incubadora Jamesway
	

Fuente: Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí

Elaborado por: Investigador

#### 4.1.5 Transferencia

Se realiza la transferencia de los huevos desde las máquinas incubadoras hacia las máquinas necedoras luego de transcurridos los 19 días de incubación.

El proceso consiste en sacar las bandejas desde las incubadoras a la sala de las necedoras, aquí se realiza la transferencia de los huevos de las bandejas de incubación a las bandejas de nacimiento. Posteriormente, los huevos son ingresadas en las necedoras, según se puede observar en la Tabla N° 16:

**Tabla N° 16.** Transferencia Petersime

Transferencia Petersime				
				
Saque de coches de incubadora.	Traslado de los coches a la sala necedoras.	Transferencia	Colocación en coches de necedoras.	Ingreso a necedoras.

Fuente: Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí

Elaborado por: Investigador

#### 4.1.6 Parámetros de funcionamiento de las nacedoras

Los parámetros de funcionamiento de las máquinas nacedoras tanto Petersime y Jamesway, como son temperatura, humedad y apertura de dámper se puede observar su valor promedio de los tres días que permanecen los pollitos bb en las máquinas nacedoras, en la Tabla N°17:

**Tabla N° 17.** Parámetros de funcionamiento de las nacedoras

Parámetros	Petersime	Unidad	Jamesway	Unidad
Temperatura	36.83 – 35.77	°C	36.38 – 35.28	°C
Humedad	58.1 -54	%	89 – 84	%
Apertura Damper	50 -100	%	80 - 100	%

Fuente: Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí.

Elaborado por: Investigador

Temperatura de la sala:

- Petersime: 36.3 °C
- Jamesway: 25.5 °C

Humedad de la sala:

- Petersime: 98.7 %
- Jamesway: 60 %

En el Gráfico N°7 se puede observar las nacedoras de última tecnología, de igual forma importadas desde Bélgica marca Petersime con que cuenta la Planta de Incubación Potosí, en estas máquinas se mantienen los huevos incubados por un tiempo de tres días, tiempo durante el cual se da el nacimiento de las pollitas/os bb para continuar con el respectivo proceso en la siguiente sala:



**Gráfico N° 7.** Nacedora Petersime

Fuente: Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí

Elaborado por: Investigador

En la sala de las nacedoras de la Planta de Incubación Potosí, se cuenta con la siguiente capacidad:

**Tabla N° 18.** Capacidad de las nacedoras

Máquina	# Nacedoras	#coches/nacedora	Total huevos
Petersime	1	8	64 512
	2	4	
Jamesway	2	6	60 480

Fuente: Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí

Elaborado por: Investigador

#### **4.1.7 Sacado de pollitas(os) de las nacedoras**

Una vez cumplido los tres días en las nacedoras, los operarios retiran los coches con sus respectivas bandejas y se traslada al área de sacado de pollitas(os) bebés, en esta área son clasificados según su calidad en pollitas de primera, segunda considerando también el tamaño y el lote al que pertenecen, luego se les coloca en una caja de cartón con el logo de la empresa y línea genética, con una capacidad para 100 unidades/caja según para continuar a la siguiente sala.

Este proceso se puede apreciar en la Tabla N°19:

**Tabla N° 19.** Sala de secado de pollitos



Fuente: Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí

Elaborado por: Investigador

Las cajas con las pollitas son trasladadas a la sala de vacunación, las pollitas que presenten alguna característica que no se ajusta a los parámetros de calidad son retiradas junto con los pollitos bb machos que no se vendan al área de lavado para ser posteriormente ahogados y enviados al área de compostaje.

#### **4.1.8 Vacunación y almacenamiento**

En la sala se encuentran las vacunadoras, que se encargan de recibir las cajas con las pollitas de primera que pasan del proceso anterior. En esta área se tiene un programa de vacunación ya establecido por el veterinario del plantel (dosis, tipo de vacuna, vía de administración), además se realiza una segunda clasificación conforme las pollitas van pasando por las manos de las vacunadoras.

Las pollitas que no cumplen con el peso mínimo, que presentan una mala cicatrización del ombligo, que se hallen deshidratadas son colocadas en canastas y llevadas al área de lavado para proceder con su eliminación y posterior envío hacia el área de compostaje.

Las cajas con pollitas son almacenadas en filas de 10 cajas según se puede apreciar en el Gráfico N°8:



**Gráfico N° 8.** Almacenamiento temporal de pollitas bb en cajas de cartón

Fuente: Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí

Elaborado por: Investigador

#### **4.1.9 Despacho de pollitas bb**

El despacho de las pollitas se realiza en horas de la noche a partir de las 22h00 (clima fresco), la hora exacta va a depender mucho del lugar de destino. Los encargados de realizar la entrega de pollitas a los respectivos choferes son los operarios de turno de la noche en conjunto con el guardia de la planta, quienes a más de las pollitas entregan los respectivos documentos emitidos por la secretaria de la planta para la movilización.

#### **Condiciones del transporte:**

- Temperatura: 27 – 30 °C
- Humedad: 75 – 80 %

#### **4.1.10 Proceso de limpieza y desinfección de instalaciones, equipos y utensilios de plantas de incubación**

A continuación se detallan las actividades de limpieza y desinfección empleados en las diferentes áreas de la Planta de Incubación:

##### **Productos utilizados en el proceso:**

###### **Limpieza:**

- Agua.- Recurso natural proveniente de un pozo profundo perteneciente a la Planta de Incubación, ésta agua recibe un tratamiento previo a su ingreso de la planta de incubación para su uso en las distintas actividades de la Planta.
- Detergente.- El detergente es un producto tipo industrial destinado a eliminar la suciedad en función de su espuma que realiza (Anexo H).
- Cloro granulado.- Producto químico sólido que es utilizado para lavar especialmente los pisos de las distintas áreas de la Planta empleadas en el proceso de incubación (Anexo H).
- Cloro líquido.- producto químico que junto con el detergente son utilizados para el lavado de coches y bandejas tanto de incubadoras como de las nacedoras (Anexo H).

###### **Desinfección:**

- Biosentry 904.- Es un desinfectante tipo biocida aprobado por la EPA (Agencia de protección ambiental). Para uso en granjas y plantas de incubación de pollos, pavos, patos codornices, avestruces. En la Planta de Incubación se utiliza para pulverización, con bomba de mochila, sobre bandejas, máquinas nacedoras e incubadoras (Anexo H).

- Germon 80.- Desinfectante conocido también como virocid. Al igual que el producto anterior es utilizado en la desinfección de bandejas, máquina clasificadora de huevos, sala de incubadoras, sala de nacedoras, bandejas y coches. Se utiliza semanalmente de forma alternada con Byosentry 904 (Anexo H).
- Fumispore.- Producto fungicida y bactericida. Es una tecnología que consiste en una combustión controlada de una mezcla de reactivos que conduce a la emisión de humo, los mismos que tiene la propiedad de poder transportar las materias activas con efectos biocidas. En la Planta de Incubación es utilizada para la desinfección de los cuartos de incubadoras así como de los cuartos de las nacedoras. Su uso es de forma trimestral con más énfasis en temporada de invierno (Anexo H).

**Días que se realiza la limpieza y desinfección:**

- Sala fría: miércoles y sábado
- Incubadoras: martes y viernes
- Nacedoras: lunes y jueves
- Área de sacado de pollitas: lunes y jueves
- Sala de vacunación: lunes y jueves

Es importante indicar que, los días en que se realiza la limpieza y desinfección de las nacedoras e incubadoras son tanto para Petersime como Jamesway.

**Tiempo utilizado en los procesos de lavado y desinfección:**

- Sala fría: 0.66 h
- Incubadoras: 0.5 h
- Nacedoras: 1 h
- Área de sacado de pollitas: 3 h
- Sala de vacunación: 0.66 h

#### 4.1.11 Consumo promedio de agua y productos de limpieza y desinfección

En un día de nacimiento con un promedio 84 000 pollitas bb nacidas, se realiza el lavado de los siguientes implementos de incubación:

- Bandejas Petersime: 360 u
- Bandejas Jamesway: 360 u
- Coches Petersime: 12 u
- Coches Jamesway: 12 u

Para el proceso de limpieza y lavado se utilizan los productos y/o insumos indicados en la Tabla N°20:

**Tabla N° 20.** Productos de limpieza

Productos de limpieza			
Producto	Cantidad	Unidad	Alcance
Cloro líquido	30	l	1 semana
Cloro en polvo	6	lb	4 nacimientos
Detergente	1	qq	1 mes

Fuente: Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí

Elaborado por: Investigador

Para el proceso de desinfección, se utilizan los productos que se detallan en la Tabla N°21:

**Tabla N° 21.** Productos desinfectantes

Desinfectante				
Producto	Cantidad	Unidad	Disolución	Alcance
Biocentry*	4	ml	20 l agua	1 nacimiento
Germon 8*	4	ml		
Fumispore*	25	g	-	8 m <sup>3</sup>

\* Para información ampliada revisar el Anexo H

Fuente: Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí

Elaborado por: Investigador

En la Tabla N°22, se indica el consumo promedio de agua en un tiempo de 60 minutos:



**Tabla N° 22.** Agua utilizada





Cantidad de agua utilizada			
Área	Cantidad	Unidad	Tiempo
Lavado	21.15	m <sup>3</sup>	1 h





Fuente: Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí

Elaborado por: Investigador

En la Tabla N°23, se ilustra el proceso de lavado y desinfección de los equipos y/o utensilios utilizados en el proceso de nacimiento:

**Tabla N° 23.** Proceso de lavado y desinfección

Proceso de lavado		
		 
Remojo con agua, detergente y cloro granulado.	Lavado de máquinas con utilización de agua en una manguera con boquilla.	Remojo con agua de las bandejas y coches de las nacedoras para posterior aplicación de una mezcla de agua, detergente y cloro líquido.

Proceso de lavado		
		
		
<p>Lavado con agua y una manguera con boquilla de todas las bandejas. De ser necesario utilizar cepillos de cerdas plásticas duras para remover la materia orgánica adherida.</p>		<p>Ecurrir el agua de bandejas y coches y aplicar una solución desinfectante.</p>

#### Resumen:

En la Tabla N°24 se detalla los actividades diarias de limpieza y generación de desechos junto con los consumos promedios de agua.

**Tabla N° 24.** Programa de lavado en la limpieza y desinfección

Día	Descripción	Total
Lunes	<p>Se realiza el lavado de las nacedoras, luego se lava el área de sacado de pollitas y se termina con el lavado de la sala de vacunación en un tiempo de 60 min, con un consumo de agua de 21 m<sup>3</sup>.</p> <p>En este proceso se generan aguas residuales con restos de plumón, cascarilla de huevos, detergentes y desinfectantes.</p>	21 m <sup>3</sup>
Martes	<p>Se realiza el lavado de las nacedoras tras realizar la transferencia, luego se procede a lavar los coches y bandejas de las incubadoras en un tiempo de 40 min con un consumo de agua de 14.1 m<sup>3</sup></p> <p>En este proceso se obtienen aguas residuales con restos de proteína de los huevos, restos de detergentes y desinfectantes.</p>	14.1 m <sup>3</sup>
Miércoles	<p>Se lava la sala fría en un tiempo de 35 min, con un consumo de agua de 12.3 m<sup>3</sup></p> <p>En la realización de este proceso se obtienen aguas residuales con restos de proteínas de huevos, detergentes, y desinfectantes.</p>	12.3 m <sup>3</sup>

<b>Día</b>	<b>Descripción</b>	<b>Total</b>
Jueves	Se realiza el lavado de las nacedoras, luego se lava el área de sacado de pollitas y se termina con el lavado de la sala de vacunación en un tiempo de 40 min con un consumo de agua de 14.1 m <sup>3</sup> .  En este proceso se obtienen aguas residuales con restos de plumón, cascarillas de huevos, detergentes y desinfectantes.	14.1 m <sup>3</sup>
Viernes	Se realiza el lavado de las nacedoras luego de realizar la transferencia, luego se procede a lavar los coches y bandejas de las incubadoras en un tiempo de 40 min con un consumo de agua de 14.1 m <sup>3</sup> .  Aquí se obtienen aguas residuales con restos de plumón, proteínas de huevos, detergentes y desinfectantes.	14.1 m <sup>3</sup>
Sábado	Se lava la sala fría en un tiempo de 35 min, con un consumo de agua de 1 m <sup>3</sup> .  En este proceso se obtienen aguas residuales con restos de detergentes y desinfectantes.	1 m <sup>3</sup>
Domingo	No se realiza ninguna actividad de lavado	-
<b>Consumo agua/semana</b>		<b>76.6 m<sup>3</sup></b>

Fuente: Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí

Elaborado por: Investigador

Para la medición de estos volúmenes se utiliza un medidor de consumo colocado al ingreso de la planta (diferencia de volúmenes al inicio y final del día).

## **4.2 Resultados de la encuesta**

### **4.2.1 Encuesta dirigida a los trabajadores**

Como un método de investigación y recopilación de la opinión de los trabajadores en aspectos ambientales relevantes del proceso y de las descargas líquidas generadas en la Planta de Incubación, se les aplica al personal un cuestionario estructurado y debidamente validado, mismo que se lo llena de forma anónima; esto con la finalidad de que cada persona responda a las preguntas en una igualdad de condiciones, con absoluta sinceridad y sin temor alguno a posteriores reclamos o represalias por parte de la empresa. La encuesta se puede observar en el Anexo A.

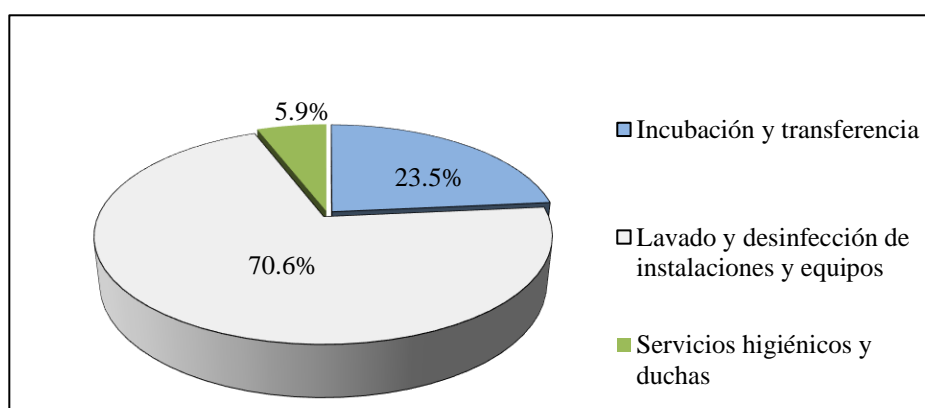
1. ¿En qué proceso se generan la mayor cantidad de descargas líquidas de la planta?

**Tabla N° 25.** Proceso que genera mayor cantidad de descargas líquidas de la planta según los trabajadores

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Incubación y transferencia	4	23.5
Lavado y desinfección de instalaciones y equipos	12	70.6
Servicios higiénicos y duchas	1	5.9
TOTAL	17	100

Fuente: Encuesta.

Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 9.** Proceso que genera mayor cantidad de descargas líquidas de la planta según los trabajadores

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador

### Análisis e interpretación

A partir de la encuesta aplicada, el 70.6 % de los encuestados indican que el proceso en el que se generan la mayor cantidad de descargas líquidas es en el lavado y desinfección de instalaciones esto se debe a la cantidad de máquinas incubadoras, necedoras, salas de proceso y demás equipos y utensilios utilizados en el proceso de incubación siendo el agua el principal recurso empleado para esta actividad.

Entonces al conocer que la mayor cantidad de descargas líquidas se produce en esta parte del proceso, el estudio se debe enfocar en el mencionado proceso de producción. Aunque también se debe tener en cuenta el proceso de incubación y transferencia.

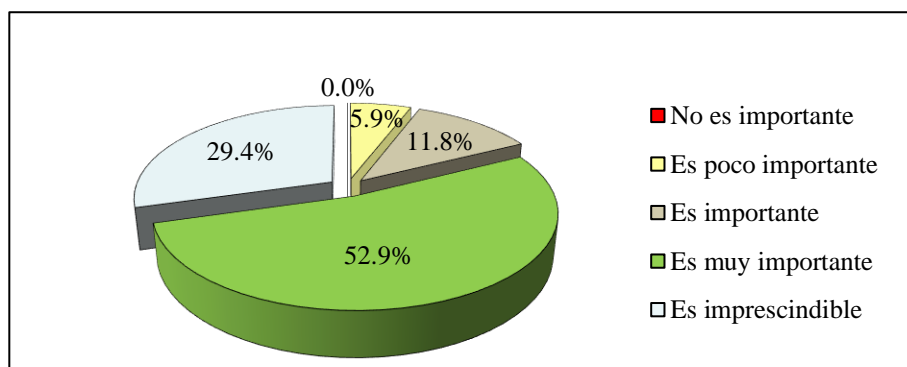
## 2. Para usted, ¿Qué tan importante es cuidar el ambiente?

**Tabla N° 26.** Importancia de cuidar el ambiente según los trabajadores

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
No es importante	0	0.0
Es poco importante	1	5.9
Es importante	2	11.8
Es muy importante	9	52.9
Es imprescindible	5	29.4
TOTAL	17	100

Fuente: Encuesta.

Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 10.** Importancia de cuidar el ambiente según los trabajadores

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador

### Análisis e interpretación

El 52.9 % de los trabajadores consideran que es muy importante cuidar el ambiente y solo el 29.4 % indican que es imprescindible hacerlo, lo cual refleja que falta concientización en el personal encuestado acerca de la real importancia del cuidado del ambiente como un tema imprescindible para la permanencia de la vida.

Se observa que los trabajadores reconocen la gran importancia que tiene el cuidado del ambiente, sin embargo, esta concientización debe ser traducida en las acciones a nivel personal que cada uno toma para contribuir en la prevención de la contaminación.

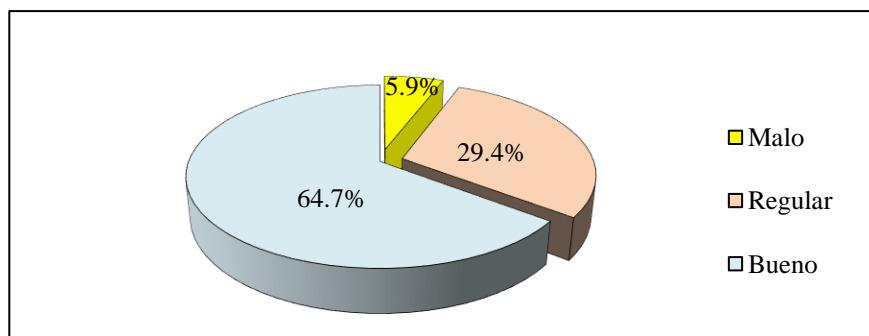
3. ¿Cómo califica el interés de la empresa, en la que usted labora, por el cuidado del ambiente?

**Tabla N° 27.** Interés de la empresa por el cuidado del ambiente según los trabajadores

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Malo	1	5.9
Regular	5	29.4
Bueno	11	64.7
TOTAL	17	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 11.** Interés de la empresa por el cuidado del ambiente según los trabajadores

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador

### Análisis e interpretación

El 64.7 % de los trabajadores indica que el interés de la empresa Incubandina por el cuidado del ambiente es bueno, esto se debe a que se observa que los otros tipo de desechos especialmente los sólidos, en los últimos tiempos, la empresa ha implementado técnicas adecuadas para su tratamiento.

Desde la percepción de los trabajadores, el cuidado del ambiente por parte de la empresa Incubandina S. A., en su Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí es bueno. Esta afirmación refleja que los trabajadores no deberían evidenciar indicios importantes de contaminación. No obstante, esto se corroborará con las otras preguntas de la encuesta, las cuales son más específicas en cuanto a los indicadores de agentes contaminantes.

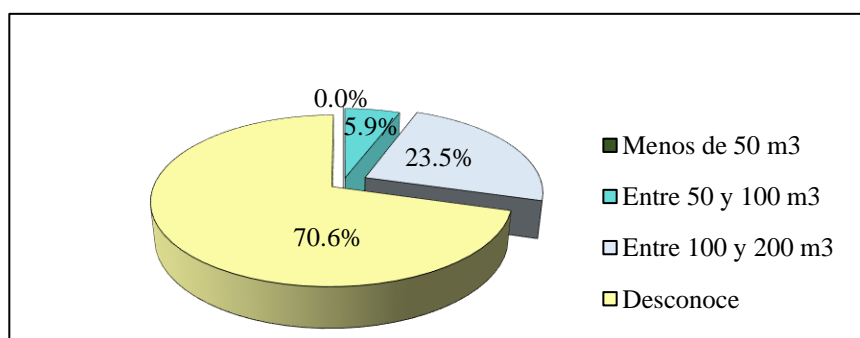
4. ¿Qué volumen semanal de agua estima que se consume durante el proceso de lavado y desinfección de instalaciones y equipos utilizados en el proceso de incubación?

**Tabla N° 28.** Volumen semanal de agua consumida en lavado y desinfección según los trabajadores

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Menos de 50 m <sup>3</sup>	0	0.0
Entre 50 y 100 m <sup>3</sup>	1	5.9
Entre 100 y 200 m <sup>3</sup>	4	23.5
Desconoce	12	70.6
TOTAL	17	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 12.** Volumen semanal de agua consumida en lavado y desinfección según los trabajadores

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador

### Análisis e interpretación

El 70.6 % de los trabajadores desconoce el volumen semanal de agua consumida en el lavado y desinfección de equipos del proceso de incubación, por lo cual se hace necesario que los trabajadores conozcan cantidades reales de consumo del agua para empezar a formar una concientización real en el uso racional del agua.

Tan solo un 5.9 % de los trabajadores estiman que el volumen oscila entre 50 y 100 m<sup>3</sup>, rango en el cual se encuentra los 76.6 m<sup>3</sup>/semana que corresponde al valor real medido.

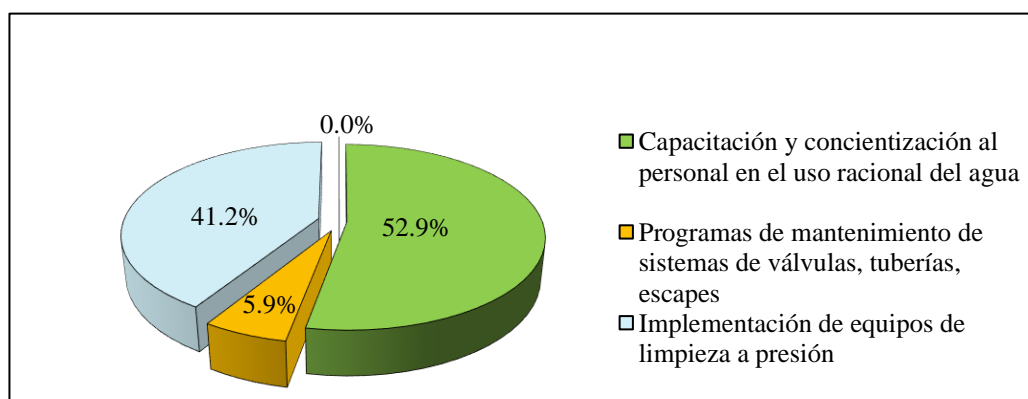
5. ¿Qué alternativa ha adoptado la empresa para reducir el consumo de agua en el proceso de limpieza y desinfección de instalaciones y equipos?

**Tabla N° 29.** Alternativa adoptada para reducir el consumo de agua según los trabajadores

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Capacitación y concientización al personal en el uso racional del agua	9	52.9
Programas de mantenimiento de sistemas de válvulas, tuberías, escapes	1	5.9
Implementación de equipos de limpieza a presión	7	41.2
Ninguna	0	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 13.** Alternativa adoptada para reducir el consumo de agua según los trabajadores

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador

### Análisis e interpretación

Un 52.9 % de los trabajadores mencionan que para reducir el consumo de agua en la limpieza y desinfección de instalaciones y equipos, la empresa Incubandina S.A capacita y concientiza al personal en su uso racional, este porcentaje se debe a que la empresa ha empezado campañas para optimización del uso de recurso agua con el personal no solo de la Planta sino también de los demás centros productivos que posee.

Desde la percepción de los trabajadores, un porcentaje mayor al 50% se siente capacitado y concientizado en el uso racional del agua.



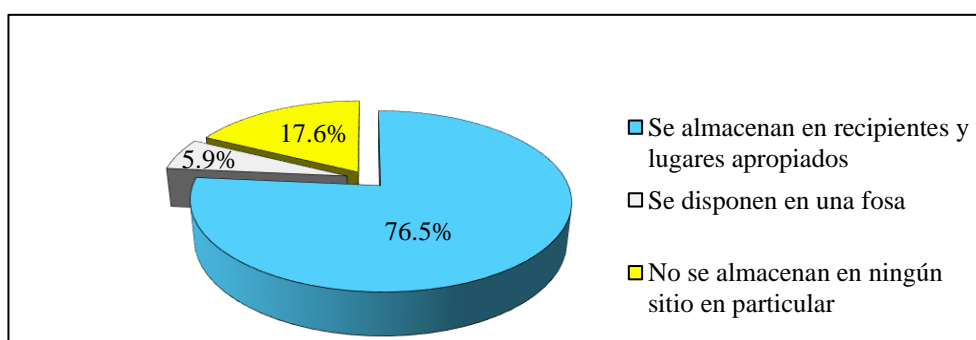
6. ¿Qué tratamiento se da a los restos de envases de productos químicos utilizados en la planta?

**Tabla N° 30.** Tratamiento para los restos de envases de productos químicos según los trabajadores

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Se almacenan en recipientes y lugares apropiados	13	76.5
Se disponen en una fosa	1	5.9
No se almacenan en ningún sitio en particular	3	17.6
TOTAL	17	100

Fuente: Encuesta.

Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 14.** Tratamiento para los restos de envases de productos químicos según los trabajadores

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador

### Análisis e interpretación

Un 5.9 % de los trabajadores de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí manifiestan que los envases de los productos químicos utilizados se depositan en una fosa, pues en la observación realizada al lugar de descargas se ha encontrado que, especialmente frascos pequeños de diluyentes de vacunas entre otros son arrastrados por las aguas residuales hasta las fosas.

Los restos de envases de productos químicos utilizados en la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí generalmente se almacenan en recipientes y lugares adecuados para posteriormente enviar a los gestores ambientales.

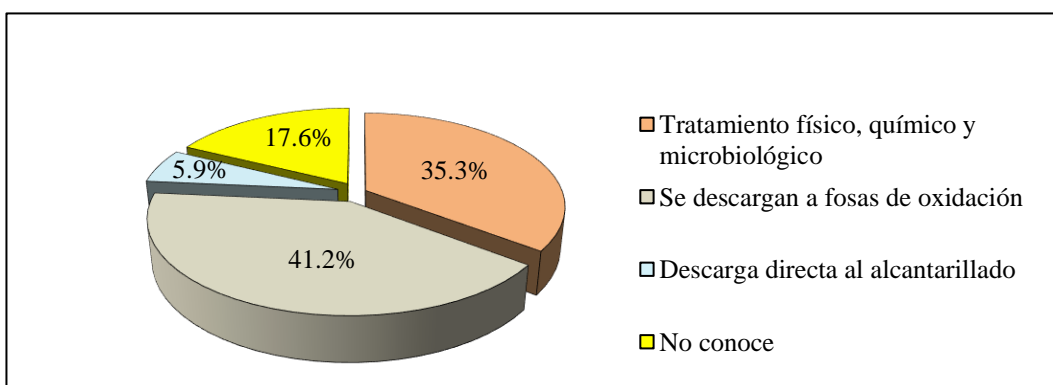
7. ¿Qué tratamiento reciben las descargas líquidas generadas durante todo el proceso de incubación?

**Tabla N° 31.** Tratamiento de descargas líquidas del proceso de incubación según los trabajadores

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Tratamiento físico, químico y microbiológico	6	35.3
Se descargan a fosas de oxidación	7	41.2
Descarga directa al alcantarillado	1	5.9
No conoce	3	17.6
TOTAL	17	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 15.** Tratamiento de descargas líquidas del proceso de incubación según los trabajadores

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador

### Análisis e interpretación

De acuerdo al 41.2 % de los trabajadores, las descargas líquidas generadas durante el proceso de incubación se descargan a fosas de oxidación, esto debido a que se observa tres fosas a una distancia aproximada de 30 metros del área de lavado, en dónde, al finalizar el día el guardia de bioseguridad agrega un producto para el control de olores y control microbiológico en estas aguas.

Las dos primeras alternativas marcan un porcentaje considerable debido al tratamiento actual que reciben estas descargas luego del proceso de incubación en la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí.

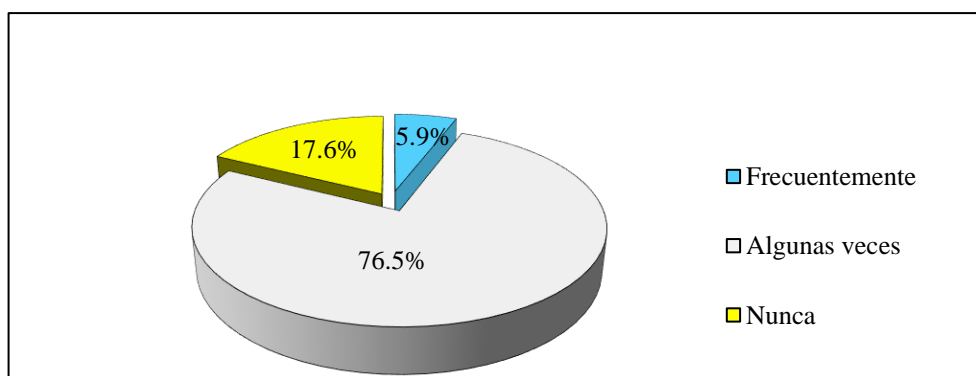
8. ¿Ha observado alguna evidencia de contaminación ambiental (aire, agua suelo, entorno) en el área de descargas de aguas residuales de la planta de incubación?

**Tabla N° 32.** Evidencias de contaminación ambiental observadas en el área de descarga de aguas residuales según los trabajadores

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Frecuentemente	1	5.9
Algunas veces	13	76.5
Nunca	3	17.6
TOTAL	17	100

Fuente: Encuesta.

Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 16.** Evidencias de contaminación ambiental observadas en el área de descarga de aguas residuales según los trabajadores

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador

### **Análisis e interpretación**

El 76.5 % de los trabajadores indican que algunas veces han observado evidencias de contaminación ambiental (aire, agua suelo, entorno) en el área de descarga de aguas residuales de la planta de incubación, esto se debe a que especialmente en temporadas de verano debido a la temperatura ambiental aparecen olores fuertes en las fosas y el color de las aguas se tornan a oscuras por la presencia de sustancias tensoactivas.

La mayor parte de los trabajadores han identificado indicios de contaminación en el área de descarga de aguas residuales de la planta de incubación en algunas oportunidades. Esto amerita estudiar a profundidad los indicios identificados.

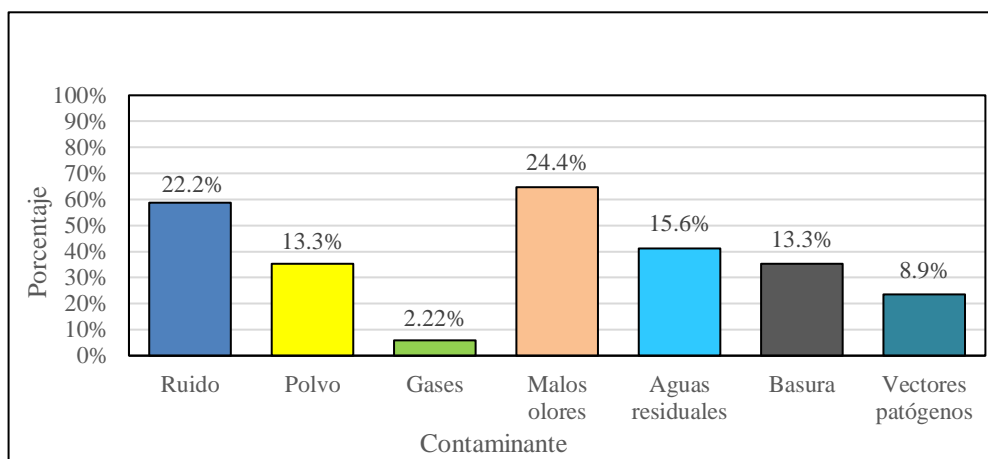
**9. ¿Qué tipo de contaminantes ambientales se generan en el proceso de incubación artificial?**

**Tabla N° 33.** Tipo de contaminantes ambientales generados en el proceso de incubación artificial según los trabajadores

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Ruido	10	22.2
Polvo	6	13.3
Gases	1	2.22
Malos olores	11	24.4
Aguas residuales	7	15.6
Basura	6	13.3
Vectores patógenos	4	8.9
<b>TOTAL RESPUESTAS MÚLTIPLES</b>	45	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 17.** Tipo de contaminantes ambientales generados en el proceso de incubación artificial según los trabajadores

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador

**Análisis e interpretación**

Esta pregunta es de respuestas múltiples, por esta razón el número total de respuestas supera al número total de encuestados.

Los principales indicadores de contaminación ambiental en la Planta son los malos olores, el ruido, las aguas residuales sin embargo no se debe minimizar el resto de contaminantes presentes, indicados por el personal.

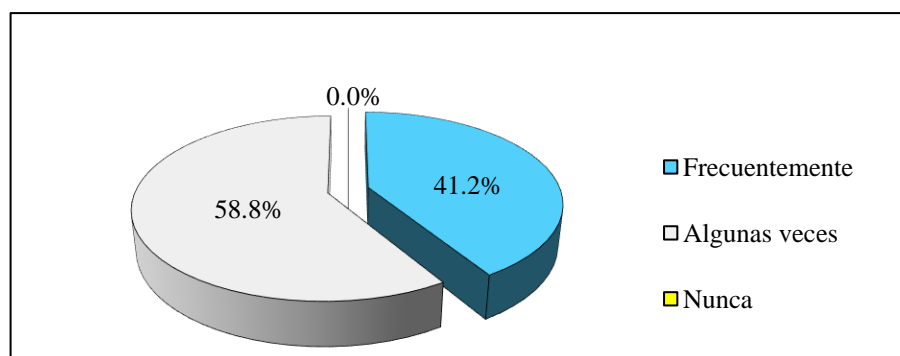
10. ¿Con qué frecuencia usted percibe malos olores en el área de descarga de aguas residuales y en las zonas aledañas a la Planta de Incubación?

**Tabla N° 34.** Frecuencia de percepción de malos olores en el área de descarga de aguas residuales según los trabajadores

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Frecuentemente	7	41.2
Algunas veces	10	58.8
Nunca	0	0.0
TOTAL	17	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 18.** Frecuencia de percepción de malos olores en el área de descarga de aguas residuales según los trabajadores

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador

### Análisis e interpretación

El 58.8 % de los trabajadores algunas veces percibe malos olores en el área de descarga de aguas residuales, esto debido a que el olor aumenta su nivel de olor especialmente en temporadas de temperaturas altas.

Se observa que para los trabajadores es común percibir malos olores en la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de Incubandina S. A.

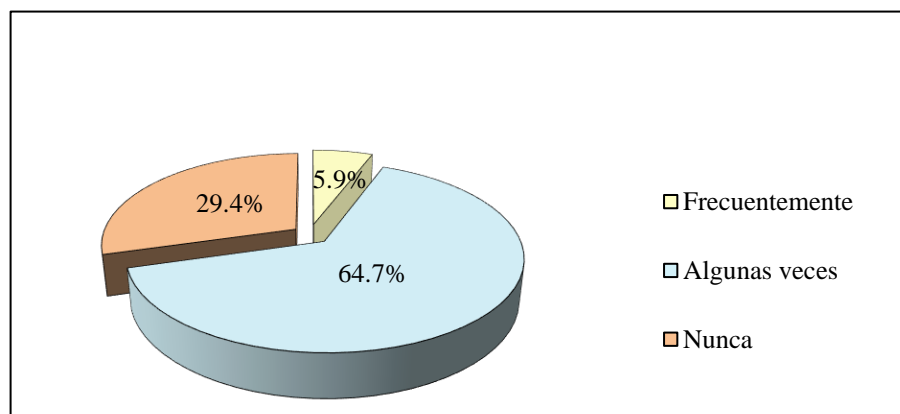
**11.** ¿Ha observado algún tipo de afectación a la salud, en otras personas o en usted mismo, como consecuencia de contacto con las descargas líquidas o por el consumo de agua contaminada?

**Tabla N° 35.** Afectación a la salud por el contacto con las descargas líquidas o consumo de aguas contaminadas según los trabajadores

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Frecuentemente	1	5.9
Algunas veces	11	64.7
Nunca	5	29.4
TOTAL	17	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 19.** Afectación a la salud por el contacto con las descargas líquidas o consumo de aguas contaminadas según los trabajadores

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador

### Análisis e interpretación

El 64.7 % de trabajadores, algunas veces ha observado algún tipo de afectación a la salud, en otras personas o en ellos mismos, esto especialmente como consecuencia del contacto con las descargas líquidas durante sus actividades de lavado y limpieza de los implementos utilizados en el proceso de incubación.

Un porcentaje considerable de los trabajadores han observado alguna afectación a la salud como resultado de las descargas líquidas, por lo cual, el médico ocupacional debe analizar estos casos indicados.

- **Resumen de las encuestas realizadas al personal que labora en la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí**

A continuación, se detalla el resumen de los resultados globales obtenidos en las preguntas del cuestionario aplicado en donde se puede evidenciar claramente aquellas opciones planteadas que alcanzan los mayores, así como los mínimos porcentajes de respuesta, mismos que nos dan una orientación rápida de los problemas existentes en los temas ambientales.

**Tabla N° 36.** Resumen de encuesta aplicada a trabajadores de la planta de incubación

Preg.	Aspectos consultados	Opciones planteadas	Respuestas (%)
1	Proceso con mayor cantidad de descargas líquidas de la planta	Incubación y transferencia	23.5
		Lavado y desinfección de instalaciones y equipos	70.6
		Servicios higiénicos y duchas	5.9
2	Que tan importante es cuidar el ambiente	No es importante	0.0
		Es poco importante	5.9
		Es importante	11.8
		Es muy importante	52.9
		Es imprescindible	29.4
3	Interés de la empresa por el cuidado del ambiente	Malo	5.9
		Regular	29.4
		Bueno	64.7
4	Volumen semanal de agua consumida en el lavado y desinfección de equipos	Menos de 50 m <sup>3</sup>	0.0
		Entre 50 y 100 m <sup>3</sup>	5.9
		Entre 100 y 200 m <sup>3</sup>	23.5
		Desconoce	70.6
5	Alternativa adoptada por la empresa para reducir el consumo de agua	Capacitación y concientización al personal en el uso racional del agua	52.9
		Programas de mantenimiento de sistemas de válvulas, tuberías, escapes	5.9
		Implementación de equipos de limpieza a presión	41.2
		Ninguna	0.0
6	Tratamiento brindado a los restos de envases de productos químicos usados en la planta	Se almacenan en recipientes y lugares apropiados	76.5
		Se disponen en una fosa	5.9
		No se almacenan en ningún sitio en particular	17.6

Preg.	Aspectos consultados	Opciones planteadas	Respuestas (%)
7	Tratamientos que reciben las descargas líquidas del proceso de incubación	Tratamiento físico, químico y microbiológico	35.3
		Se descargan a fosas de oxidación	41.2
		Descarga directa al alcantarillado	5.9
		No conoce	17.6
8	Evidencias de contaminación ambiental observadas en el área de descargas de aguas residuales de la planta de incubación	Frecuentemente	5.9
		Algunas veces	76.5
		Nunca	17.6
9	Tipos de contaminantes ambientales generados en el proceso de incubación artificial	Ruido	22.2
		Polvo	13.3
		Gases	2.22
		Malos olores	24.4
		Aguas residuales	15.6
		Basura	13.3
		Vectores patógenos	8.9
10	Frecuencia de percepción de malos olores en el área de descarga de aguas residuales	Frecuentemente	41.2
		Algunas veces	58.8
		Nunca	0.0
11	Ha observado afectación a la salud en otras personas o en usted mismo por el contacto con las descargas líquidas o consumo de aguas contaminadas	Frecuentemente	5.9
		Algunas veces	64.7
		Nunca	29.4

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador

#### 4.2.2 Encuesta dirigida a los residentes del área de influencia directa

Una vez determinada el área de influencia directa que se puede ver afectada por las descargas de aguas residuales, al exterior de la planta, se procede a aplicar la encuesta con preguntas de carácter únicamente ambiental. Esa encuesta se formula a partir de la encuesta aplicada a los trabajadores a la cual se le agrega preguntas más específicas que buscan encontrar la relación entre el malestar de la población aledaña a causa de las descargas líquidas de la Planta de Incubación.

Al igual que la encuesta anterior, ésta se aplica de forma anónima con el fin de encontrar respuestas lo más reales posibles de la colectividad. La encuesta aplicada se puede observar en el Anexo B.



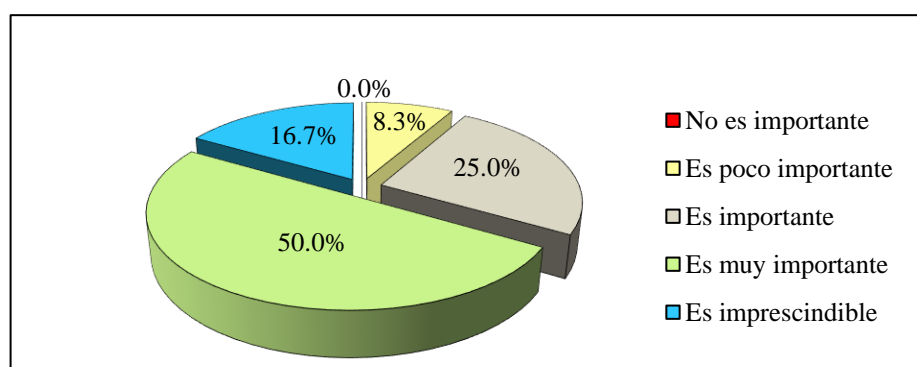
## 1. Para usted, ¿Qué tan importante es cuidar el ambiente?

**Tabla N° 37.** Importancia de cuidar el ambiente según los residentes

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
No es importante	0	0.0
Es poco importante	1	8.3
Es importante	3	25.0
Es muy importante	6	50.0
Es imprescindible	2	16.7
TOTAL	12	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 20.** Importancia de cuidar el ambiente según los residentes

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador

### Análisis e interpretación

La opción no es importante obtiene un 0 % lo cual indica que los encuestados están conscientes de la importancia de cuidar el ambiente. El 50 % de la población encuestada se considera como muy importante el cuidado del ambiente.

Se aprecia que los residentes del área de influencia directa están conscientes de la gran importancia que tiene el cuidado del ambiente, esto favorece a que sean críticos en juzgar la gestión ambiental de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de Incubandina S. A.

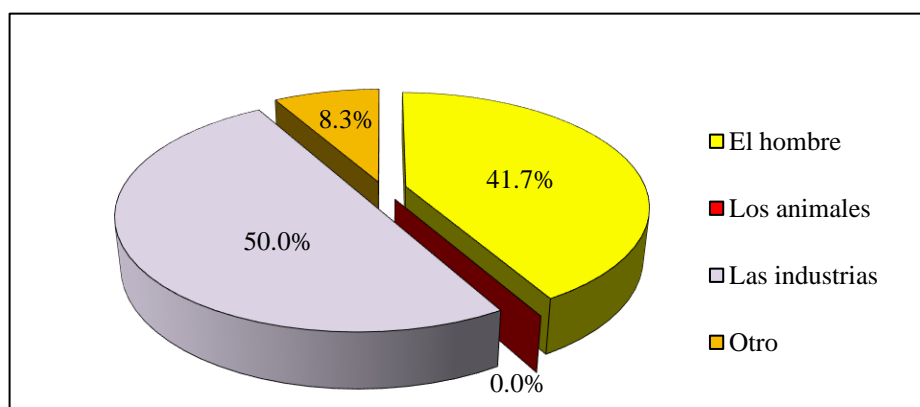
## 2. ¿Cuál cree usted que es el principal agente contaminante del agua hoy en día?

**Tabla N° 38.** El principal agente contaminante del agua según los residentes

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
El hombre	5	41.7
Los animales	0	0.0
Las industrias	6	50.0
Otro	1	8.3
TOTAL	12	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 21.** El principal agente contaminante del agua según los residentes

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador

### Análisis e interpretación

La alternativa los animales, como agente contaminante, obtiene el 0% de respuestas, esto no significa que los animales no contribuyan a la contaminación de este recurso, sino más bien a que en esta zona no se realiza la crianza de animales a gran escala, actividad principal de la zona según se pudo observar se centra en la agricultura.

Los residentes consideran que los mayores agentes de contaminación de las descargas líquidas de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de Incubandina S. A. son las industrias y el hombre. Esto refleja que se admite que las acciones del hombre y las actividades de producción repercuten en el medio ambiente de la población.

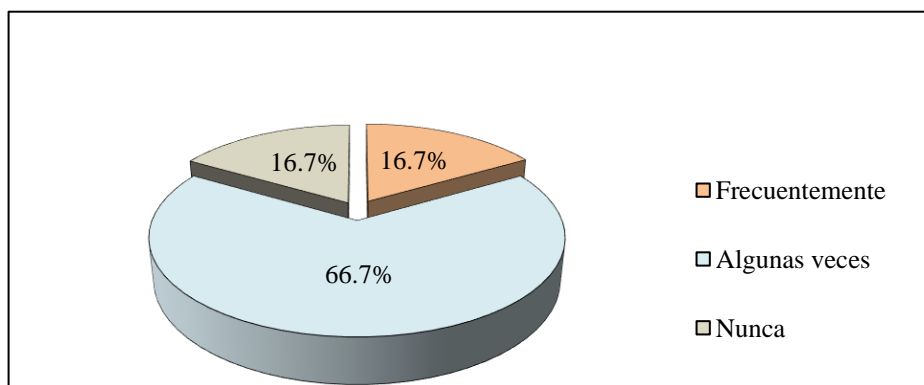
3. ¿Con qué frecuencia usted ha observado algún indicio de contaminación ambiental en el estero de agua dulce o en el río cercano a su lugar de residencia?

**Tabla N° 39.** Frecuencia de haber observado algún indicio de contaminación en el estero de agua dulce o en el río según los residentes

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Frecuentemente	2	16.7
Algunas veces	8	66.7
Nunca	2	16.7
TOTAL	12	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 22.** Frecuencia de haber observado algún indicio de contaminación en el estero de agua dulce o en el río según los residentes

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador

### Análisis e interpretación

El 66.7 % de residentes del área de influencia directa de la planta de incubación consideran que algunas veces han observado algún indicio de contaminación ambiental en el estero de agua dulce o en el río cercano a su lugar de residencia, en lo que respecta a la Planta se debe a que como no existe un separador de sólidos como el plumón, la cascarilla de huevos, pollitos bb muertos y restos de plásticos en el área de lavado y descargas, éstos son arrastrados fácilmente por el agua.

Los moradores algunas veces han observado indicios de contaminación ambiental en el estero de agua dulce o en el río. Por lo tanto, justifica la necesidad de investigar las descargas líquidas de la planta de incubación.

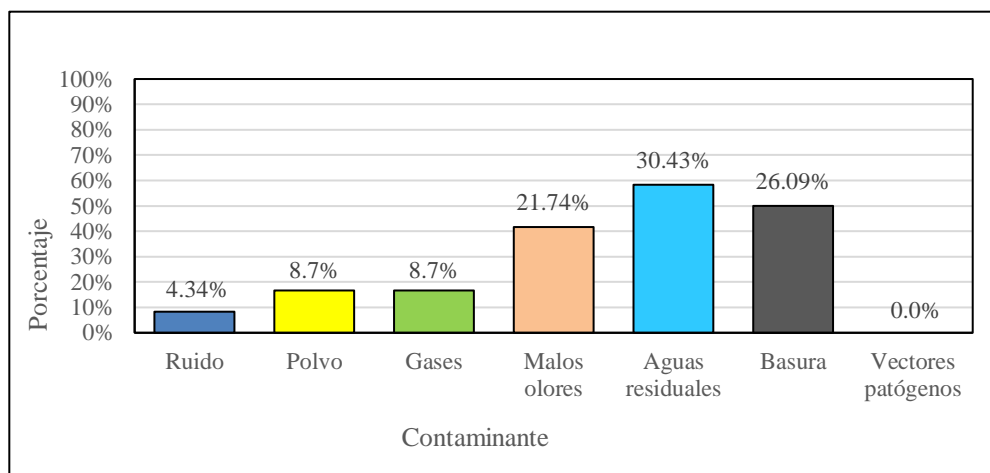
4. ¿Qué tipo de contaminantes ambientales usted ha observado en el estero de agua dulce o en el río que existe en las cercanías de su sitio de residencia?

**Tabla N° 40.** Tipo de contaminantes ambientales observados en el estero de agua dulce o en el río cercano a la planta según los residentes

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Ruido	1	4.34
Polvo	2	8.7
Gases	2	8.7
Malos olores	5	21.74
Aguas residuales	7	30.43
Basura	6	26.09
Vectores patógenos	0	0.0
TOTAL RESPUESTAS MÚLTIPLES	23	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 23.** Tipo de contaminantes ambientales observados en el estero de agua dulce o en el río cercano a la planta según los residentes

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador

### Análisis e interpretación

Esta es una pregunta de selección de alternativas múltiples, por esta razón el total de respuestas supera a el número total de encuestados.

Los mayores indicadores de contaminación ambiental según los residentes son los malos olores, las aguas residuales y la basura a excepción del ruido que si lo perciben los trabajadores.

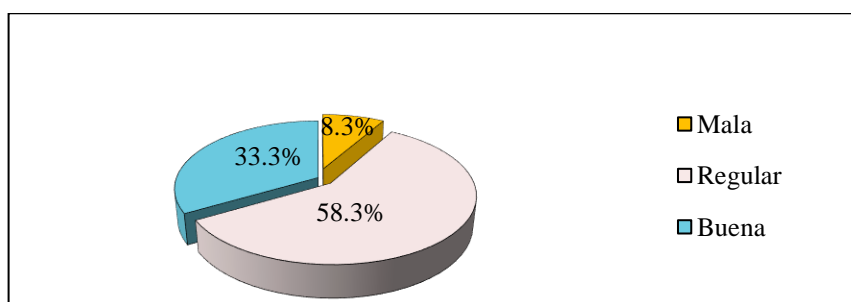
5. ¿Cómo califica la gestión de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de la empresa Incubandina S. A. por el cuidado del medio ambiente donde usted reside?

**Tabla N° 41.** La gestión de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí por el cuidado del medio ambiente según los residentes

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Mala	1	8.3
Regular	7	58.3
Buena	4	33.3
TOTAL	12	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 24.** La gestión de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de la empresa Incubandina S. A. por el cuidado del medio ambiente según los residentes

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador

### Análisis e interpretación

El 8.3 % de los residentes del área de influencia de la planta incubadora admite que el interés de la empresa Incubandina S. A. por el cuidado del ambiente es mala, este porcentaje corresponde a los residentes que se hallan más cerca de la planta de incubación y el 33.3 % lo califica como buena y corresponde a aquellos residentes que se encuentran más alejados de la planta de incubación.

Desde la percepción de los habitantes que residen en las cercanías, el cuidado del ambiente por parte de Planta de Incubación Potosí es regular. Esta afirmación es más severa que la proporcionada por los trabajadores de la planta a la misma pregunta. La razón es porque los moradores son independientes de la empresa.

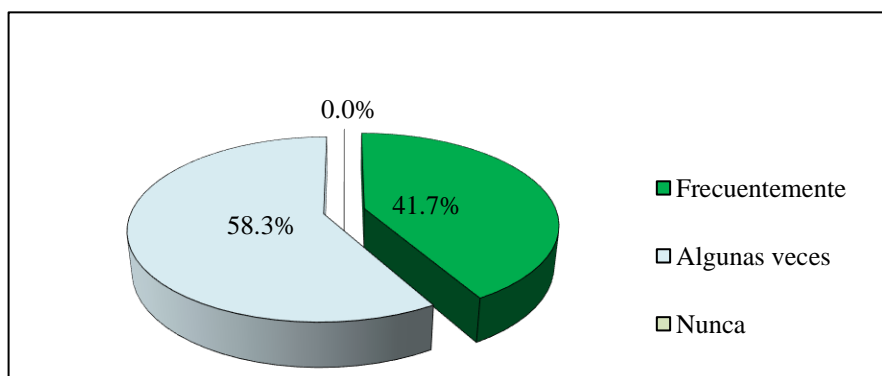
6. ¿Con qué frecuencia usted percibe malos olores en el área de descarga de aguas residuales y en las zonas aledañas a la Planta de Incubación?

**Tabla N° 42.** Frecuencia de percepción de malos olores en el área de descarga de aguas residuales, según los residentes

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Frecuentemente	5	41.7
Algunas veces	7	58.3
Nunca	0	0.0
TOTAL	12	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 25.** Frecuencia de percepción de malos olores en el área de descarga de aguas residuales según los residentes

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador

### Análisis e interpretación

La alternativa: algunas veces, alcanza el 58.3 % de respuesta por parte de los residentes, al igual que esta misma pregunta aplicada a los trabajadores, esto se debe a que en horas y/o temporadas de calor aparecen los malos olores y estos son arrastrados por las corrientes de aire de la zona.

Se observa que para los moradores es común percibir malos olores en la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de Incubandina S. A.

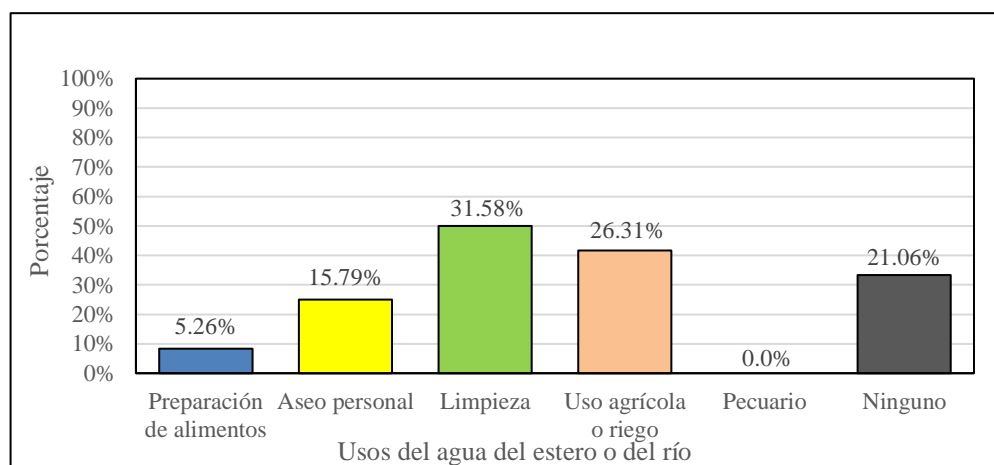
7. ¿Para qué usos usted consume el agua del estero o del río de su lugar de residencia?

**Tabla N° 43.** Usos del agua del estero o del río según los residentes

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Preparación de alimentos	1	5.26
Aseo personal	3	15.79
Limpieza	6	31.58
Uso agrícola o riego	5	26.31
Pecuario	0	0
Ninguno	4	21.06
<b>TOTAL RESPUESTAS MÚLTIPLES</b>	<b>19</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta.

Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 26.** Usos del agua del estero o del río según los residentes

Fuente: Encuesta.

Elaborado por: Investigador

### Análisis e interpretación

Esta es una pregunta de selección de alternativas múltiples, por esta razón el total de respuestas supera el total de encuestados; en donde la opción uso del agua para la actividad pecuaria obtiene el 0%, lo cual explica el por qué los residentes no indican a los animales como una fuente de contaminación del agua en la pregunta correspondiente.

El mayor porcentaje de la población indica que utiliza el agua del estero o río para actividades de limpieza.

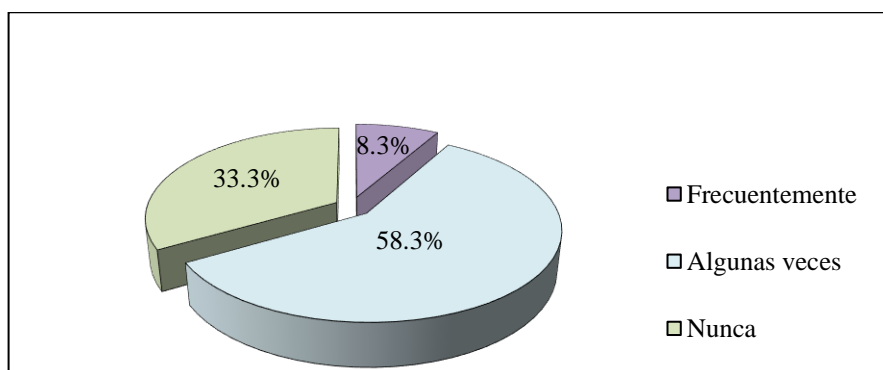
8. ¿Ha observado algún tipo de afectación a la salud, en otras personas o en usted mismo, como consecuencia de contacto con las descargas líquidas o por el consumo de agua contaminada?

**Tabla N° 44.** Afectación a la salud por el contacto con las descargas líquidas o consumo de aguas contaminadas según los residentes

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Frecuentemente	1	8.3
Algunas veces	7	58.3
Nunca	4	33.3
TOTAL	12	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 27.** Afectación a la salud por el contacto con las descargas líquidas o consumo de aguas contaminadas según los residentes

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador

### Análisis e interpretación

Un 33.3 % de la población indica que nunca ha sufrido ninguna afectación a la salud por contacto con las descargas líquidas o consumo de agua contaminada, esto es importante resaltar ya que estas personas saben que las causas de sus problemas de salud que no necesariamente ocasionados por las aguas generadas por la planta de incubación, debido a sus controles que se practican en los centros médicos de atención comunitaria.

Sin embargo, un poco más de la mitad de los residentes han observado alguna afectación a la salud de las personas, resultado de las descargas líquidas de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de Incubandina S. A.



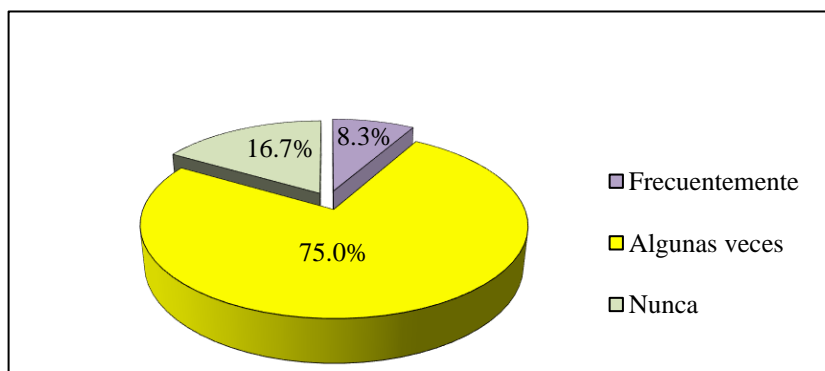
9. ¿Ha observado usted que los organismos de control del GAD Municipal del Cantón Montalvo, a través de su personal técnico, realicen inspecciones para evaluar el nivel de contaminación en el estero o en el río aledaños a su residencia?

**Tabla N° 45.** Inspecciones del estero o río cercano a la planta por parte de los organismos de control del GAD de Montalvo según los residentes

Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Frecuentemente	1	8.3
Algunas veces	9	75.0
Nunca	2	16.7
TOTAL	12	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 28.** Inspecciones del estero o río cercano a la planta por parte de los organismos de control del GAD de Montalvo según los residentes

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador

### Análisis e interpretación

El 16.7 % de la población indica nunca haber observado que organismos de control del GAD Municipal realicen inspecciones a la zona de influencia directa y más del 50% de la población indica que algunas veces observan inspecciones al centro productivo por entes de control del GAD.

Como se indicó anteriormente parte de la población sale en horas tempranas y regresa en horas tardías de sus actividades diarias y por esto, entre el día no pueden apreciar si hay un control o no.

- **Resumen de las encuestas aplicada a los residentes del área de influencia directa de la Planta de Incubación Potosí**

En la siguiente tabla se puede evidenciar claramente aquellas alternativas que causan la mayor perturbación a la población aledaña a la Planta de Incubación:

**Tabla N° 46.** Resumen de la encuesta aplicada a los residentes del área de influencia directa de la planta de incubación

<b>Preg.</b>	<b>Aspecto consultado</b>	<b>Alternativas planteadas</b>	<b>Respuestas (%)</b>
1	Qué tan importante es cuidar el ambiente	No es importante	0.0
		Es poco importante	8.3
		Es importante	25.0
		Es muy importante	50.0
		Es imprescindible	16.7
2	El principal agente contaminante del agua hoy en día	El hombre	41.7
		Los animales	0.0
		Las industrias	50.0
		Otro	8.3
3	Frecuencia de haber observado algún indicio de contaminación en el estero de agua dulce o en el río	Frecuentemente	16.7
		Algunas veces	66.7
		Nunca	16.7
4	Tipo de contaminantes ambientales que ha observado en el estero de agua dulce o en el río que existe en las cercanías de su sitio de residencia	Ruido	4.34
		Polvo	8.7
		Gases	8.7
		Malos olores	21.74
		Aguas residuales	30.43
		Basura	26.09
		Vectores patógenos	0.0
5	La gestión de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí por el cuidado del medio ambiente	Mala	8.3
		Regular	58.3
		Buena	33.3
6	Frecuencia de percepción de malos olores en el área de descarga de aguas residuales	Frecuentemente	41.7
		Algunas veces	58.3
		Nunca	0.0
7	Usos del agua del estero o del río de su lugar de residencia	Preparación de alimentos	5.26
		Aseo personal	15.79
		Limpieza	31.58
		Uso agrícola o riego	26.31
		Pecuario	0.0
		Ninguno	21.06

<b>Preg.</b>	<b>Aspecto consultado</b>	<b>Alternativas planteadas</b>	<b>Respuestas (%)</b>
8	Ha observado afectación a la salud en otras personas o en usted mismo por el contacto con las descargas líquidas o consumo de aguas contaminadas	Frecuentemente	8.3
		Algunas veces	58.3
		Nunca	33.3
9	Los organismos de control del GAD Municipal del cantón Montalvo, realizan inspecciones para evaluar el nivel de contaminación en el estero o en el río	Frecuentemente	8.3
		Algunas veces	75.0
		Nunca	16.7

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador

### **4.3 Proceso para la toma de muestras de las aguas residuales**

#### **4.3.1 Generación y descarga de aguas residuales**

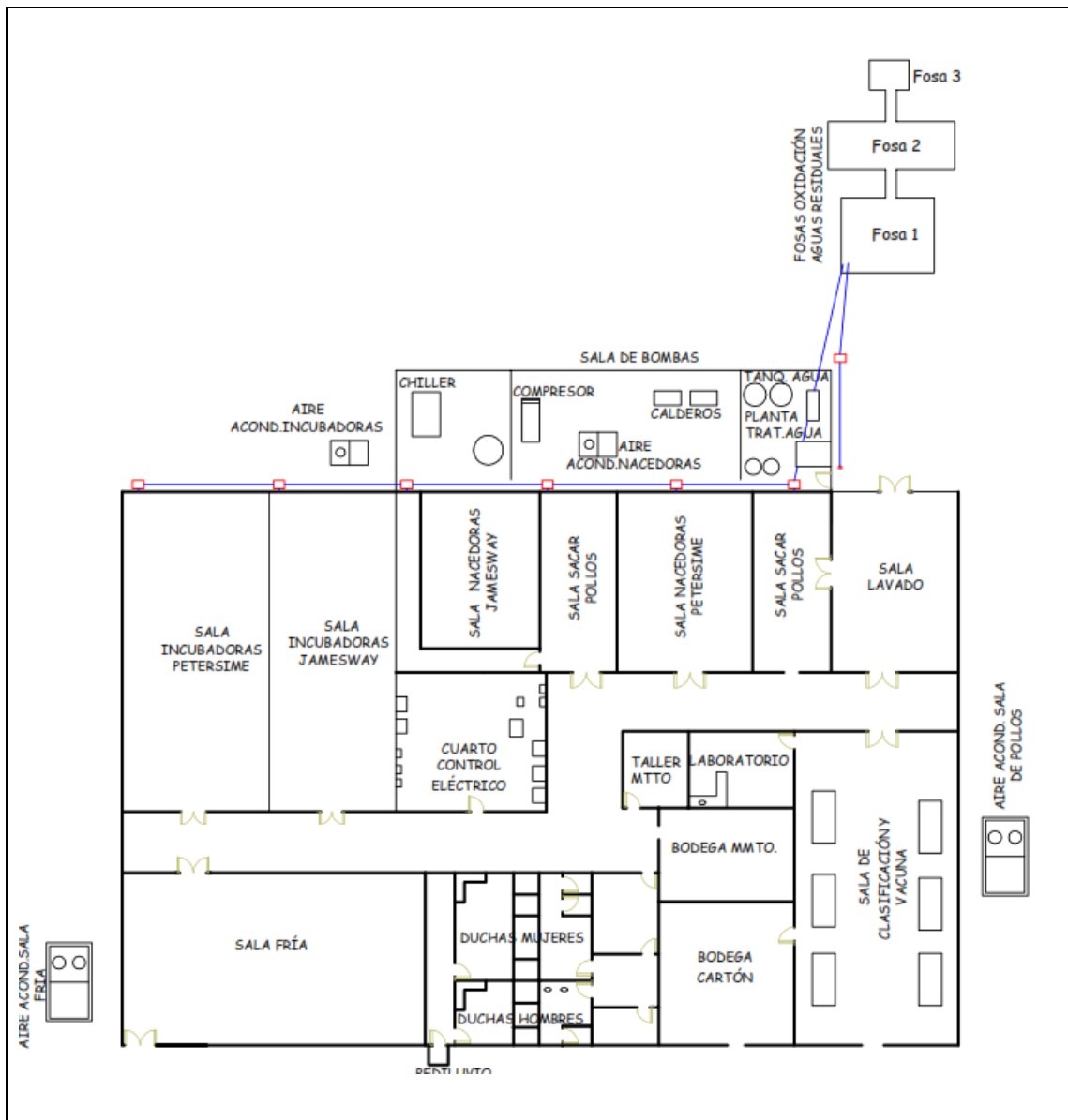
Durante todo el proceso de incubación, en las actividades de lavado y desinfección de las instalaciones, maquinarias, equipos y utensilios empieza la generación de las aguas residuales, estas aguas son canalizadas desde las distintas áreas internas de la planta como son: sala fría, sala de incubación, sala de nacimiento, sala de sacar pollitos y sala de vacunación hacia una caja de revisión general y desde ahí direccionadas a través de tuberías a un sistema compuesto por tres fosas. Las aguas que se generan en el área de lavado de utensilios son enviadas a través de tuberías también al sistema de tres fosas, éstas se encuentran construidas de forma secuencial, a una distancia de 25 metros de la planta de incubación.

El agua residual es descargada a la fosa 1, cuando esta alcanza su capacidad de volumen una parte del agua se filtra y la otra pasa hacia una fosa 2, de igual forma cuando se llena la capacidad de esta una parte se filtra al suelo y el resto sale a una fosa 3.

Debido al volumen semanal de agua residual generada, este sistema de fosas mantiene el agua dentro del terreno de la planta de incubación especialmente en temporadas de verano comprendido entre los meses de junio a noviembre pero en temporadas de invierno entre los meses de diciembre a mayo, estas aguas al mezclarse con el agua lluvia desbordan de la última fosa y debido a la pendiente del

terreno llegan al estero de agua dulce que pasa junto a la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí.

En el Gráfico N°29 se indica el recorrido de las aguas residuales y su descarga a un sistema de tres fosas de oxidación:



**Gráfico N° 29.** Esquema descarga de aguas residuales de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí  
Elaborado por: Investigador



La toma de las muestras de las aguas residuales se realiza en la descarga de las tuberías a la fosa 1 para en el mismo día ser llevada a su análisis al laboratorio, del Centro de Servicios Técnicos y Transferencia Tecnológica Ambiental (CESTTA)




ubicado en la Panamericana Sur Km 1 ½ ESPOCH (Facultad de Ciencias), mismo que cuenta con la acreditación N° OAE LE 2C 06-008 como Laboratorio de Ensayos.


#### 4.3.2 Método utilizado para la toma de muestras de las aguas residuales

Con el fin de garantizar la toma adecuada de las muestras, su conservación, transporte y finalmente su entrega al laboratorio; y de esta forma garantizar la idoneidad de los resultados se siguen los lineamientos básicos establecidos en los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales preparado y publicado conjuntamente por American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation (APHA, AWWA, WPCF), según se detalla en la Tabla N°47:

**Tabla N° 47.** Toma de muestras de aguas residuales de la planta de incubación

Nro.	Actividad	Descripción	Detalle
1	Etiquetado de recipientes para toma de muestra	Se procede a identificar los recipientes para las muestras con tinta indeleble sobre los recipientes tanto para el análisis físico químico como para el análisis microbiológico. Los datos principales son el nombre de la muestra, persona que realiza la recolección de la muestra, fecha y hora de recolección.	
2	Toma de la muestra in situ	De acuerdo a la naturaleza del proceso se toma una muestra de agua en un día normal de nacimiento durante el proceso de lavado de las instalaciones, equipos y utensilios, ya que, está viene a ser representativa según la proyección del aumento de la producción diaria en el próximo año.	

Nro.	Actividad	Descripción	Detalle
3	Envasado de la muestra	Por el tipo de aguas residuales, que no contienen agentes químicos agresivos se emplea un recipiente plástico nuevo con capacidad de un galón y un recipiente estéril de vidrio con capacidad de 250 ml	
4	Sellado y conservación de la muestra	Para garantizar la conservación de las muestras durante su traslado al laboratorio se realiza el cerrado hermético con las tapas tipo rosca y empaques respectivos para cada recipiente, además se utiliza fundas de hielo en gel y fundas inflables plásticas alrededor de los recipientes para evitar variación de volúmenes y características especialmente de tipo microbiológico.	
5	Registro de la cadena de custodia de la muestra	Se procede a llenar el registro de la cadena de custodia con el fin que quede constancia física del lugar de toma de la muestra, el nombre de la persona que toma la muestra, la fecha y la hora de toma de muestras, las condiciones del transporte y la fecha y hora de entrega al laboratorio.	Ver Anexo E
6	Hoja de pedido	Previo al proceso de la toma de muestras de las aguas residuales se realiza el pedido de análisis al laboratorio acreditado en el que se hace constar el número de muestras a enviar y los parámetros a analizar, quien emite la proforma con su respectivo código.	Ver Anexo E
7	Transporte de la muestra	Inmediatamente tomada la muestra total del agua residual se cierra herméticamente la caja térmica con el fin de conservar una temperatura baja al interior de la misma y ésta es llevada al laboratorio con el cuál se ha contratado el servicio para la realización del análisis.	

Nro.	Actividad	Descripción	Detalle
8	Entrega de la muestra en el laboratorio	Se realiza la entrega de las muestras tanto para análisis físico químico como para microbiológico para su inmediato ingreso de las muestras al laboratorio.	

Elaborado por: Investigador

En el Anexo E se puede observar los registros de la cadena de vigilancia y la hoja de pedido utilizados para el proceso de toma de muestras.

#### 4.4 Resultados del informe de laboratorio

Con el objeto de estudiar la evolución de los resultados obtenidos acerca de los parámetros de contaminación de las descargas líquidas de la planta en los últimos tres años, se presentan los datos registrados en un informe de un ensayo efectuado el viernes 23 de septiembre de 2016 y entregado con fecha miércoles 5 de octubre de 2016, según se muestra en la Tabla N° 48:

**Tabla N° 48.** Resultados de los análisis de laboratorio 2016

Parámetros	Método/Norma	Unidad	Resultado	Incertidumbre (k=2)	Valor Límite Permisible
Grasas y Aceites	PEE/CESTTA/233 EPA 1664 Revisión A, 1999	mg/l	< 2	±30 %	30
Caudal	Volumétrico	l/s	0.75	-	-
Cloro Libre Residual	PEE/CESTTA/12 Standard Methods No.4500 Cl- G	mg/l	< 0.1	±27 %	-
Coliformes Totales*	PEE/CESTTA/229 Standard Methods No. 9221B/ 9221C	NMP/100 ml	1 500 000	±19 %	-
Coliformes Fecales*	PEE/CESTTA/230 Standard Methods No. 9221E/ 9221C	NMP/100 ml	940 000	±20 %	2000
Demanda Química de Oxígeno*	PEE/CESTTA/09 Standard Methods No. 5220 D	mg/l	498	±8 %	200
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)*	PEE/CESTTA/46 Standard Methods No. 5210 B	mg/l	260	±15 %	100
Fósforo total*	PEE/CESTTA/21 Standard Methods No. 4500-P B5/ APHA 4500-PC	mg/l	> 33	±15 %	10

Parámetros	Método/Norma	Unidad	Resultado	Incertidumbre (k=2)	Valor Límite Permissible
Nitrógeno Total Kjeldahl	PEE/CESTTA/210 Standard Methods No. 4500-Norg C	mg/l	48.38	±6 %	50
Sólidos Suspendidos Totales*	PEE/CESTTA/13 Standard Methods No. 5240 D	mg/l	188	±13 %	130
Tensoactivos*	PEE/CESTTA/44 Standard Methods No. 5540 C	mg/l	> 44	±7 %	0.5

\*Parámetros que no cumplen con el requerimiento del Anexo 1 del AM 097-A del Acuerdo 061

Fuente: Laboratorio CESTTA

De acuerdo a los resultados obtenidos del ensayo efectuado el día miércoles 5 de octubre de 2016, los parámetros que exceden los límites permisibles son los coliformes totales, coliformes fecales, Demanda Química de Oxígeno (DQO), la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>), el fósforo total, los sólidos suspendidos totales (SST) y los tensoactivos.

En el presente año, con el fin de disponer datos actualizados de los parámetros de las descargas líquidas de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí para la elaboración del trabajo investigativo, se toman las muestras de las descargas líquidas de la Planta, el día jueves 26 de julio de 2018 y los resultados del análisis por parte del laboratorio acreditado son entregados con fecha martes 7 de agosto de 2018, conforme se muestran los datos en la Tabla N° 49:

**Tabla N° 49.** Resultados de los análisis de laboratorio 2018

Parámetros	Método/Norma	Unidad	Resultado	Incertidumbre (k=2)	Valor Límite Permissible
Cloro Libre Residual	PEE/CESTTA/12 Standard Methods, 4500-Cl G	mg/l	< 0.1	±27 %	-
Coliformes Fecales	PEE/CESTTA/230 Standard Methods No. 9221 E/9221C	NMP/100ml	< 1.8	±48 %	2000
Demanda Química de Oxígeno*	PEE/CESTTA/09 Standard Methods No. 5220 D	mg/l	1800	±6 %	200
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)*	PEE/CESTTA/46 Standard Methods No. 5210 B	mg/l	600	±6 %	100



Parámetros	Método/Norma	Unidad	Resultado	Incertidumbre (k=2)	Valor Límite Permissible
Grasas y Aceites	PEE/CESTTA/42 Standard Methods No. 5520 B	mg/l	8.2	±10 %	30
Fósforo total	PEE/CESTTA/21 Standard Methods No. 4500-P B5/ APHA 4500-PC	mg/l	4.15	±14 %	10
Nitrógeno Total Kjeldahl*	PEE/CESTTA/210 Standard Methods 4500Norg C	mg/l	77.88	±6 %	50
Potencial de hidrógeno	PEE/CESTTA/05 Standard Methods No. 4500-H B	Unidades de pH	8.14	±0.2	6-9
Sólidos Suspendidos Totales*	PEE/CESTTA/13 Standard Methods No. 2540 D	mg/l	198	±13 %	130
Tensoactivos*	PEE/CESTTA/44 Standard Methods No. 5540 C	mg/l	15.6	±7 %	0.5

\*Parámetro que no cumple con el requerimiento del Anexo 1 del Acuerdo Ministerial 097-A.

Fuente: Laboratorio CESTTA

De acuerdo a los resultados obtenidos del ensayo efectuado el día martes 07 de agosto de 2018, los parámetros que exceden los límites permisibles son la Demanda Química de Oxígeno (DQO), la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>), el Nitrógeno total (NTK), los Sólidos suspendidos totales (SST) y los tensoactivos.

A continuación, se presenta una comparación de la evolución de los parámetros de contaminación que exceden los límites establecidos por el Anexo 1 del AM 097-A del Acuerdo 061 del TULSMA entre los años 2016 y 2018:

**Tabla N° 50.** Parámetros que exceden los límites máximos de concentración establecidos en el Anexo 1 del AM 097 – A del Acuerdo 061 TULSMA

Parámetros	Unidad	Valor Límite Permissible	Año 2016		Año 2018	
			Resultado	Incertidumbre (k=2)	Resultado	Incertidumbre (k=2)
Coliformes Fecales	NMP/100ml	2000	940000	±20 %	No excede	
Aceites y grasas	mg/l	30	< 2	±30 %	No excede	
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	200	498	±8 %	1800	±6 %
Demanda Bioquímica de	mg/l	100	260	±15 %	600	±6 %

Parámetros	Unidad	Valor Límite Permisible	Año 2016		Año 2018	
			Resultado	Incertidumbre (k=2)	Resultado	Incertidumbre (k=2)
Oxígeno (5 días)						
Fósforo total	mg/l	10	> 33	±15 %	No excede	
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	50	No excede		77.88	±6 %
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	130	188	±13 %	198	±13 %
Tensoactivos	mg/l	0.5	> 44	±7 %	15.6	±7 %

Fuente: Laboratorio CESTTA

A partir de los datos de la Tabla N° 50, se observa que las coliformes fecales exceden el límite establecido por el Anexo 1 del AM 097-A del Acuerdo 061 del TULSMA en la muestra tomada en el año 2016, sin embargo en la muestra del año 2018 el valor estuvo dentro del rango admisible, esto se debe especialmente al tipo de detergente que se está utilizando actualmente siendo este un producto tipo industrial con un pH de 12 y este es mezclado con cloro y agua para el proceso de lavado.

En cuanto a los aceites y grasas en la muestra del año 2016 y muestra del año 2018 se mantienen por muy debajo del límite permisible, sin embargo en el 2018 se observa un incremento en su valor, mismo que está relacionado con el incremento de la producción, según se indica a continuación:

La capacidad de carga o de incubación de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí en el año 2016 es de 60 480 huevos y a 2018 la capacidad de carga aumenta a 120 992 huevos, por esta razón, los valores de los demás parámetros analizados en 2018 muestran un incremento en relación a sus parámetros similares analizados en el año 2016 ya que a mayor producción mayor generación de carga contaminante y por ende mayor contaminación.

En los casos de la DQO, DBO<sub>5</sub>, sólidos suspendidos totales, se corrobora el exceso de contenido de dichos elementos en las descargas líquidas de la Planta de

Incubación Artificial Avícola Potosí de Incubandina S. A. del año 2016 con los valores medidos en el año 2018.

En cuanto a los tensoactivos y el fosforó se observa un decremento en sus valores a la actualidad, debido a que la tendencia de la empresa es adquirir productos de tipo biodegradable y que los detergentes no contengan fósforo como uno de sus constituyentes activos y en cuanto al fósforo adicionalmente debido a que anteriormente se trituraban los pollitos bb desechos y cuyas heces son fuentes aditivas de fósforo y hoy en día por el incremento de olores fuertes en las aguas residuales estancadas se ha suspendido el proceso de trituración.

A la vista de los resultados obtenidos, es necesario adoptar medidas para disminuir el contenido de DQO, DBO<sub>5</sub>, sólidos suspendidos totales, tensoactivos y NTK en las descargas líquidas de la planta de incubación artificial avícola. Además, se debe hacer un seguimiento al contenido de coliformes fecales y fósforo total en las descargas, con la finalidad de asegurar que se mantengan por debajo del límite máximo admisible, dado que anteriormente presentaban un excedente al margen de lo permitido en la norma.

El Acuerdo No. 061 Reforma al Libro VI del TULSMA (2015), respecto a las normas generales para descarga de efluentes a cuerpos de agua dulce, establece que ***“Las aguas residuales que no cumplan con los parámetros de descarga establecidos en la Norma, deberán ser tratadas adecuadamente, sea cual fuere su origen. Los sistemas de tratamiento deben contar con un plan de contingencias frente a cualquier situación que afecte su eficiencia.”*** (s/p)

Al consultarse sobre los efectos negativos conocidos y que son derivados de las altas concentraciones de los parámetros de contaminación, es pertinente tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

Según Vargas (2004): ***“El nitrógeno en exceso ocasiona una de las formas más importantes de degradación de la calidad del agua, llamada eutrofización.***

*Además, cuando presenta altas concentraciones se convierte en un contribuyente especial para el agotamiento del oxígeno de las aguas.” (p. 1)*

Según Álvarez-Muñoz (2008): *“Los tensoactivos, como especies químicas utilizadas en detergentes y productos de limpieza, afectan negativamente a la vida acuática del agua dulce, especialmente al plancton y necton.” (p. 1)*

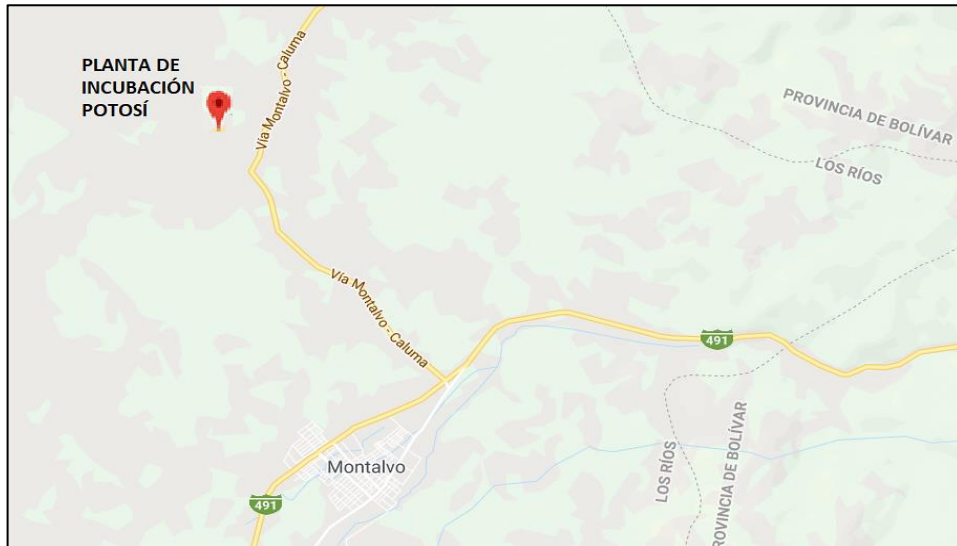
La DBO<sub>5</sub> corresponde a la cantidad total de oxígeno consumido por los microorganismos durante los cinco primeros días de biodegradación. Cuando la DBO<sub>5</sub> sobrepasa el límite máximo, se requiere una alta cantidad de oxígeno para descomponer la materia orgánica contenida en el agua. Por lo tanto, según Raffo Lecca y Ruiz Lizama (2014): *“el exceso de DBO<sub>5</sub> impide la descomposición orgánica y por ende no contribuye a la descontaminación del agua.” (p. 74)*

La DQO corresponde a la cantidad de oxígeno consumido en el proceso de oxidación completa de los contaminantes de un vertido, por consiguiente en caso de que el valor de DQO sobrepase el límite máximo establecido, el proceso de oxidación se ralentiza dificultándose la descontaminación del agua.

#### **4.5 Evaluación del impacto ambiental en el área de influencia directa**

##### **4.5.1 Área de influencia directa**

La Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de Incubandina S. A. se localiza en la provincia de Los Ríos, en el cantón Montalvo, recinto Potosí, latitud 1.74° S, longitud 79.30° O y altitud 62 m sobre el nivel del mar, según se puede apreciar en el Gráfico N°30:



**Gráfico N° 30.** Localización de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de Incubandina S. A.  
Fuente: Google Maps  
Elaborado por: Investigador

El área de influencia directa de las descargas líquidas corresponde a los recursos naturales ubicados en las inmediaciones de la planta, que en este caso se trata de un estero de agua dulce que pasa cerca las instalaciones de la planta mismo que llega y descarga su caudal en el Río Potosí.

La localización del área de influencia directa se ilustra en el Gráfico N° 31:



**Gráfico N° 31.** Localización del Río Potosí y del estero de agua dulce en las cercanías de la planta  
Fuente: Google Maps  
Elaborado por: Investigador.

A continuación en los Gráficos N°32 a N°37, se presentan imágenes acerca de las descargas líquidas de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de Incubandina S. A., en el estero de agua dulce y en el río Potosí:



**Gráfico N° 32.** Descargas líquidas del proceso de incubación  
Fuente: Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de Incubandina S. A.  
Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 33.** Cerca de separación entre la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí y una propiedad privada  
Fuente: Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de Incubandina S. A.  
Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 34.** Presencia del estero de agua dulce a 50 m de las fosas  
Fuente: Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de Incubandina S. A.  
Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 35.** Descarga de aguas de estero al río Potosí a 1 km de la planta  
Fuente: Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de Incubandina S. A.  
Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 36.** Panorámica del río Potosí

Fuente: Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de Incubandina S. A.

Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 37.** Zona de recreación en las riberas del río Potosí

Fuente: Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de Incubandina S. A.

Elaborado por: Investigador

En temporada de invierno en este río existe una considerable presencia de peces tipo “La Dama” mismos que llegan a parir en las zonas de agua de este río. Debido a este aspecto la pesca se halla prohibida en esta zona.



#### **4.5.2 Identificación de impactos ambientales**

Un impacto ambiental se considera a todo cambio neto, sea positivo o negativo, que se estima, mediante un estudio técnico, que producirá en el medio ambiente de un área de influencia determinada, como efecto de la acción de un proyecto una vez que entre en funcionamiento.

La evaluación del impacto ambiental tiene por objeto la identificación y valoración de los efectos o alteraciones producidas en el área de influencia directa de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de Incubandina S. A. como resultado de las descargas líquidas generadas en el funcionamiento de la planta. Además, permitirán dimensionar las características principales de cada uno de los componentes y subcomponentes ambientales.

A continuación, se detallan las actividades que componen el proceso productivo de la planta de incubación para evaluar el impacto ambiental:

1. Recepción del huevo apto para incubar (hapi).
2. Clasificación de los huevos y encasetado.
3. Precalentamiento e incubación de los huevos.
4. Nacimiento y sacado de las pollitas.
5. Vacunación y almacenamiento.
6. Despacho de pollitas bb.
7. Limpieza y desinfección de instalaciones, equipos y utensilios de plantas de incubación.
8. Descarga de agua residual hacia fosas ubicadas al exterior de la planta (en caso de sobrepasar la capacidad alcanza al estero de agua dulce).

El proceso de verificación de una interacción entre la causa (acción considerada por las descargas líquidas) y su efecto sobre el medio ambiente (factores ambientales), se desarrolla mediante la utilización de una Matriz de Identificación de Impactos Ambientales, según se muestra en la Tabla N°51:

**Tabla N° 51.** Matriz de identificación de impactos ambientales

Componente Ambiental	Subcomponente Ambiental	Factor Ambiental	Actividades									
			1	2	3	4	5	6	7	8		
<b>ABIÓTICO</b>	Aire	Calidad del Aire				-				-	-	
	Suelo	Calidad del suelo									-	
		Drenaje natural									-	
	Agua	Recursos hídricos								-	-	
<b>BIÓTICO</b>	Flora	Cobertura vegetal									-	
	Fauna	Aves									-	-
		Mamíferos										-
		Peces										-
		Anfibios y reptiles										-
<b>ANTRÓPICO</b>	Medio perceptual	Paisaje									-	
	Humanos	Calidad de vida									-	-
		Salud y seguridad pública										-
	Economía y población	Generación de Empleo										+
		Cambios en el valor del suelo										-

Simbología: Impacto positivo (+), impacto negativo (-), ningún impacto ( )

Fuente: Formato del Banco Mundial, lista de verificación de impactos ambientales

### 4.5.3 Generación de impactos ambientales

A partir de la identificación de los factores ambientales involucrados en las actividades de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de Incubandina S. A., se obtienen los impactos potenciales indicados en la siguiente tabla, como consecuencia de las actividades de la planta.

Para indicar la relación entre cada uno de los factores ambientales con una determinada actividad del proceso productivo, se establecen los códigos alfanuméricos conformados por una o dos letras que hace referencia al factor ambiental y un número que hace referencia a la actividad del proceso productivo, según se detalla en la Tabla N°52:

**Tabla N° 52.** Generación de impactos ambientales potenciales

<b>Factores ambientales</b>	<b>Actividad</b>	<b>Código</b>	<b>Impacto ambiental</b>
<b>Calidad del Aire</b>	4	A4	Variación de los niveles de emisión e inmisión en el área de nacimiento durante el proceso.
	7	A7	Variación de los niveles de emisión e inmisión en el área de lavado.
	8	A8	Variación de los niveles de emisión e inmisión en la descarga de aguas residuales.
<b>Calidad del suelo</b>	8	S8	Alteración de la calidad del suelo debido a la pérdida de la capa arable, tomando en cuenta los cambios en la textura y estructura del suelo, en los canales de conducción del agua, en las riberas del estero y en el río Potosí.
<b>Drenaje natural</b>	8	D8	Escurrimiento del agua debido al relieve del terreno, evitando el almacenamiento de este recurso en las zonas aledañas a la planta.
<b>Recursos hídricos</b>	7	H7	Alteración de los parámetros de la calidad del agua.
	8	H8	Relleno u obstrucción de cauces de ríos y quebradas afectados por la planta, durante el funcionamiento.
<b>Cobertura vegetal</b>	8	V8	Alteración de la cobertura vegetal existente en la zona a intervenir.
<b>Aves</b>	7	AV7	Afectación a la salud de las aves, ante la limpieza y desinfección de las instalaciones.
	8	AV8	Afectación a las especies de aves que, ante la operación de la planta de incubación artificial emigran a zonas aledañas a la misma.
<b>Mamíferos</b>	8	M8	Afectación a las especies de mamíferos que, ante la operación de la planta de incubación artificial emigran a zonas aledañas a la misma.
<b>Peces</b>	8	P8	Afectación a las especies de peces, que debido al cambio en las condiciones en su hábitat se desplazarán a áreas más favorables para su sobrevivencia.
<b>Anfibios y Reptiles</b>	8	AR8	Afectación a las especies de anfibios y reptiles, que debido al cambio en las condiciones en su hábitat se desplazarán a áreas más favorables para su sobrevivencia.
<b>Paisaje</b>	8	PS8	Alteración de la expresión propia y del relieve del paisaje actual, especialmente en el área de influencia directa de la planta de incubación artificial.
<b>Calidad de Vida</b>	7	CV7	Interferencia en los aspectos de bienestar, de los trabajadores de la planta.
	8	CV8	Interferencia en los aspectos de bienestar, económicos y ecológicos y de conservación del medio ambiente de la población.
<b>Salud y seguridad publica</b>	7	SS7	Afectación a la calidad fisiológica y mental de los trabajadores y su nivel de riesgo frente a los impactos de las acciones derivadas del funcionamiento de la planta.
	8	SS8	Afectación a la calidad fisiológica y mental de la población y su nivel de riesgo frente a los impactos de las acciones derivadas del funcionamiento de la planta.
<b>Generación de Empleo</b>	8	E8	Variación de la capacidad de absorber la población económica activa (PEA), en las diferentes actividades productivas directas e indirectas generadas por el funcionamiento de la planta.
<b>Cambios en el Valor del suelo</b>	8	VS8	Variación del costo real del suelo en función de la oferta y demanda debido a la operación de la planta.

Elaborado por: Investigador

Para una mejor interpretación se resalta de color gris los Impactos Ambientales relacionados específicamente con las descargas de aguas residuales.

Los criterios de evaluación de impactos, para estimar la incidencia de la actividad productiva sobre los distintos factores ambientales de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de Incubandina S. A. se muestran en la Tabla N°53:

**Tabla N° 53.** Criterios de evaluación de impactos ambientales

<b>Criterio</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valores</b>
Carácter (C)	Positivo	Beneficio para el ambiente	+1
	Negativo	Daño o deterioro del ambiente	-1
Riesgo (G)	Bajo	Ocurrencia improbable	1
	Medio	Ocurrencia poco probable	2
	Alto	Ocurrencia probable	3
	Muy alto	Ocurrencia inminente	4
Extensión (E)	Puntual	El impacto se encuentra dentro de la empresa y/o es controlado	1
	Local	El impacto afecta al municipio (alrededores) y no es controlado	2
	Regional	El impacto excede el área del municipio	3
Intensidad (I)	Baja	Baja incidencia del impacto	1
	Media	Moderada incidencia del impacto	2
	Alta	Elevada incidencia del impacto	3
Reversibilidad (R)	Corto plazo	La alteración puede ser asimilada por el ambiente hasta 1 año	1
	Mediano plazo	La alteración puede ser asimilada por el ambiente de 1 a 5 años	2
	Largo plazo	La alteración puede ser asimilada por el ambiente en más de 5 años	3
	Irreversible	Imposibilidad del ambiente a retornar su estado natural	4
Recuperabilidad (Re)	Total	Se recupera fácilmente el factor afectado al detener la actividad	1
	Parcial	El factor afectado se recupera con dificultad al detener la actividad	2
	Irrecuperable	No es posible su recuperación	3
Sensibilidad local (S)	Baja	Las condiciones del área (alrededores) hacen que los impactos no sean significativos	1

<b>Criterio</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valores</b>
	Media	Las condiciones del área alrededores) hacen que los impactos sean significativos	2
	Alta	Las condiciones del área (alrededores) hacen que los impactos sean muy significativos	3

Fuente: Metodología Banco Mundial

La siguiente expresión numérica es aplicada para ponderar cada uno de los impactos ambientales:

$$\text{Valor} = P \cdot C \cdot (G + E + I + R + Re + S) \quad (1)$$

Fuente: (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador, 2008)

Donde:

P = corresponde a la asignación de una ponderación o importancia del impacto a evaluar, con un rango entre 0 y 1. Y este valor es asignado por opinión experta con experiencia en estas actividades. En este trabajo investigativo, para este valor de ponderación ha colaborado el Ingeniero Ambiental Danny Fiallos, Consultor Individual Calificado por el Ministerio del Ambiente.

C = carácter

G = riesgo

E = extensión

I = intensidad

R = reversibilidad

Re = recuperabilidad

S = sensibilidad local

La calificación del impacto ambiental se realiza de acuerdo a la ponderación mostrada en la Tabla N°54:

**Tabla N° 54.** Ponderación y asignación de color para impactos ambientales

Valor		Ponderación	Código de color
De	A		
1	20	Positivo	Verde
-6	0	Negativo no significativo	Amarillo
-12	-7	Negativo significativo	Anaranjado
-20	-13	Negativo altamente significativo	Rojo

Fuente: Metodología Banco Mundial

Para la evaluación de los impactos ambientales se toma como referencia los datos obtenidos de las encuestas aplicadas a los trabajadores y a los residentes del área de influencia directa de la planta, de acuerdo a la información mostrada en la Tabla N°55:

**Tabla N° 55.** Respuestas inherentes a la contaminación en área de influencia a partir de encuestas

Pregunta	Respuestas preponderantes	Factores ambientales asociados
<b>Encuesta a trabajadores</b>		
<b>9.</b> ¿Qué tipo de contaminantes ambientales se generan en el proceso de incubación artificial?	Malos olores, ruido, aguas residuales, polvo, basura y vectores patógenos.	Calidad del aire, calidad del suelo, drenaje natural, recursos hídricos, cobertura vegetal, fauna, paisaje, calidad de vida, salud y seguridad pública, cambios en el valor del suelo.
<b>10.</b> ¿Con qué frecuencia usted percibe malos olores en el área de descarga de aguas residuales y en las zonas aledañas a la Planta de Incubación?	Algunas veces o frecuentemente.	Calidad del aire, recursos hídricos, fauna, calidad de vida, salud y seguridad pública.
<b>11.</b> ¿Ha observado algún tipo de afectación a la salud, en otras personas o en usted mismo, como consecuencia de contacto con las descargas líquidas o por el consumo de agua contaminada?	Algunas veces o nunca.	Calidad de vida, salud y seguridad pública.

Pregunta	Respuestas preponderantes	Factores ambientales asociados
<b>Encuesta a residentes</b>		
3. ¿Con qué frecuencia usted ha observado algún indicio de contaminación ambiental en el estero de agua dulce o en el río cercano a su lugar de residencia?	Algunas veces.	Calidad del aire, calidad del suelo, drenaje natural, recursos hídricos, cobertura vegetal, fauna, paisaje, calidad de vida, salud y seguridad pública, cambios en el valor del suelo.
4. ¿Qué tipo de contaminantes ambientales usted ha observado en el estero de agua dulce o en el río que existe en las cercanías de su sitio de residencia?	Aguas residuales, basura, malos olores.	Calidad del aire, calidad del suelo, drenaje natural, recursos hídricos, cobertura vegetal, fauna, paisaje, calidad de vida, salud y seguridad pública, cambios en el valor del suelo.
6. ¿Con qué frecuencia usted percibe malos olores en el área de descarga de aguas residuales y en las zonas aledañas a la Planta de Incubación?	Algunas veces o frecuentemente.	Calidad del aire, recursos hídricos, fauna, calidad de vida, salud y seguridad pública.
7. ¿Para qué usos usted consume el agua del estero o del río de su lugar de residencia?	Limpieza, regadío, ningún uso, aseo personal.	Calidad del suelo, drenaje natural, recursos hídricos, cobertura vegetal, fauna, calidad de vida, salud y seguridad pública, cambios en el valor del suelo.
8. ¿Ha observado algún tipo de afectación a la salud, en otras personas o en usted mismo, como consecuencia de contacto con las descargas líquidas o por el consumo de agua contaminada?	Algunas veces.	Calidad de vida, salud y seguridad pública.

Elaborado por: Investigador

A continuación, en la Tabla N°56 se presenta la evaluación de los impactos ambientales para de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de Incubandina S. A., donde se ha resaltado con color gris aquellos impactos que guardan relación directa entre los factores ambientales y las descargas líquidas generadas por la Planta de Incubación.

**Tabla N° 56.** Evaluación de los impactos ambientales en la zona de influencia directa de la planta

Código	Impactos ambientales potenciales	C	P	G	E	I	R	Re	S	Total
A4	Variación de los niveles de emisión e inmisión del aire.	-1	0.3	3	1	1	1	1	1	-2.4
A7	Variación de los niveles de emisión e inmisión del aire.	-1	0.3	2	1	2	1	1	1	-2.4
A8	Variación de los niveles de emisión e inmisión del aire en la descarga de aguas residuales.	-1	0.3	3	2	3	2	1	2	-3.9
S8	Alteración de calidad del suelo por la pérdida de la capa arable, cambios en textura y estructura, en los canales de conducción del agua, en riberas del estero y río Potosí.	-1	0.5	3	2	2	1	1	1	-5.0
D8	Escurrimiento del agua debido al relieve del terreno.	-1	0.5	3	2	2	1	1	1	-5.0
H7	Alteración de los parámetros de la calidad del agua.	-1	0.7	3	1	2	2	1	2	-7.7
H8	Relleno u obstrucción de cauces de ríos y quebradas.	-1	0.8	3	2	3	2	2	3	-12.0
V8	Alteración de la cobertura vegetal existente en la zona a intervenirse.	-1	0.5	3	2	2	1	1	1	-5.0
AV7	Afectación a salud de las aves ante la limpieza y desinfección de las instalaciones.	-1	0.3	3	1	2	1	1	1	-2.7
AV8	Afectación a las especies de aves que, ante la operación de la planta de incubación artificial emigran a zonas aledañas a la misma.	-1	0.5	3	2	2	2	1	2	-6.0
M8	Afectación a las especies de mamíferos que, ante la operación de la planta de incubación artificial emigran a zonas aledañas a la misma.	-1	0.3	3	2	3	1	1	1	-3.3
P8	Afectación a las especies de peces, que debido al cambio en las condiciones en su hábitat se desplazarán a áreas más favorables para su sobrevivencia.	-1	0.8	3	2	3	2	2	3	-12.0
AR8	Afectación a las especies de anfibios y reptiles, que debido al cambio en las condiciones en su hábitat se desplazarán a áreas más favorables para su sobrevivencia.	-1	0.3	2	2	2	1	1	2	-3.0
PS8	Alteración de la expresión propia y del relieve del paisaje.	-1	0.5	3	2	3	2	1	1	-6.0
CV7	Interferencia en los aspectos de bienestar, de los trabajadores de la planta.	-1	0.3	3	1	2	1	1	1	-2.7



Código	Impactos ambientales potenciales	C	P	G	E	I	R	Re	S	Total
CV8	Interferencia en el bienestar, economía, ecología y de conservación del ambiente de la población.	-1	0.5	3	2	3	2	2	2	-7.0
SS7	Afectación a la calidad fisiológica y mental de los trabajadores y su nivel de riesgo frente a los impactos de las acciones derivadas del funcionamiento de la planta.	-1	0.5	2	1	2	1	2	1	-4.5
SS8	Afectación a la calidad fisiológica y mental de la población y su nivel de riesgo frente a los impactos de las acciones derivadas del funcionamiento de la planta.	-1	0.5	3	2	3	2	2	2	-7.0
E8	Variación de la capacidad de absorber la población económica activa, en las actividades productivas generadas por el funcionamiento de la planta.	+1	0.3	3	2	2	1	1	1	3.0
VS8	Variación del costo real del suelo en función de la oferta y demanda debido a la operación de la planta.	-1	0.3	2	2	1	2	1	2	-3.0

Elaborado por: Investigador

De los resultados mostrados en la Tabla N°56, se concluye que la mayor parte de las descargas líquidas generan un impacto “negativo no significativo” o de baja magnitud, en los factores ambientales de la zona de influencia directa de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de Incubandina S. A. No obstante, existen impactos “negativos significativos” en algunos factores tales como: Alteración de los parámetros de la calidad del agua que se utiliza en el interior de la planta (H7), Relleno u obstrucción de cauces de ríos y quebradas (H8), afectación a las especies de peces que viven en el estero de agua dulce y en el río Potosí (P8), interferencia en el bienestar, economía, ecología y de conservación del ambiente de la población residente en el recinto Potosí (CV8), afectación a la calidad fisiológica y mental de la población derivadas del funcionamiento de la planta (SS8). Además, se tiene un impacto “positivo” en el factor generación de empleo, dado que el funcionamiento de la planta contribuye en una variación de la capacidad de absorber la población económica activa residente en el área de influencia directa (E8).

#### **4.6 Comprobación de la hipótesis**

En el presente estudio el objetivo estadístico es de asociación entre las variables de la investigación, es decir la incidencia de las descargas líquidas de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí en la contaminación del área de influencia directa. El estadístico de prueba de hipótesis es el Chi cuadrado de independencia, con la finalidad de determinar si las variables están relacionadas. A continuación, se presenta la hipótesis nula, que se somete a prueba y la alterna.

##### **4.6.1 Hipótesis nula $H_0$**

Las descargas líquidas de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí no inciden en la contaminación del área de influencia directa.

##### **4.6.2 Hipótesis alterna $H_1$**

Las descargas líquidas de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí inciden en la contaminación del área de influencia directa.

Se efectúa el cálculo del Chi cuadrado ( $X^2$ ) a partir de los datos obtenidos en la encuesta, cuyo valor se contrasta con el valor límite establecido en las tablas estadísticas de la distribución Chi cuadrado, a partir de los grados de libertad y el error máxima admisible de significancia estadística.

#### **4.6.3 Chi cuadrado calculado**

Los datos de la encuesta utilizados para el cálculo del Chi Cuadrado son los presentados en el Anexo F.

- **Variable independiente**

Las descargas líquidas.

Esta variable es medida a través de la pregunta 5 de la encuesta a los residentes del área de influencia directa:

¿Cómo califica la gestión de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de la empresa Incubandina S. A. por el cuidado del medio ambiente donde usted reside?

Mala

Regular

Buena

- **Variable dependiente**

Contaminación del área de influencia directa.

Esta variable es medida a través de la pregunta 3 de la encuesta a los residentes del área de influencia directa:

¿Con qué frecuencia usted ha observado algún indicio de contaminación ambiental en el estero de agua dulce o en el río cercano a su lugar de residencia?

Frecuentemente

Alguna vez

Nunca

En los dos casos las opciones de respuesta que aparecen en primer lugar (categoría “mala” o “frecuentemente”, respectivamente) son desfavorables o representan las situaciones no deseadas, mientras que las opciones que aparecen en tercer lugar (categorías “buena” o “nunca”, respectivamente) son favorable o representan las situaciones deseadas.

- **Tablas de contingencia**

### **Frecuencias observadas O:**

Las frecuencias observadas conciernen al número de respuestas para cada una de las categorías de las variables, las que se encuentran ordenadas por cruce de variables, de acuerdo a lo que se muestra en la Tabla N°57:

**Tabla N° 57.** Frecuencias observadas de la encuesta, preguntas 3 y 5

Frecuencias Observadas		Variable Dependiente: Contaminación del área de influencia directa			Total
		Frecuentemente	Algunas veces	Nunca	
Variable Independiente: Caracterización de las descargas líquidas	<b>Mala</b>	1	0	0	<b>1</b>
	<b>Regular</b>	1	6	0	<b>7</b>
	<b>Buena</b>	0	2	2	<b>4</b>
<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>12</b>

Elaborado por: Investigador

En la tabla de contingencia se presentan las frecuencias obtenidas para cada una de las opciones de respuesta de las dos preguntas de la encuesta, con un total de 12 encuestas. En las celdas “Total” constan las sumatorias marginales por variable.

### **Frecuencias esperadas E:**

Las frecuencias esperadas, Tabla N°58, corresponden a los valores numéricos que deberían tener cada una de las celdas de la tabla de contingencia de frecuencias

observadas para que las variables sean independientes. Para calcular las frecuencias esperadas en cada uno de los casos, se tiene que aplicar una fórmula de acuerdo a los marginales de la tabla de contingencia de las frecuencias observadas:

$$E = \frac{(\text{Total de fila})(\text{Total de columna})}{\text{Total de frecuencias observadas}} \quad (2)$$

**Tabla N° 58.** Frecuencias esperadas de la encuesta, preguntas 3 y 5

Frecuencias Esperadas		Variable Dependiente: Contaminación del área de influencia directa			Total
		Frecuentemente	Algunas veces	Nunca	
Variable Independiente: Caracterización de las descargas líquidas	Mala	0.17	0.67	0.17	1
	Regular	1.17	4.67	1.17	7
	Buena	0.67	2.67	0.67	4
<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>12</b>

Elaborado por: Investigador

Una vez determinados los valores de las frecuencias observadas y esperadas, corresponde efectuar el cálculo del Chi cuadrado  $X^2$ , mediante el uso de la fórmula correspondiente (Spiegel & Stephens, 2009, p. 296):

$$X^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (3)$$

Donde:

$X^2$  = Chi Cuadrado.

$O_i$  = Frecuencia observada en cada celda.

$E_i$  = Frecuencia esperada en cada celda.

A continuación, en la Tabla N°59 se presenta el cálculo del Chi cuadrado con los datos disponibles:

**Tabla N° 59.** Chi cuadrado calculado con frecuencias observadas y esperadas

<b>Variable Independiente: Caracterización de las descargas líquidas</b>	<b>Variable Dependiente: Contaminación del área de influencia directa</b>	<b>Observadas O</b>	<b>Esperadas E</b>	<b>O – E</b>	<b>(O-E) <sup>2</sup></b>	<b>(O-E) <sup>2</sup>/E</b>
Mala	Frecuentemente	1	0.17	0.83	0.69	<b>4.17</b>
	Algunas veces	0	0.67	-0.67	0.44	<b>0.67</b>
	Nunca	0	0.17	-0.17	0.03	<b>0.17</b>
Regular	Frecuentemente	1	1.17	-0.17	0.03	<b>0.02</b>
	Algunas veces	6	4.67	1.33	1.78	<b>0.38</b>
	Nunca	0	1.17	-1.17	1.36	<b>1.17</b>
Buena	Frecuentemente	0	0.67	-0.67	0.44	<b>0.67</b>
	Algunas veces	2	2.67	-0.67	0.44	<b>0.17</b>
	Nunca	2	0.67	1.33	1.78	<b>2.67</b>
$X^2 = \sum (O-E)^2/E$						<b>10.0714</b>

Elaborado por: Investigador

#### 4.6.4 Chi cuadrado de tablas

El valor del Chi cuadrado calculado se contrasta con el Chi cuadrado de tablas, con la finalidad de establecer la zona en que se encuentra la distribución de la gráfica de la distribución de probabilidad. Es decir, se determina si corresponde a la zona de aceptación o a la de rechazo de la hipótesis nula. Para lo cual se identifican los grados de libertad y se establece un nivel de confianza deseado.

##### Grado de Libertad

$$\text{Grados de libertad} = (f - 1)(c - 1) \quad (4)$$

Donde:

c = Número de columnas de la tabla de contingencia.

f = Número de filas de la tabla de contingencia.

$$\text{Grados de libertad} = (3 - 1)(3 - 1)$$

$$\text{Grados de libertad} = 4$$

Nivel de Confianza: 95 % = 0.95, significancia  $\alpha = 0.05 = 5\%$

Con los grados de libertad y el nivel de confianza se determina el valor del Chi cuadrado en la tabla de la distribución estadística cuyo valor corresponde a 9.4877, según se puede observar detalladamente en el Anexo G.

$$X_{tablas}^2 = 9.4877$$

#### 4.6.5 Gráfica del Chi cuadrado

Para contrastar el valor del Chi cuadrado calculado con el del Chi tabulado, se presenta la Gráfica N°38 de la distribución de la función de densidad de probabilidad, como sigue:

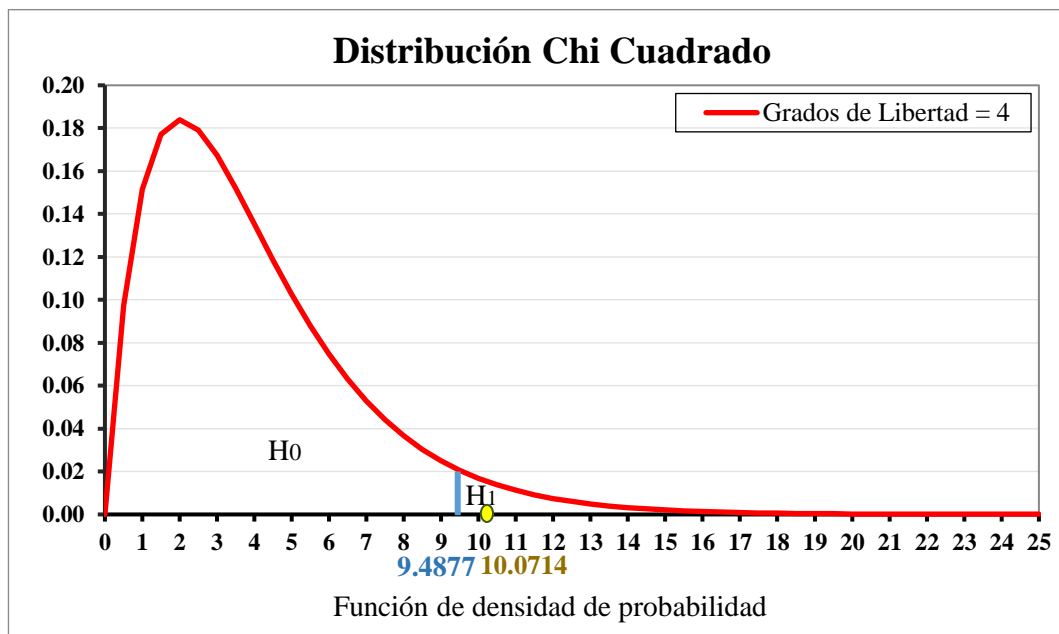


Gráfico N° 38. Curva de la distribución Chi-cuadrado

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Investigador

- **Decisión**

De acuerdo al resultado obtenido para el Chi Cuadrado con los grados de libertad de 4, corresponde a **9.4877**; valor que es menor al calculado o valor crítico de **10.0714**. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula de la investigación H<sub>0</sub>: “Las

descargas líquidas de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí no inciden en la contaminación del área de influencia directa”, y se acepta la hipótesis alterna de la investigación  $H_1$ : “**Las descargas líquidas de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí inciden en la contaminación del área de influencia directa**”. La hipótesis alterna se cumple con un margen de error o significancia del **3.92%**, que corresponde a una confiabilidad del **96.08%**.



## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

- El proceso de producción en la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí, perteneciente a la Empresa Incubandina comprende las actividades de recepción del huevo apto para incubar, clasificación de los huevos y encasetado, precalentamiento e incubación de los huevos, nacimiento de las pollitas, vacunación y almacenamiento, despacho de pollitas bb, limpieza y desinfección de instalaciones, equipos y utensilios de plantas de incubación, descarga de agua residual hacia fosas de filtración (en caso de sobrepasar la capacidad alcanza al estero de agua dulce). En el proceso se emplean productos de limpieza como cloro y detergente en polvo; desinfectantes como Biocentry, Germon 80 y Fumispore.
- El volumen de agua utilizada en el proceso de incubación, en la limpieza y desinfección es de aproximadamente 76.6 m<sup>3</sup> por semana. Las descargas líquidas son alojadas en una fosa de filtración que se encuentra a 50 m de distancia de un estero de agua dulce y a 1 km del Río Potosí, que alberga en sus aguas a especies de peces y cuyas riberas se constituyen en una zona de recreación. Las descargas líquidas generadas en la planta de incubación artificial están generando parámetros que exceden los límites establecidos en el Acuerdo No. 061, AM No. 097- A, Anexo 1 Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua; específicamente la DQO presenta un valor de 1800 mg/l, la DBO<sub>5</sub> es de 600 mg/l, el NTK presenta una concentración de 77.88 mg/l, los SST tienen 198 mg/l y los Tensoactivos 15.6 mg/l.

- El área de influencia directa de la contaminación generada por las descargas líquidas de la planta está constituida por el recinto Potosí, localizado en el cantón Montalvo de la provincia de Los Ríos. Mediante la evaluación de impactos ambientales, se determinó que existen impactos “negativos significativos”, concretamente se puede tener una potencial alteración de los parámetros de la calidad del agua que se utiliza en el interior de la planta; relleno u obstrucción de cauces de ríos y quebradas; afectación a las especies de peces que viven en el estero de agua dulce y en el río Potosí; interferencia en el bienestar, economía, ecología y de conservación del ambiente de la población residente en el recinto Potosí; afectación a la calidad fisiológica y mental de la población derivadas del funcionamiento de la planta.

## **5.2 Recomendaciones**

- Evaluar el efecto que producen los productos de limpieza y desinfectantes en las concentraciones generadas en las descargas líquidas de la planta de incubación.
- Mejorar la gestión de las descargas líquidas, para dar cumplimiento al Anexo 1 del AM 097-A del Acuerdo No. 061, que establece en forma tácita que las aguas residuales que no cumplan con los parámetros de descarga establecidos, deben ser tratadas adecuadamente, independientemente de su origen. Además, los sistemas de tratamiento deben contar con un plan de contingencias frente a cualquier situación que afecte su eficiencia.
- Establecer un plan destinado al manejo de las descargas líquidas de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí, perteneciente a la Empresa Incubandina.

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **6.1 Tema**

Plan para la mitigación de Impacto Ambiental generado por las descargas líquidas de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí en el área de influencia directa.

#### **6.2 Objetivo general**

Desarrollar un plan para mitigar el Impacto Ambiental, generado por las descargas líquidas de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí, en el área de influencia directa.

#### **6.3 Objetivos específicos**

- Establecer los procedimientos necesarios para la racionalización del consumo del agua en los procesos productivos de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí.
- Definir los criterios técnicos que debe cumplir una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) para garantizar que los valores de los parámetros de las descargas líquidas analizadas, se encuentren dentro de los límites permisibles.
- Crear un protocolo para las relaciones comunitarias entre la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí y el personal residente en el área de influencia directa.

#### **6.4 Datos informativos**

**Institución ejecutora:** Universidad Técnica de Ambato.- Maestría en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental.- Ing. Jorge Paullán.

**Beneficiarios:** Planta de Incubación Potosí de la Empresa Incubandina S.A.- Residentes de Área de Influencia Directa del Recinto Potosí; Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato.

**Ubicación:** Provincia de los Ríos.- Cantón Montalvo.- Recinto Potosí; Provincia de Tungurahua.- Ciudad de Ambato.

**Tiempo estimado para la ejecución:** Inicio septiembre 2018 - Finales de marzo de 2019.

**Equipo técnico responsable:** Investigador, tutor

**Costo aproximado:** 45 000 USD

#### **6.5 Antecedente de la propuesta**

Se ha realizado el estudio de la caracterización de las aguas residuales generadas en la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí en un laboratorio acreditado y con la evaluación de los impactos generados en el área de influencia directa se determina que actualmente existen impactos negativos significativos, concretamente en la alteración de los parámetros de la calidad del agua, relleno y/o obstrucción de cauces de ríos y quebradas, afectación a la especie de peces que en temporada de invierno llegan a reproducirse en el río Potosí, interferencia en el bienestar, economía, ecología y de conservación del ambiente de la población residente en el Recinto Potosí y afectación fisiológica y mental de la población derivadas por las descargas generadas en el proceso productivo de la Planta.

El nivel de impacto evaluado corresponde a la capacidad de producción actual de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí. Según la tendencia de crecimiento de la Planta, hasta marzo del 2019 se prevé duplicar la capacidad de producción, es decir, de 120 000 huevos cargados actualmente a 240 000 huevos por consiguiente la carga contaminante de los diferentes parámetros analizados se prevé va a tener un incremento en sus valores.

Por todas estas razones es importante contar con un plan correctamente definido para subsanar el impacto ambiental que se genera en el área de influencia directa de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí y además que, debido al incremento de producción, también incrementaría su valor lo que va a producir un incremento en el valor de los impactos generados.

## **6.6 Justificación**

La presente propuesta nace como resultado del estudio de la situación actual de las descargas líquidas generadas en la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí con el sustento técnico y legal debidamente documentado, es decir, no se basa en suposiciones. El plan de mitigación de Impacto Ambiental generado por las descargas líquidas de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí en el área de influencia directa busca garantizar la no afectación a los recursos naturales, a la vida acuática, una buena relación con la población residente aledaña al centro productivo, y el cumplimiento con la normativa legal vigente.

Además, el plan busca determinar los requisitos necesarios para dar el tratamiento a las descargas líquidas generadas en la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí, esto con el fin de que la inversión económica que realice la empresa no se vea afectada a futuro por la selección de sistemas de tratamientos inadecuados según la caracterización de las aguas residuales y sus proyecciones.

## **6.7 Análisis de factibilidad**

### **6.7.1 Visión empresarial**

La empresa en su visión empresarial indica que para el año 2020 será una empresa sólida mediante la diversificación de productos alimenticios, la integración vertical hacia adelante y hacia atrás de las diferentes líneas de negocio, la automatización de los procesos productivos. Certificada bajo normas de calidad nacionales e internacionales, con responsabilidad social y medio ambiental. Obteniendo excelencia y convirtiéndose así en un referente para clientes, proveedores, empleados y sociedad en general.

### **6.7.2 Tecnológica**

Definido el plan para la mitigación del impacto ambiental, para su cumplimiento se pueden encontrar la tecnología adecuada ya sea nacional o importada.

### **6.7.3 Organizacional**

A partir del año 2017 la empresa crea el departamento de calidad y ambiente con el fin de que los técnicos de esta área se pongan al frente de las diferentes regularizaciones respectivas en temas relacionados a la calidad y ambiente.

### **6.7.4 Económica – financiera**

Existe el interés necesario por parte de la alta gerencia, ya que debido a la proyección de crecimiento de este centro productivo se hace necesario tomar medidas lo más pronto posible para en el futuro inmediato evitar inconvenientes con la población y la autoridad competente, lo cual hace que el plan de mitigación sea económicamente factible.

### **6.7.5 Legal**

La presente propuesta cuenta con el sustento legal, basada en:

- Acuerdo Ministerial 061 referente a la Reforma al Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, AM 097-A, con el cual se expiden los anexos del TULSMA, Artículo 1.- Referente a la Norma de Calidad Ambiental y Descarga del Efluente del Recurso Agua.
- Resolución Técnica N° 0017, Guía de Buenas Prácticas Avícolas emitido por Agrocalidad, Capítulo 3.- De la Ubicación de Planteles Avícolas, Su Infraestructura, Instalaciones, Equipos y Servicios, Artículo 7.- De la Distribución del Plantel.
- El Código Orgánico Integral Penal (COIP) del Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos, Capítulo IV.- Delitos contra el Ambiente y la Naturaleza o Pacha Mama, Artículo 251.- Delito contra el Agua.

## **6.8 Desarrollo del plan para mitigación del impacto ambiental**


### **6.8.1 Procedimiento para la racionalización del consumo del agua**

Debido a que el mayor volumen de agua residual se genera en el proceso de lavado y desinfección de los equipos y/o utensilios de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí se hace necesario cumplir con el siguiente procedimiento propuesto.

Establecer como política de compras de la empresa, que los productos de limpieza y desinfección sean de tipo biodegradable, esto con el fin de que se puedan descomponer por agentes biológicos bajo condiciones ambientales naturales.

Realizar pruebas de laboratorio con los detergentes adquiridos a los distintos proveedores y su rendimiento en el agua utilizada en el proceso de lavado y desinfección, relacionando el parámetro de su dureza de agua con la cantidad de detergente necesaria para generar la mayor cantidad de espuma con el mayor tiempo de estabilidad y de esta forma garantizar el uso óptimo tanto del agua como de los detergentes y también garantizar un proceso adecuado de limpieza.

**Tabla N° 60.** Procedimiento para determinar la calidad de detergentes

	<b>CALIDAD/AMBIENTE</b>	<b>Código: AM/01</b> <b>Revisión: 0</b> <b>Dpto: Gestión Integral</b>						
<b>Procedimiento para determinar la calidad de los detergentes</b>								
<b>ELABORADO POR:</b> <b>COORD. AMBIENTE</b>	<b>REVISADO POR:</b> <b>LABORATORISTA</b>	<b>APROBADO POR:</b> <b>GERENTE TÉCNICO</b>						
<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>						
<b>Control de documento</b>								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="478 638 670 683">Versión</th> <th data-bbox="670 638 981 683">Cambio/Actualización</th> <th data-bbox="981 638 1189 683">Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="478 683 670 705"> </td> <td data-bbox="670 683 981 705"> </td> <td data-bbox="981 683 1189 705"> </td> </tr> </tbody> </table>			Versión	Cambio/Actualización	Fecha			
Versión	Cambio/Actualización	Fecha						
<b>Objetivo:</b>								
<p>El método consiste en medir la cantidad de espuma formada al agitar una solución de tensoactivos en agua.</p>								
<b>Materiales y Equipos:</b>								
<p>Montaje para medir la espuma.                  Embudo de separación de 500 ml                  Tubo plástico                  Tubo de vidrio                  Probeta de 1000 ml                  Pinzas arco y soporte                  Balanza                  Vidrio de reloj                  Vaso de precipitado de 250 ml                  Vaso de precipitado de 600 ml                  Pipeta volumétrica de 50 ml                  Agitador</p>								
<b>Procedimiento:</b>								
<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Pesar 0.6 g de muestra y colocarlo en un vaso de precipitado de 250 ml, adicionar 150 ml de agua y calentar hasta obtener solución.</li> <li>b. Enfriar hasta 25 °C de temperatura.</li> <li>c. De una solución de agua dura de concentración conocida, se toma la cantidad necesaria para preparar 250 ml de solución con una dureza de 40 mg/l expresada como carbonato de calcio (CaCo<sub>3</sub>).</li> <li>d. La muestra preparada en A), se transfiere a un vaso de 600 ml, y se diluye con una solución de agua dura, preparada según el numeral c).</li> <li>e. Se lava bien la probeta de 1000 ml del montaje para medir la espuma y se deja drenar durante 10 min.</li> <li>f. Con la pipeta volumétrica de 50 ml, se toma una muestra diluida y se mojan las paredes de la probeta de 1000 ml con un movimiento circular, con cuidado sin generar espuma.</li> <li>g. Se vierte en el embudo de separación 200 ml de la muestra diluida, con cuidado de no formar espuma</li> </ol> <p>Nota: El embudo de separación debe estar previamente lavado (con la solución preparada en el numeral d) y escurrido durante 10 min.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>h. Se coloca la probeta de 1000 ml debajo del embudo de separación y se abre completamente la llave de este para dejar caer la solución en la probeta, sin que esta toque</li> </ol>								

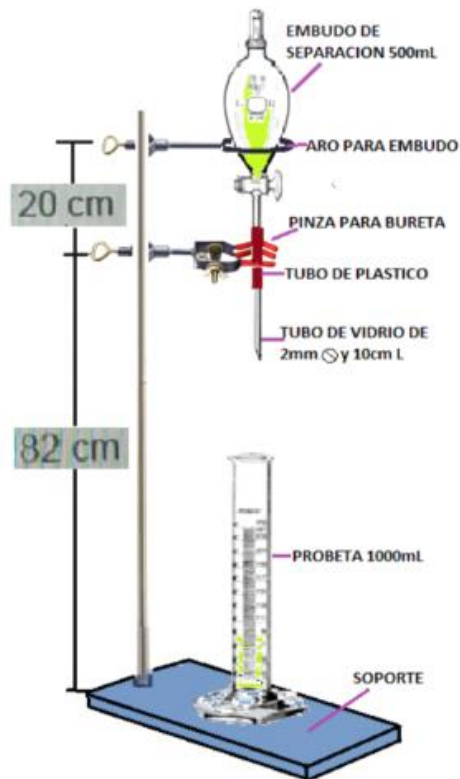




**Procedimiento para determinar la calidad de los detergentes**

- i. las paredes. Una vez se haya drenado la solución, el volumen de la espuma se obtiene de la diferencia entre el volumen alcanzado por la espuma menos el volumen de la solución.

Nota: Para medir la estabilidad del producto se mide luego de los 5 minutos.




Elaborado por: Investigador


Fuente: Manual para análisis de calidad de tensoactivos y de soluciones de hipoclorito de sodio, Ecoquim S.A.S y Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2015

Por parte de la empresa realizar la adquisición de un equipo para el lavado a presión con agua caliente es decir una hidrolavadora industrial especialmente para el lavado de los utensilios utilizados en el proceso de incubación como son los coches, bandejas y jvas plásticas utilizadas en la contención de las cubetas de huevos durante el proceso de almacenamiento, ya que, en este proceso es dónde se consume la mayor cantidad de agua. Es muy importante que junto con el proveedor de estos equipos se analicen parámetros como la presión, revoluciones por minuto,

temperatura, caudal, y la potencia necesaria para la eliminación de la suciedad generada en la Planta de Incubación y su correcta manipulación y/u operación.

**Tabla N° 61.** Procedimiento para limpieza de utensilios de Planta de Incubación Potosí


 Incubandina S.A.	<b>CALIDAD/AMBIENTE</b>	<b>Código: AM/02</b> <b>Revisión: 0</b> <b>Dpto: Gestión Integral</b>						
<b>Procedimiento de limpieza de utensilios de Planta de Incubación Potosí con la utilización de una hidrolavadora</b>								
<b>ELABORADO POR: CONTROL CALIDAD</b>	<b>REVISADO POR: GESTIÓN INTEGRAL</b>	<b>APROBADO POR: GERENCIA TÉCNICA</b>						
<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>						
<p><b>Control de documento</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Versión</th> <th style="text-align: center;">Cambio/Actualización</th> <th style="text-align: center;">Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Objetivo:</b></p> <p>Diseñar un proceso de lavado de los utensilios utilizados en el proceso de incubación con la utilización de una máquina hidrolavadora buscando mejorar la calidad de limpieza, el tiempo utilizado en el proceso y la reducción del consumo de agua.</p> <p><b>Materiales y Equipos:</b></p> <p>Utensilios de Planta de Incubación Hidrolavadora</p> <p><b>Procedimiento:</b></p> <p>a) Las características deseables para una Hidrolavadora, son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De fuente eléctrica.</li> <li>• De agua caliente.</li> <li>• Baja en emisión de ruido</li> <li>• Polivalente</li> <li>• Presión recomendada para la industria 160 – 200 bar</li> <li>• Caudal: 450 – 600 l/h</li> <li>• Potencia: 1800 watt</li> <li>• Cepillos</li> <li>• Accesorios para la aplicación de detergentes y desinfectantes.</li> </ul> <p>b) Proceso de lavado de las bandejas y coches de incubación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sacar las bandejas de los coches de incubación</li> <li>• Vaciar todo el material sólido en un recipiente plástico</li> <li>• Colocar las bandejas plásticas sobre una base de soporte y los coches metálicos en el área respectiva.</li> <li>• Encender la Hidrolavadora</li> <li>• Remojar con agua a presión coches y bandejas</li> <li>• Conectar el accesorio y aplicar a presión solución de agua más detergente.</li> <li>• Enjuagar con agua a presión</li> <li>• Dejar escurrir el agua</li> <li>• Desinfectar los equipos utilizando una solución desinfectante.</li> </ul>			Versión	Cambio/Actualización	Fecha			
Versión	Cambio/Actualización	Fecha						

 Incubandina s.a.	<b>CALIDAD/AMBIENTE</b>	<b>Código: AM/02</b> <b>Revisión: 0</b> <b>Dpto: Gestión Integral</b>
<b>Procedimiento de limpieza de utensilios de Planta de Incubación Potosí con la utilización de una hidrolavadora</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez finalizada la tarea, se debe hacer recorrer solo agua por la hidrolavadora para luego permitir que el equipo se seque completamente desconectar cualquier accesorio que se haya utilizado, limpiar y secar estos. Una vez se encuentre todas las piezas y la hidrolavadora completamente secas, proceder a guardarlas de manera ordenada.</li> </ul> <p>c) Recomendaciones para el uso de la hidrolavadora:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No emplee con líquidos inflamables.</li> <li>• No oriente el chorro del agua contra personas, animales, componentes o instalaciones eléctricas.</li> <li>• No permita que personas sin la debida instrucción, o niños manipulen el equipo.</li> <li>• No utilizar ropa holgada, joyas o accesorios que puedan quedar atrapados durante el arranque u operación de la herramienta.</li> <li>• Nunca utilice la hidrolavadora con valores de presión superiores a su rango.</li> <li>• Utilice siempre protección para os ojos cuando utilice la hidrolavadora o cuando se aproxime a un lugar donde se esté utilizando.</li> <li>• Recuerde siempre cuando esté operando una hidrolavadora, que la mayor presión de impacto se ubica cerca de la boquilla. Por lo que ha de acercar el chorro de agua cuando deba eliminar sucio fuertemente adherido, y alejarse cuando trata de eliminar suciedad ligera o cuando se esté limpiando una superficie delicada.</li> </ul>		

Elaborado por: Investigador

Modificar el proceso de limpieza, especialmente el de las máquinas incubadoras y nacedoras, en las que se debe implementar un proceso de limpieza en seco para recolección de sólidos y así contrarrestar a que un porcentaje considerable de estos materiales ingresen en contacto directo con el agua, reduciéndose especialmente la cantidad de sólidos suspendidos en el agua residual.

**Tabla N° 62.** Proceso de limpieza de incubadoras y nacedoras de la Planta de Incubación Potosí

 Incubandina s.a.	<b>CALIDAD/AMBIENTE</b>	<b>Código: AM/03</b> <b>Revisión: 0</b> <b>Dpto: Gestión Integral</b>						
<b>Proceso de Limpieza de Máquinas Incubadoras y Nacedoras de Planta de Incubación.</b>								
<b>ELABORADO POR: CONTROL CALIDAD</b>	<b>REVISADO POR: GESTIÓN INTEGRAL</b>	<b>APROBADO POR: GERENCIA TÉCNICA</b>						
<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>						
<b>Control de documento</b> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Versión</th> <th style="width: 33%;">Cambio/Actualización</th> <th style="width: 33%;">Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			Versión	Cambio/Actualización	Fecha			
Versión	Cambio/Actualización	Fecha						
<b>Objetivo:</b>								



CALIDAD/AMBIENTE

Código: AM/03  
Revisión: 0  
Dpto: Gestión Integral

**Proceso de Limpieza de Máquinas Incubadoras y Nacedoras de Planta de Incubación.**

Establecer las diferencias entre el proceso antiguo y un proceso nuevo a emplearse para el lavado de las máquinas tanto incubadoras como nacedoras de la Planta de Incubación Potosí.

**Materiales y Equipos:**

Máquinas incubadoras y nacedoras  
Hidrolavadora

**Procedimiento:**

A continuación se detallan el proceso tradicional empleado en la limpieza de las máquinas incubadoras y nacedoras versus el nuevo proceso a emplearse para esta actividad.

Antes	Propuesto
<p><b>Actividades para limpieza de incubadoras y/o nacedoras:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconectar la alimentación eléctrica del equipo.</li> <li>• Proteger las partes sensibles como motores, sensores, etc con la utilización de cobertores plásticos.</li> <li>• Utilizando una manguera de agua a presión limpiar paredes, pisos.</li> <li>• Preparar una solución de agua más detergente.</li> <li>• Con la utilización de una escoba, restregar pisos paredes aplicando la solución del literal anterior.</li> <li>• Enjuagar todas las superficies con abundante agua a presión y dejar secar por un tiempo comprendido entre 2 y 3 horas.</li> <li>• Retirar las protecciones plásticas.</li> <li>• Desinfectar las máquinas con bactericidas y/o fungicidas.</li> <li>• Dejar actuar el desinfectante por un tiempo comprendido entre 2 y 3 horas con la máquina completamente cerrada.</li> <li>• Encender las máquinas hasta obtener los parámetros ambientales adecuados para su posterior carga.</li> </ul>	<p><b>Actividades para limpieza de incubadoras y nacedoras:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconectar la alimentación eléctrica del equipo.</li> <li>• Realizar la limpieza en seco con una escoba y recolectar todo material sólido orgánico presente en la máquina.</li> <li>• Colocar estos materiales sólidos en recipiente adecuados para su posterior envío al compostaje.</li> <li>• Proteger las partes sensibles como motores, sensores, etc con la utilización de cobertores plásticos.</li> <li>• Utilizando la hidrolavadora mojar todas las superficies.</li> <li>• Conectar el accesorio y aplicar solución de agua más detergente.</li> <li>• Desconectar el detergente y continuar con el enjuague de todas las superficies.</li> <li>• Retirar las protecciones plásticas.</li> <li>• Dejar secar las máquinas por un tiempo comprendido entre 2 y 3 horas.</li> <li>• Desinfectar las máquinas.</li> <li>• Dejar actuar el desinfectante por un tiempo comprendido entre 2 y 3 horas con la máquina completamente cerrada.</li> <li>• Encender las máquinas hasta obtener los parámetros ambientales adecuados para su posterior carga.</li> </ul>

Elaborado por: Investigador

Finalmente se plantea la realización de capacitaciones al personal que labora en la Planta de Incubación, de forma semestral, en temas ambientales enfocadas a evitar

el desperdicio del agua y demás recursos utilizados en la empresa buscando crear una concientización de uso racional.

### **6.8.2 Consideraciones técnicas para la construcción de una Planta de Tratamientos de Aguas Residuales (PTAR)**

El objetivo principal de este numeral es definir y presentar los criterios básicos de tratamiento que deben recibir las aguas residuales de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí así como proporcionar al empresario los fundamentos para la posterior selección de una planta de tratamiento de aguas residuales de cualquiera de los proveedores existentes en la localidad, a nivel nacional o internacional, siempre considerando las características del proceso productivo, características de los productos utilizados en la limpieza y desinfección y la caracterización final realizada a las descargas líquidas, buscando garantizar dos aspectos fundamentales: Primero, la adquisición del sistema de tratamiento adecuado para remover los diferentes contaminantes presentes en las aguas residuales al punto que cumplan con los valores permisibles establecidos en el AM 097 –A del Acuerdo 061 del TULSMA y; Segundo, garantizar la inversión económica del empresario con la selección adecuada del tratamiento a largo plazo.

- **Proyección de crecimiento de la Planta de Incubación Potosí**

Con la actual construcción de la ampliación de las instalaciones de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí se conoce que hasta marzo de 2019 empezarán a funcionar 12 máquinas incubadoras adicionales a las actuales y hasta finales del año 2019 ingresarán las 6 últimas máquinas incubadoras, con las cuales se completará la capacidad de producción total de la Planta, según se indica en la Tabla N°63:

**Tabla N° 63.** Proyección de la capacidad instalada de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí

INCUBADORAS	2018	2019		TOTAL
		Inicios	Finales	
Jamesway	6	12	6	24

INCUBADORAS	2018	2019		TOTAL
		Inicios	Finales	
Petersime	6	-	-	6
TOTAL	12	12	6	30

Elaborado por: Investigador

- **Volumen de generación de aguas residuales en la Planta de Incubación Potosí**

Para garantizar la capacidad óptima del sistema de tratamiento para las aguas residuales es necesario considerar el número total de equipos a alojarse en la Planta de Incubación Potosí y así disponer de un valor de caudal muy aproximado.

Actualmente se dispone del consumo semanal de agua medido con un medidor de volumen cuyos datos de inicio y fin de día son registrados para su posterior sumatoria. Para obtener un volumen de consumo aproximado por máquina se relaciona este volumen semanal con el número de máquinas existentes para finalmente este valor calculado multiplicar por el total de máquinas a instalarse en el futuro inmediato.

En la Tabla N° 64, se detalla el valor del caudal estimado a generarse con la utilización de la capacidad total de la planta:

**Tabla N° 64.** Generación de agua residual actual y proyectada

Año	Máquinas Incubadoras	Agua residual día (m <sup>3</sup> )	Agua residual semanal (m <sup>3</sup> )
2018	12	15.32	76.6
2019	30	38.3	191.5

Elaborado por: Investigador

- **Extrapolación de parámetros de calidad de agua residual con futura ampliación de la planta**

Para la selección del sistema de tratamiento final de las aguas residuales es muy importante considerar el comportamiento de los diferentes parámetros relacionándoles con el volumen respectivo de agua utilizado en el proceso y el

número de máquinas existentes. El técnico del diseño del sistema de tratamiento debe analizar todos estos valores según los datos de la Tabla N°65, con el fin de seleccionar el sistema más conveniente para el tratamiento final de las aguas residuales.

**Tabla N° 65.** Extrapolación de parámetros con ampliación de la planta

Parámetros	Unidad	Valor Límite Permisible	2016 (6 INCB)	2018 (12 INCB)	2019 (30 INCB)*
DQO	mg/l	200	428	1800	5916
DBO5	mg/l	100	260	600	1620
Nitrógeno	mg/l	50	48.38	77.88	166
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	130	188	198	228
Grasas y Aceites	mg/l	30	< 2	8.2	26.8
Tensoactivos	mg/l	0.5	44	15.6	--
Fósforo	mg/l	10	> 33	4.15	--

\* Cálculo extrapolado considerando 30 máquinas incubadoras

Elaborado por: Investigador

- **Cálculo de la carga contaminante**

En el diseño de las partes del sistema de tratamiento y en el control de la contaminación hídrica es mucho más significativo el concepto de carga contaminante, la cual involucra también la valoración del caudal vertido. La carga contaminante, entonces, es la concentración (del parámetro medido en la descarga) por el caudal vertido.

Se expresa frecuentemente en kilogramos/día (kg/día) y debe entenderse como una masa de contaminantes aportada en una unidad de tiempo. La variación de los valores de la carga contaminante se pueden apreciar en la Tabla N°66:

**Tabla N° 66.** Carga contaminante de las descargas líquidas de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí

Parámetros	Unidad	CARGA CONTAMINANTE (CC) CC = concentración parámetro x caudal* (5) *caudal generado en una jornada de 8 horas diarias		
		2016	2018	2019
CC DQO	kg/día	3.27	27.57	226.58

Parámetros	Unidad	CARGA CONTAMINANTE (CC)		
		CC = concentración parámetro x caudal* (5)		
		*caudal generado en una jornada de 8 horas diarias		
		2016	2018	2019
CC DBO5	kg/día	1.99	9.19	62.04
CC Nitrógeno	kg/día	0.37	1.19	6.35
CC Sólidos Suspendidos Totales	kg/día	0.99	3.03	8.73
CC Grasas y Aceites	kg/día	< 0.015	0.13	1.02
CC Tensoactivos	kg/día	0.33	0.23	--
CC Fósforo	kg/día	> 0.25	0.06	--

Elaborado por: Investigador

- **Determinación del índice de biodegradabilidad.**

El índice de biodegradabilidad sencillo y ampliamente utilizado, es la relación DBO5/DQO. En general valores inferiores a 0.2 se consideran bajos en biodegradabilidad, mientras que superiores a 0.4 corresponden a una buena biodegradabilidad. Según la Tabla N°67, este valor debe orientar también para la selección del tratamiento más idóneo para las aguas residuales.

**Tabla N° 67.** Índice de biodegradabilidad de las aguas residuales de la Planta de Incubación Potosí

Parámetros	Unidad	ÍNDICE DE BIODEGRADABILIDAD (IB)		
		IB = DBO5/DQO (6)		
		2016	2018	2019
IB	--	0.6	0.33	0.27

**Nota: \***

Cuando IB es mayor a 0.4 el efluente se considera biodegradable, recomendándose tratar con sistemas biológicos.

Cuando IB está entre 0.2 y 0.4 el efluente se considera biodegradable, recomendándose utilizar tratamiento con lechos bacterianos biopelícula.

Cuando IB es menor a 0.2 el efluente se considera no biodegradable por lo que un tratamiento biológico no es recomendable, sino más bien se recomienda un tratamiento físico químico.

Fuente: \*CONSECAM

Relacionando el proceso productivo y el proceso de lavado y desinfección de instalaciones, equipos y utensilios se observa un decremento del índice de biodegradabilidad en 2018 y 2019. Sin embargo, estos valores indican que el agua



residual generada se sigue considerando como biodegradable aunque en menor grado.

Teniendo en cuenta la proyección del crecimiento de la Planta de Incubación con su respectivo incremento de producción y la eliminación de pollito bb desecho a través de un sistema de trituración la tendencia del agua residual es a volverse con características de mayor biodegradabilidad similares a las del año 2016 año en el cual se trituraba el pollo bb desecho para su posterior disposición final.

- **Eficiencia de remoción requerida por tipo de contaminante**

El cálculo del porcentaje de la eficiencia de remoción de contaminantes presentes en el agua residual constituye un indicativo para la selección del sistema de tratamiento en base a datos establecidos por la experiencia del funcionamiento de los diversos sistemas establecidos por varios autores y/o técnicos de operación, según se muestra en la Tabla N°68:

**Tabla N° 68.** Eficiencia de remoción requerida para contaminantes de las aguas residuales de la Planta de Incubación Potosí

Parámetros	Unidad	Eficiencia de remoción requerida % E = [(Co-Cf)/Co] x100 (7)	
		2018	2019
E(DQO)	%	88.8	96.6
E (DBO5)	%	83.3	93.83
E(Nitrógeno)	%	35.8	69.8
(Sólidos Suspendidos Totales)	%	34.34	42.98
E (Grasas y Aceites)	%	--	--
E(Tensoactivos)	%	96.76	--
E(Fósforo)	%	--	--

Fuente: Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí

Elaborado por: Investigador

En las Tablas N°69 y N°70 se detallan los porcentajes de remoción de contaminantes de aguas residuales con la utilización de métodos de tratamientos biológicos, según varios autores:

**Tabla N° 69.** Rendimiento en la remoción de contaminantes a través de sistemas de tratamientos biológicos

SISTEMA TRATAMIENTO BIOLÓGICO	REMOCIÓN CONTAMINANTES (%)					
	DQO	DBO	Sólidos Suspendidos	Nitrógeno	Fósforo	Coliformes fecales
Lodos activados	80-85	80-95	80-90	60-70	10-25	99
Reactor biológico secuencial	85	85-95	85	65	10-25	99
Zanja de oxidación	60-80	75-95	85-99	60-90	20-70	99
Laguna aireada	70-90	70-95	70-90	10-60	25-40	99-99.5
Laguna facultativa	50-85	60-95	50-90	60-70	10-40	99-99.9
Laguna de estabilización	20-40	50-85	60-80	30-40	10-20	99-99.9
Humedales	55-80	60-95	60-95	30-70	20-60	99-99.9

**Fuente:**

Aguas residuales: Tratamiento por humedales artificiales.-Fundamentos científicos.- Tecnología de diseño.- Mariano Seoanez.-1999

Alternativas ecológicas para el tratamiento de aguas residuales en los sectores rurales, Patricia Salazar.-2005

El uso de zanjas de oxidación en el tratamiento de aguas cloacales procedentes de colectividades pequeñas.- Baars J.K.- 1963

**Tabla N° 70.** Porcentajes de remoción de contaminantes en los componentes de un sistema de tratamiento biológico.

Parámetro	Reducción de contaminantes			
	Efluente - Trampa de grasa	Efluente Sedimentador físico	Efluente Reactor biológico	Efluente Clorinador
DBO5	10 %	10.2 %	80 %	9.9 %
DQO	10 %	20 %	80 %	10 %
SST	10 %	80 %	-	-

Fuente. Soluciones Acuícolas S.A, Guayaquil – Ecuador, 2017

- **Periodo de diseño**

El tiempo mínimo que debe garantizar el sistema de tratamiento tanto en su infraestructura así como en su funcionalidad es de 25 años, para lo cual, se deben seleccionar los materiales adecuados para su construcción y en cuanto a los equipos deben ser de materiales adecuados que resistan las condiciones ambientales de la región costa, considerando principalmente la temperatura y humedad del clima.

- **Obtención del plano del lugar para el tratamiento de aguas residuales**

Con el propósito de tratar las aguas exclusivamente generadas en la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí, en la nueva ampliación de la planta se debe considerar los siguientes sistemas de drenajes:

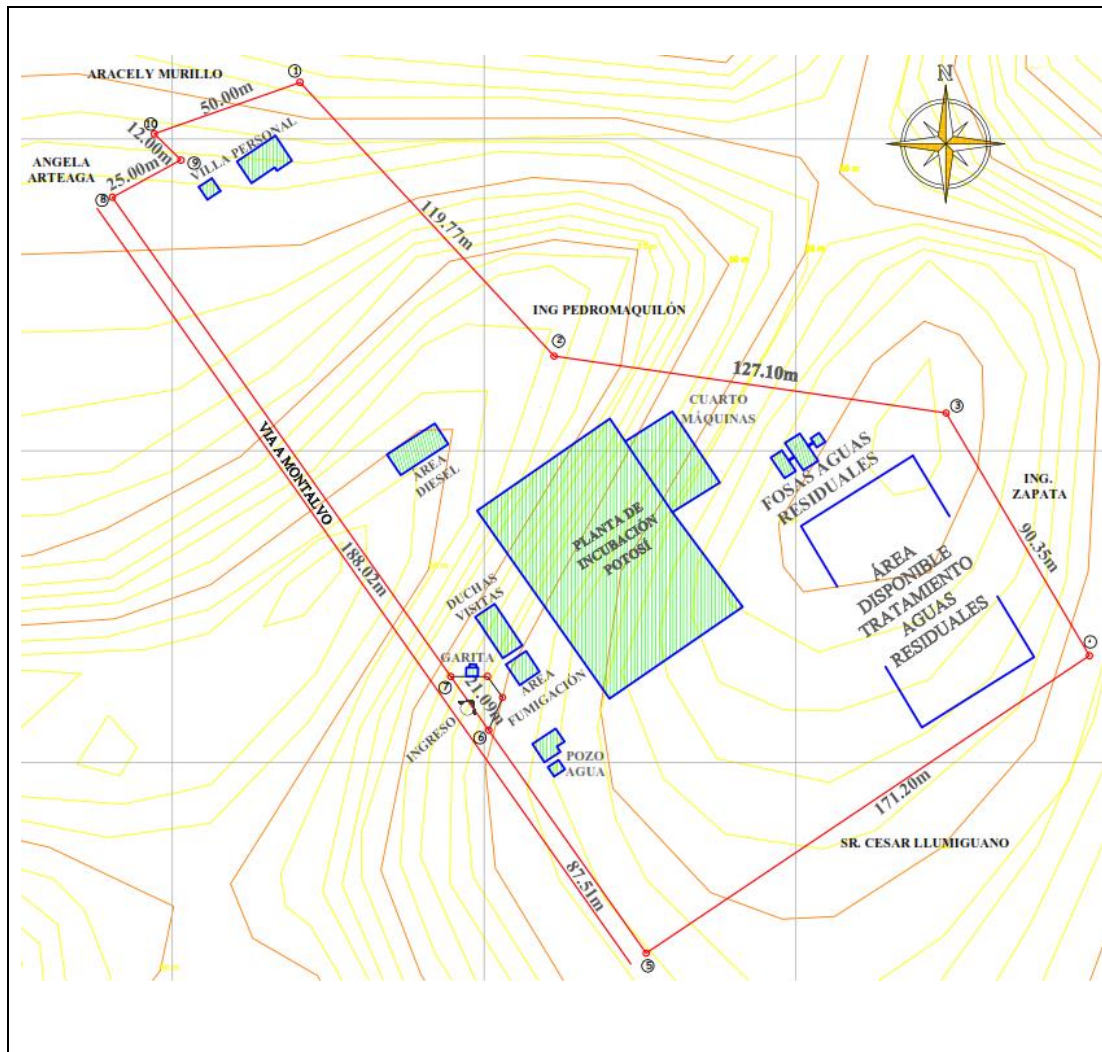
**Drenaje de aguas fluviales**, para todas las aguas lluvias que deben ser recolectadas y canalizadas a una caja de revisión, desde esta caja estas aguas se deben enviar al cuerpo de agua dulce directamente.

**Drenaje aguas negras**, Aquellas aguas generadas en los servicios higiénicos, en las duchas, en los arcos de fumigación de vehículos deben ser canalizadas hacia la fosa séptica para su posterior disposición final.

**Aguas del proceso de incubación**, estas aguas a través de un sistema de recolección adecuado se deben canalizarlas hacia el lugar destinado para el tratamiento y su posterior disposición final.

En el Gráfico N°39, se detalla en un esquema topográfico la ampliación de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí con toda su infraestructura resaltada de color verde y el área disponible para la planta de tratamiento de las aguas residuales que se puede observar con líneas entrecortadas color azul.

En el lindero comprendido entre las instalaciones de la planta y las propiedades del Sr. Maquilón y el Sr. Zapata corre el estero de agua dulce.



**Gráfico N° 39.** Área disponible para el tratamiento de las aguas residuales  
Elaborado por: Investigador

### 6.8.3 Selección del sistema de tratamiento

Teniendo en consideración los datos del proceso productivo y datos de las aguas residuales de la Planta de Incubación tanto reales como extrapolados o proyectados, como son: el caudal diario y semanal, los contaminantes identificados, el porcentaje de remoción requerido para los diferentes contaminantes, el índice de biodegradabilidad y siguiendo los lineamientos establecidos por los diferentes autores en el marco teórico, se considera para el tratamiento de éstas aguas un Sistema de Depuración Biológica como el más recomendado cuyas características necesarias del sistema de tratamiento a cumplir se detallan a continuación:

- **Tratamiento primario**

**Tamiz de tambor circular**, para filtrado de sólidos gruesos, cascarilla de huevos, plumón, restos de pollitas(os) bb, debe contar con una escobilla limpiadora de forma automática para evitar que el plumón obstruya los orificios de la malla. Se debe utilizar una malla fina que logre retener el plumón de los pollitos(as) bb. En consideración al caudal de generación de aguas residuales a generarse por día de 38.3 m<sup>3</sup>/día o su equivalente de 1.32 l/s y este volumen sale de la planta de incubación por gravedad y el alcance de la caída del agua desde la salida de la tubería de descarga (30-40) cm; las dimensiones recomendadas para el tamiz rotatorio circular son:

- ✓ Diámetro: 0.5 m
- ✓ Largo: 0.8 m
- ✓ Luz de malla: 3 mm

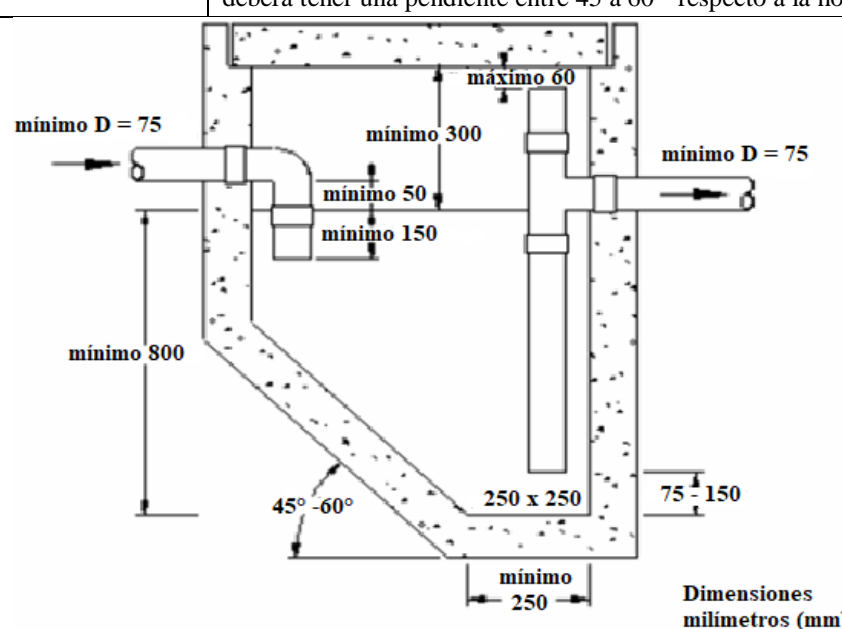
**Trampa de aceites y grasas**, debido a que se observa tendencia al incremento del parámetro de aceites y grasas se debe retener los restos de aceites y grasas con el fin de cumplir los valores establecidos en la norma respectiva, y además evitar:

- ✓ Obstrucciones en diferentes sistemas mecánicos de las plantas.
- ✓ Una aportación importante a la DBO<sub>5</sub> y DQO del agua, lo que incrementa las necesidades del tratamiento biológico.
- ✓ La reducción del coeficiente de transferencia del aire en los procesos biológicos.
- ✓ Difícil biodegradación.

Su diseño debe permitir la retención de grasas para un caudal promedio de 1.32 l/s.

A continuación, en la Tabla N°71, se detallan las características necesarias para una trampa simple de grasas:

**Tabla N° 71.** Características para una trampa de grasa

<b>Diseño de la trampa de grasa</b>	
<b>Característica</b>	<b>Detalle</b>
Determinación del caudal (l/s)	El caudal de diseño en base a las unidades de gasto (1.32 l/s).
Volumen de la trampa de grasa	Se calculará para un periodo de retención entre 2.5 a 3 minutos (Para 2.5 minutos = 100 litros).
Relación largo-ancho	Debe estar comprendido entre 2:1 a 3:2 (2:1; largo 0.6 m, ancho 0.3 m).
Profundidad	No menor a 0.80 m (0.8 m).
Ingreso a la trampa	A través de un codo de 90° y un diámetro mínimo de 75 mm La parte inferior del codo de entrada debe prolongarse hasta 0.15 m por debajo del nivel del líquido.
Salida de la trampa	Por medio de una té con un diámetro mínimo de 75 mm. La parte superior del dispositivo de salida deberá dejar una luz libre para ventilación de no más de 0.05 m por debajo del nivel de la loza del techo. La parte inferior del dispositivo de salida deberá estar no menos de 0.075 m ni más de 0.15 m del fondo.
Tapa de la trampa	El espacio sobre el nivel del líquido y la parte inferior de la tapa deberá ser como mínimo 0.30 m
Forma de la trampa	Forma tronco cónica o piramidal invertida con la pared del lado de salida vertical. El área horizontal de la base deberá ser por lo menos 0.25 x 0.25 m por lado o de 0.25 m de diámetro. Y el lado inclinado deberá tener una pendiente entre 45 a 60 ° respecto a la horizontal.
 <p>El diagrama muestra un corte transversal de una trampa de grasa. El tubo de entrada a la izquierda tiene un diámetro mínimo de 75 mm y se conecta a un codo de 90 grados que se prolonga 150 mm por debajo del nivel del líquido. El tubo de salida a la derecha tiene un diámetro mínimo de 75 mm y se conecta a un dispositivo de salida que debe tener una luz libre de ventilación de no más de 60 mm por debajo del nivel del techo y estar entre 75 mm y 150 mm del fondo. El fondo de la trampa es un tronco cónico invertido con una pendiente de 45 a 60 grados y una base horizontal de 250 x 250 mm. La profundidad total es de al menos 800 mm. Se indican otras dimensiones mínimas: 300 mm para el espacio superior, 50 mm para el espacio entre el codo y el fondo, y 150 mm para el espacio entre el tubo de salida y el fondo. Las dimensiones están en milímetros (mm).</p>	

**Elaborado por:** Investigador

Fuente: Especificaciones técnicas para el diseño de trampa de grasa, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, Lima 2003

**Fosa de recepción y/u homogenización**, el objetivo de esta fosa es receptor el agua residual del proceso de incubación, con una capacidad para almacenamiento de 195 m<sup>3</sup> semanales, de acuerdo al caudal diario proyectado 4.79 m<sup>3</sup>/h por una jornada de ocho horas diarias; es decir 38.3 m<sup>3</sup>/día, generándose en la semana un caudal proyectado de 191.5 m<sup>3</sup>/día.

De acuerdo a esta necesidad, y según se visualiza en el plano se dispone de espacio suficiente para el tratamiento de las aguas residuales, las dimensiones requeridas para la fosa de recepción y homogenización de las aguas residuales son las siguientes:

- ✓ Largo = 11 metros
- ✓ Ancho = 6 metros
- ✓ Profundidad = 3 metros.

La geografía del terreno (pendiente) permite que esta fosa se construya de tal forma que el agua llegue por gravedad sin utilización de sistema de bombeo.

Además, esta fosa debe disponer de un sistema mecánico para agitación del agua, convirtiéndole en un reactor anóxico mismo que sirve para empezar a eliminar una parte del nitrógeno (proceso de desnitrificación), con esto se busca empezar a disminuir la carga de este contaminante, adicionalmente debe disponer de un sistema para drenado de lodos y limpieza de la fosa.

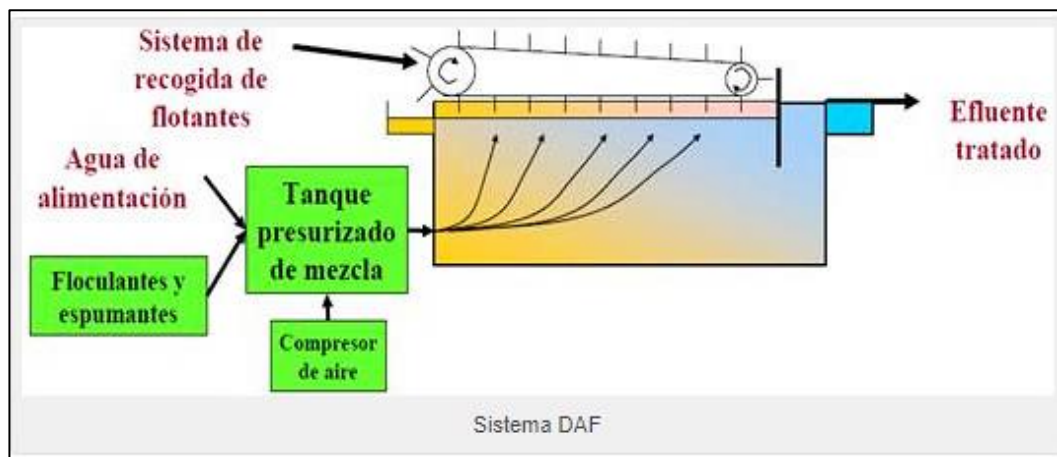
**Coagulación-floculación**, a través de un proceso físico químico se debe eliminar los sólidos suspendidos con la utilización de coagulantes y floculantes de buena calidad. El pH del agua es fundamental para la aplicación de los diferentes coagulantes floculantes siendo necesario incluso la neutralización de éste en casos en que se utilizan productos químicos fuertes de carácter ácido o básico.

El agua residual de la Planta de Incubación dispone de un pH constante (pH = 8) debido a que en el proceso no se utilizan productos ácidos o básicos que puedan variar constantemente su valor, esto permite la aplicación de coagulantes y

floculantes que van cumplir satisfactoriamente la función deseada, además según el agente coagulante y/o floculante se puede reducir en un valor considerable la carga de tensoactivos.

Para cumplir con este propósito se plantea la utilización de un sistema DAF (flotación por aire disuelto). Este sistema se va a encargar de separar las partículas en suspensión mediante microburbujas de aire, en una solución sobresaturada. Los sólidos se adhieren a las microburbujas en su recorrido ascendente flotando hacia el sistema de separación superior.

La capacidad de tratamiento del DAF debe ser de 5-6 m<sup>3</sup> por hora. En el Gráfico N°40 se muestra un esquema de un flotador por aire disuelto:



**Gráfico N° 40.** Sistema de flotación por aire disuelto (DAF)  
Fuente: Agua, Energía y Medioambiente Servicios Integrales S.L.U. (AEMA)

- **Tratamiento secundario**

**Tratamiento biológico aerobio,** en este reactor la biomasa permanece en suspensión y se mantiene un aporte continuo de oxígeno para asegurar una buena biodegradación. Se consiguen rendimientos de eliminación de DBO<sub>5</sub> en torno al 90%.

Los microorganismos aerobios “lodos activos” se presentan en las siguientes formas:



**Bacterias**, su presencia en el agua residual debe ser mayor al 90 % del total de los microorganismos presentes en el agua. Las bacterias son organismos procariotas unicelulares. Su reproducción se efectúa mediante la fisión binaria (división), esta puede ser sexual o por gemación.

Su forma general se ajusta dentro de las categorías de:

- ✓ Esféricas: 0.5 -1  $\mu\text{m}$  diámetro.
- ✓ Cilíndricas: 0.5 - 1  $\mu\text{m}$  de ancho, 1.5 – 3  $\mu\text{m}$  longitud, en forma de bastón.
- ✓ Helicoidales: de 0.5 – 5  $\mu\text{m}$  de ancho, 6 -15  $\mu\text{m}$  longitud, forma de espiral.

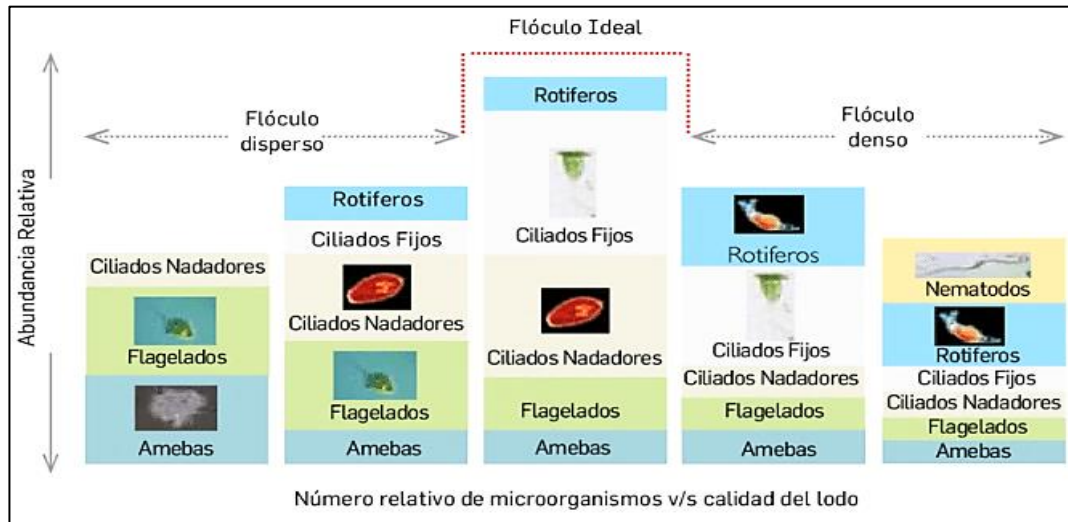
**Protozoos o protozoarios**, son organismos microscópicos unicelulares heterótrofos, depredadores o detritívoros, a veces mixótrofos (parcialmente autótrofos) que viven en ambientes húmedos o directamente en medios acuáticos ya sean en aguas saladas o aguas dulce, y como parásitos de otros seres vivos.

**Ciliados**, organismos microscópicos unicelulares que se caracterizan por presentar unas estructuras filiformes denominadas cilios los cuales pueden rodear toda la célula o parte de ella. Los cilios, le sirven tanto para desplazarse como para crear corrientes que lleven alimento hacia su boca.

**Metazoos**, son organismos pluricelulares constituidos por células eucariotas que se organizan en tejidos, órganos, sistemas y aparatos. Son seres heterótrofos y su reproducción puede ser sexual o asexual.

**Filamentosas**, estas bacterias tienen la forma de cabellos, proliferan en sistemas de tratamientos biológicos no controlados como por ejemplo cambios bruscos en las cargas orgánicas, pH bajo, cantidades deficientes de nutrientes, falta de oxígeno disuelto. Los problemas causados por las bacterias filamentosas pueden ser el foaming (formación de espumas) y el bulking (abordarse mediante el uso de coagulantes).

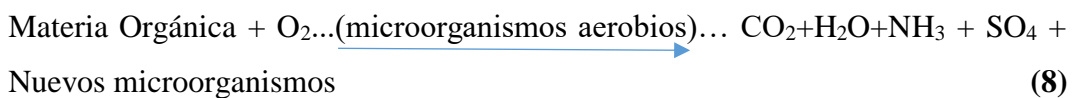
Mediante observación microscópica se aprecia la presencia de las bacterias que forman un “lodo o flóculo ideal” distribuidas según se indica en el Gráfico N°41:



**Gráfico N° 41.** Observación microscópica de un sistema biológico bacteriano “flóculo” ideal  
Elaborado por: Investigador

El tratamiento secundario aerobio tiene lugar en presencia de oxígeno disuelto, generándose dos procesos:

**Catabolismo** (degradación de materia orgánica), en la que la reacción global del sistema es:



**Anabolismo** (síntesis celular – nuevos microorganismos) en la que la reacción global es:



La necesidad de nutrientes mayoritarios debe cumplir aproximadamente la relación:

100 mg de DBO<sub>5</sub> / 5 mg de Nitrógeno / 1mg de Fósforo

En el caso del fósforo se observa una tendencia al decrecimiento de su valor, de ser necesario se deben añadir nutrientes bajo dosificación controlada, según se indica en la Tabla N°72:

**Tabla N° 72.** Fuentes comerciales de nutrientes

Tipo de Nutriente	Producto comercial	Concentración	Relación cantidad producto/cantidad nutriente
Nitrógeno	Úrea	46.6 %	100 kg de úrea contiene aproximadamente 46 kg de N
Fósforo	Ácido fosfórico	70 %	1 litro de ácido fosfórico contiene aproximadamente 0.35 kg de P

Fuente: CONSECAM

La biomasa que se desarrolla durante el proceso de depuración biológica está constituida principalmente por microorganismos consumidores de materia orgánica (heterótrofos), fundamentalmente bacterias y hongos (90 %) y organismos predadores de los anteriores como protozoos, rotíferos, crustáceos y nematodos. Todos estos organismos necesarios para el normal funcionamiento del sistema, en caso de empezar a desarrollarse microorganismos de tipo bacterias filamentosas es indicativo de un sistema no controlado para lo cual se deberá tomar las acciones respectivas para su corrección a través de la adición controlada de cloro o de peróxido de cloro.

### **Parámetros para controlar el buen rendimiento del sistema biológico**

Para garantizar el buen funcionamiento del reactor biológico de deben controlar los parámetros mostrados en la Tabla N°73, en un laboratorio de aguas residuales:

**Tabla N° 73.** Parámetros de control biológico en plantas de tratamientos de aguas residuales

<b>Influente:</b>	
Aceites y grasas, DQO <sub>5</sub> , DBO <sub>5</sub> , Nitrógeno, Fósforo, Caudal, pH, Temperatura, Sólidos suspendidos	
<b>Tanque de aireación:</b>	
Relación F/M	Alimento/Microorganismos, rango de operación entre 0.2 y 0.4
Edad del lodo	Tiempo de residencia medio de las bacterias en el sistema recomendable de 5 -15 días.
Sólidos suspendidos volátiles en el licor de la mezcla	Concentración de microorganismos.

Volumen de sedimentación en 30 minutos	Lodos sedimentados en un litro de tanque de muestra de aireación en un tiempo de 30 minutos (ml/L).
Índice volumétrico del lodo	Referido a la calidad de compactación y sedimentación de los lodos activos. Si IVL < 80 excelente; IVL entre 80 y 150 (moderado) y si IVL > 150 (pobre).
pH	Valor comprendido entre 6 y 8 (ideal 6.8 a 7.4).
Temperatura	15 a 25 grados centígrados.
Concentración de oxígeno	Normalmente se busca que el oxígeno disuelto se encuentre entre 1 y 3 mg/l (deseable 2 mg/l).
Retención hidráulica	Tiempo recomendado de permanencia de las aguas residuales en el reactor biológico es de 4 a 8 horas.
Volumen del reactor	Para un tiempo de permanencia de 5 horas y considerando un caudal de generación de 4.78 m <sup>3</sup> /h; el volumen recomendado para el reactor es de 24 m <sup>3</sup> .
<b>Efluente:</b>	
DQO, DBO <sub>5</sub> , Nitrógeno y Fósforo, pH y Sólidos suspendidos	

Fuente: CONSECAM

- **Clarificador secundario**, este proceso por lo general se utiliza a continuación de procesos biológicos para retener remanentes y sólidos suspendidos del proceso anterior.

En algunos casos la sedimentación es el único tratamiento al que se somete el agua residual; puede producirse en una o varias etapas o en varios puntos del proceso de tratamiento, *“los sedimentadores secundarios preceden a reactores biológicos o procesos de lodos activados”*, (Ramalho, 1983).

El sedimentador secundario se debe diseñar combinando funciones de:

Un espesador para producir un flujo constante de lodo de mayor densidad en la parte inferior del tanque de sedimentación, y así recircular lodos a un proceso biológico.

Un clarificador que produzca un efluente clarificado final.

El tiempo recomendado de retención del agua en el clarificador secundario es de 2 a 2.5 horas.

Para un tiempo de retención de 2.5 horas y con un caudal de tratamiento de 4.78 m<sup>3</sup>/h, el volumen del clarificador secundario se recomienda 12 m<sup>3</sup>.

- **Tratamiento terciario**

**Filtración**, para este proceso en virtud que se busca reutilizar el agua tratada para el lavado de camiones y de acuerdo a las características del agua residual se hace necesario la utilización de un filtro de carbón activado. El carbón activado se refiere a materiales constituidos especialmente por carbono (madera, turba, nuez de coco de origen vegetal, hulla o betún de origen mineral que han sido tratados para conseguir una elevada superficie específica (500 a 1000 m<sup>2</sup>/g) y una elevada porosidad.

El filtro de carbón activado se encarga de retener todos los contaminantes que hayan llegado al mismo; contaminantes como pesticidas, tensoactivos, olores, sabores y colores.

**Almacenamiento y desinfección**, como se mencionó anteriormente la reutilización del agua especialmente en el proceso de lavado de camiones se debe implementar un tanque de 10000 litros que puede ser de material plástico al cual se puede agregar un desinfectante del agua como es el hipoclorito de sodio o cloro líquido con una bomba de dosificación automática y así eliminar microorganismos de tipo patógenos.

El tiempo recomendado de retención del agua con el desinfectante es de 30 minutos.

- **Tratamiento de lodos purgados**

Los lodos que se van a generar en la PTAR tipo biológica son de dos tipos: Los lodos primarios generados en la fosa de homogenización y en el DAF y los lodos secundarios o biológicos constituidos por la biomasa producida en el proceso. La

mezcla de estos dos lodos genera un lodo mixto, constituidos en más de un 60 % por materia orgánica y con una concentración de sólidos totales del 2-3 %.

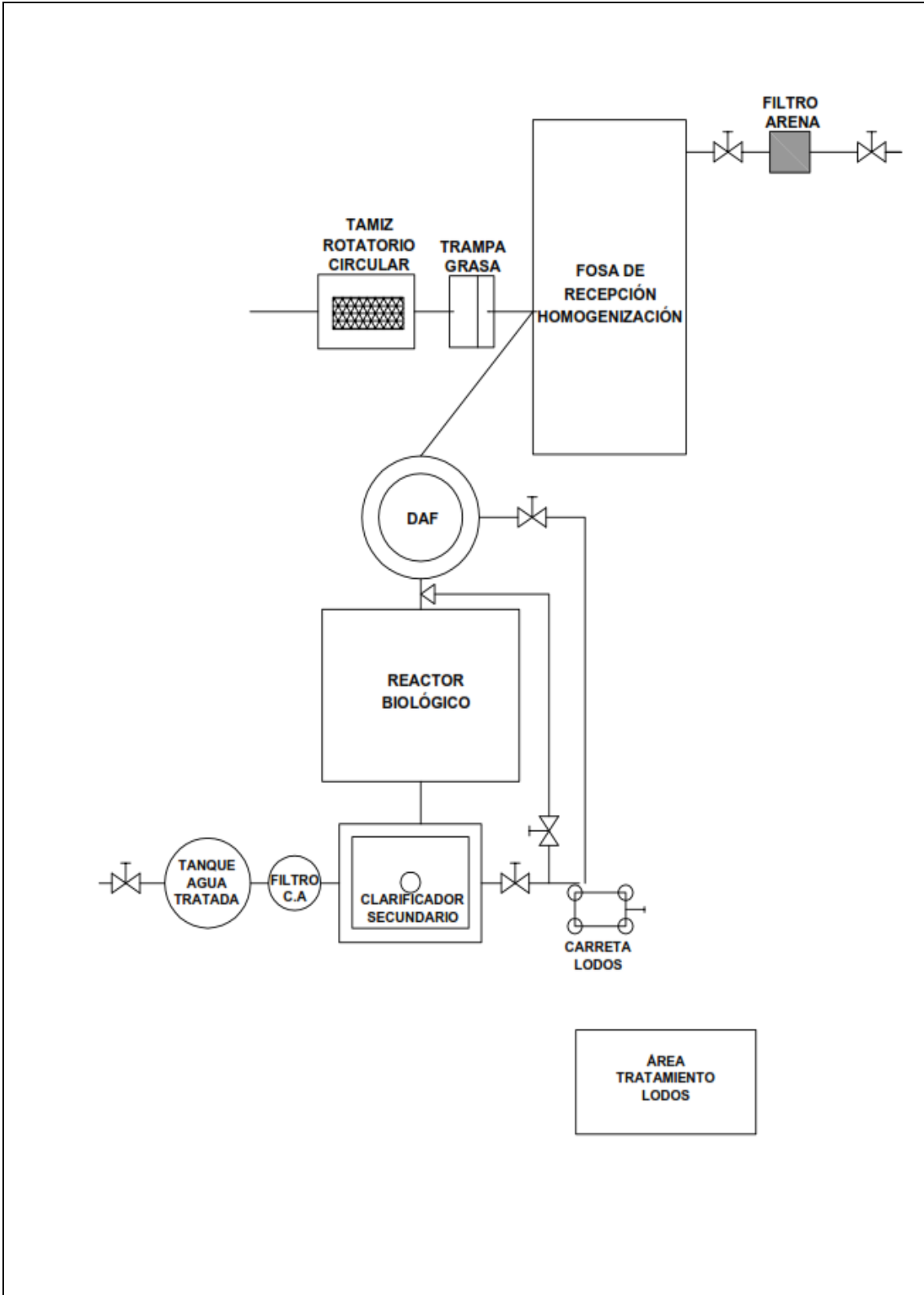
El objetivo principal de su tratamiento es conseguir su estabilización y reducción de volumen con el fin de que estos lodos dejen de ser fermentables y generar malos olores y que permitan obtener unas condiciones de evacuación y disposición final óptimas.

Para este proceso es necesario una base de cemento con techo, la base debe tener un mecanismo para la recolección de lixiviados y reinserción al proceso. Esta área debe ser construida junto a la planta de tratamientos de aguas residuales que se implemente en la Planta de Incubación Potosí, con el fin de reducir costos por transporte de lodos.

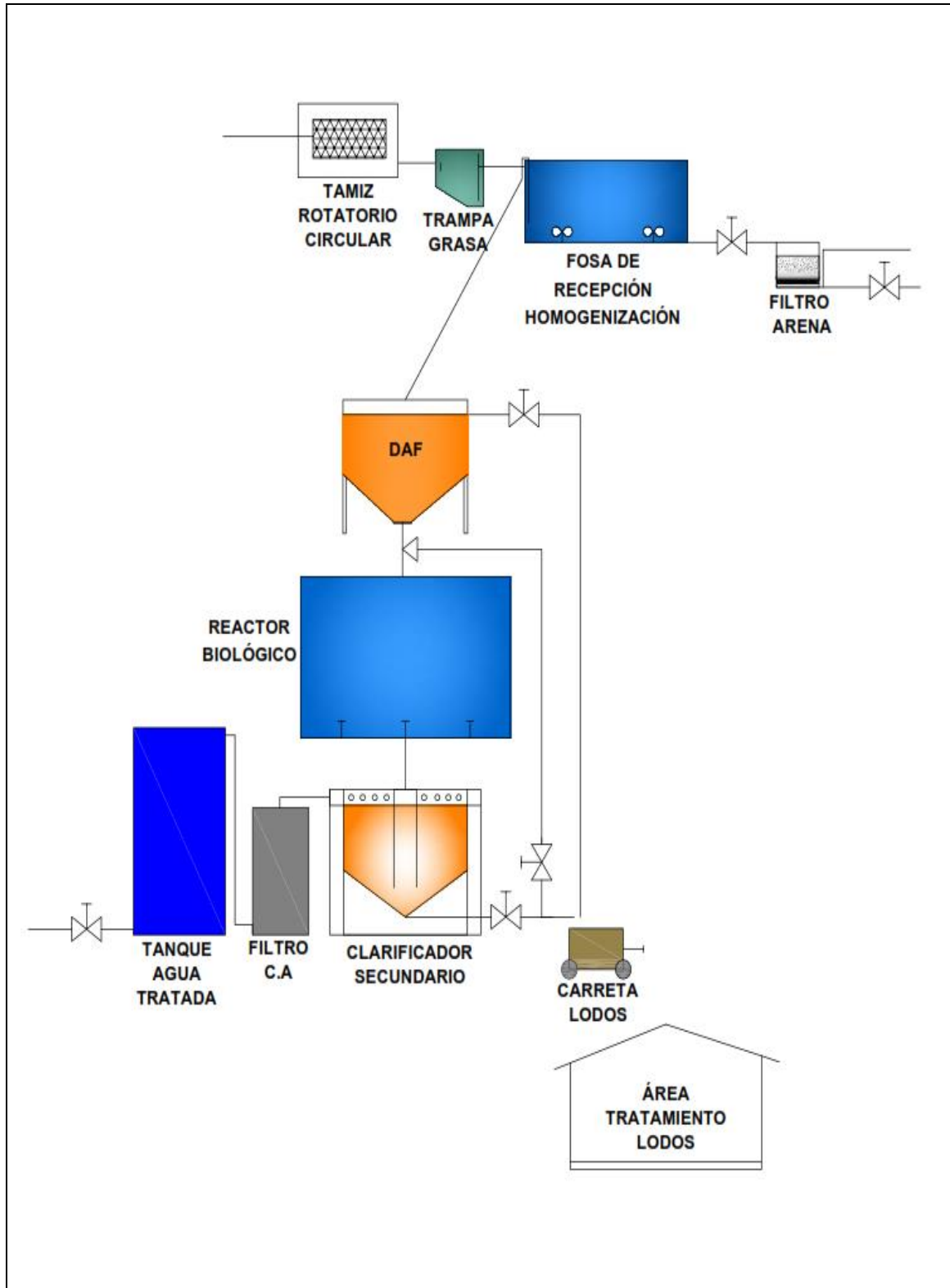
En este proceso se realiza una degradación aerobia que es realizada por bacterias y hongos a una temperatura termofílica ( $> 40^{\circ}\text{C}$ ) en una mezcla del lodo deshidratado con material acondicionador como el tamo de arroz y/o la viruta de la madera hasta alcanzar una humedad del 70 %.

Estos lodos no deben mantenerse por un periodo mayor a 30 - 45 días; tiempo en el cual se realiza el proceso de compostaje obteniéndose el compost o abono orgánico como producto final. El producto obtenido se puede utilizar en las plantaciones arbóreas o enviarlas al área de compostaje general para la mezcla con los demás materiales y su posterior comercialización.

En los Gráficos N°42 y N°43 se detallan los esquemas trazados desde diferentes puntos de vista del sistema recomendado para el tratamiento de las aguas residuales para la Planta de Incubación Potosí.



**Gráfico N° 42.** Esquema del sistema de tratamiento de aguas residuales para la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí – Vista Superior  
Elaborado por: Investigador



**Gráfico N° 43.** Esquema del sistema de tratamiento de aguas residuales para la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí – Vista Lateral  
Elaborado por: Investigador



La ubicación del sistema de tratamiento de aguas residuales en las instalaciones de la Planta de Incubación Potosí de la empresa Incubandina S.A., se puede apreciar en el Anexo I.

Cabe recalcar que un fallo en la operación de un sistema biológico (ingreso de algún tipo de contaminante, carga orgánica elevada, condiciones de temperatura, variación de pH), este puede desestabilizarse y su estabilización tardaría varios días según la gravedad del caso. Por esta razón paralelamente al sistema de tratamiento planteado se debe construir un filtro biológico para en caso de falla del sistema normal del tratamiento del agua residual, ésta luego de pasar por el tamiz circular, la trampa de grasas, y por el tanque de homogenización pueda ser direccionada a un filtro biológico, para su posterior descarga al cuerpo de agua dulce mientras dure el proceso de estabilización del sistema biológico.

En la Tabla N°74, se detallan los tipos de filtros biológicos que se pueden construir a base de arena:

**Tabla N° 74.** Clasificación de los filtros de arena según la tasa o velocidad media de filtración

<b>Filtros biológicos de arena</b>		
<b>Clase</b>	<b>Tasa media de filtración</b>	<b>Prerrequisitos</b>
Filtro lento	4m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> -día	No requiere coagulación floculación
Filtro rápido	120 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> -día	Requiere coagulación floculación

Fuente: CONSECAM.

Las características que debe cumplir este filtro biológico para la Planta de Incubación Potosí, se detallan a continuación:

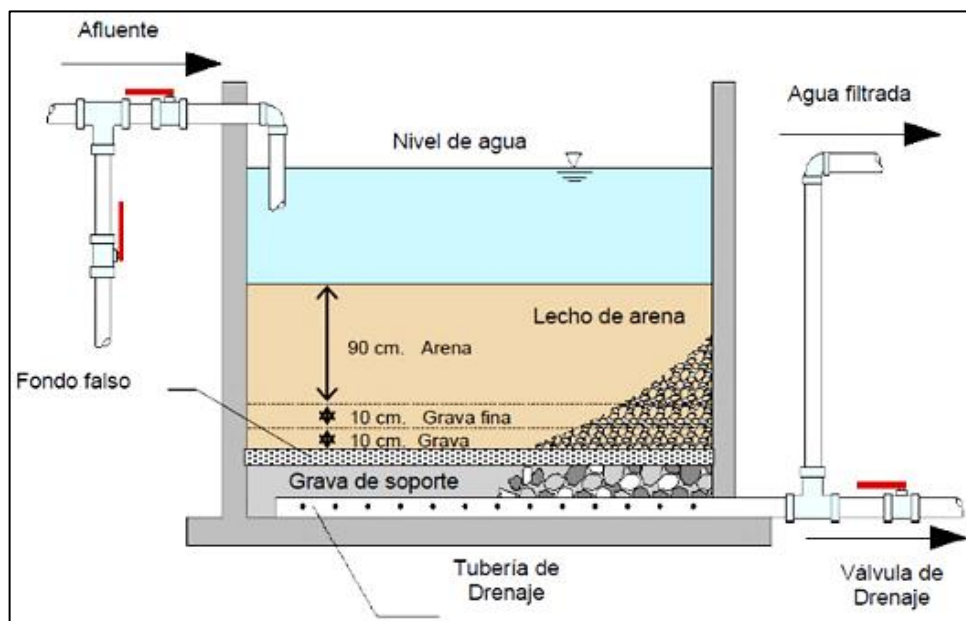
- ✓ De gravedad, a cielo abierto.
- ✓ Tamaño efectivo de la arena de 0.25 a 0.4 mm.
- ✓ Al fondo del filtro se debe colocar una capa de grava de soporte y sobre esta colocar máximo 3 capas de arena.

- ✓ Para un caudal de 38.3 m<sup>3</sup>/día y considerando la tasa media de filtración del filtro lento, el área requerida para este filtro se obtiene de dividir el caudal generado diariamente para la tasa media de filtración:

$$\text{Área filtro} = \frac{\text{Caudal diario}}{\text{Tasa media de filtración}} \quad (10)$$

$$\text{Área filtro} = \frac{38.3 \text{ m}^3/\text{día}}{4 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ día}} = 9.6 \text{ m}^2$$

En el Gráfico N°44 se observa las alturas recomendadas para utilización de arenas de diferentes tamaños en el tipo de filtro seleccionado:



**Gráfico N° 44.** Esquema de un filtro lento de arena  
Elaborado por: Investigador

#### **6.8.4 Protocolo para mejorar las relaciones comunitarias entre la Planta de Incubación Potosí y el personal del área de influencia directa**

Para garantizar una buena relación de la Empresa con la comunidad en especial con los residentes del área de influencia directa se debe buscar establecer los mecanismos y recursos necesarios para que las actividades de la Planta se desarrollen de manera armónica con el ambiente y con la comunidad. Además es importante que las buenas relaciones prevalezcan a lo largo de todo el periodo de funcionamiento de las actividades productivas de la Planta de Incubación

Por esta razón, es importante realizar las siguientes actividades:

- **Comunicación**

La guía de relaciones comunitarias señala como la comunicación debe estar orientada a informar, consultar y generar consenso entre la empresa y la comunidad, por lo mismo la empresa debe a través de sus técnicos informar a la comunidad de las actividades que viene desarrollando con el objetivo de no alterar los recursos hídricos existentes en la zona aledaña.

- **Buzón de quejas**

Establecer un mecanismo de recepción de quejas, inquietudes, sugerencias y/o comentarios escritos por parte de la comunidad en la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí. Estas quejas deben ser analizadas por parte de los técnicos de la empresa y generada una respuesta con soluciones a las inquietudes presentadas por la comunidad dirigida su representante.

- **Disposición de recursos**

Es de conocimiento general que en temporada de verano las fuentes de agua reducen su caudal, debido a la producción proyectada de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí se estima producir un caudal de 38.8 m<sup>3</sup> /día de agua

tratada del cual se van a reutilizar un porcentaje aproximado del 25% especialmente para el lavado de camiones. El resto del agua tratada se puede disponer para que los residentes del área de influencia directa lo canalicen hacia sus cultivos y lo puedan utilizar en el riego de estos, favoreciendo así la producción agrícola de estas zonas aledañas al centro productivo.

- **Asesoramiento por parte de la empresa en temas inherentes al consumo del recurso agua**

Al igual que el personal que labora en la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí, el personal del área de influencia directa puede ser capacitado por los técnicos de la empresa o se puede gestionar con empresas externas capacitaciones en temas de calidad de agua para el consumo, optimización de recursos naturales referente al recurso agua, la implementación de sistemas de riego tecnificado es una alternativa muy viable fundamentalmente en los largos periodos de sequía comprendidos entre los meses de junio a diciembre de cada año.

- **Áreas verdes y barreras naturales**

Es necesario e importante crear un ambiente ecológico en los terrenos dentro y fuera de las instalaciones de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí con la siembra de áreas verdes con césped, jardines con flores y plantas ornamentales, éstas especialmente alrededor de los contornos del terreno formando hileras de hasta dos filas; de esta forma, a más de mejorar la imagen de la Planta de Incubación se contribuirá a mantener un ambiente agradable tanto para los trabajadores como para el personal externo que transite por las vías aledañas a este centro productivo.

- **Contratación de mano de obra de personal residente en el área de influencia directa**

Con el crecimiento de las instalaciones de la Planta de Incubación Potosí se va a generar la necesidad de contratación de mano de obra directa y/o indirecta. La Planta con miras a mejorar las relaciones comunitarias debe considerar la

contratación de recurso humano de la zona, mismos que luego de ser seleccionados deben ingresar en un proceso de capacitación y adiestramiento por parte de la empresa.

## **6.9 Conclusiones y Recomendaciones**

### **6.9.1 Conclusiones**

- En la propuesta se dejan planteados los procedimientos y lineamientos necesarios con el fin de alcanzar el uso racional del consumo del recurso agua, y que su eficiencia pueda ser medida y este valor se lo pueda utilizar como indicativo para la obtención de la certificación de la Planta de Incubación Potosí como “Punto Verde” por parte de la Autoridad Competente.
- Se establecen los criterios técnicos necesarios para la selección del sistema de tratamiento de las aguas residuales en base a su caracterización física, química y microbiológica; entregando al empresario una herramienta importante para adoptar la tecnología más adecuada ya sea nacional o importada.
- Se definen los lineamientos necesarios a ejecutar por parte de la empresa con el personal del área de influencia directa para de esta forma realizar sus actividades productivas enmarcadas dentro de la responsabilidad empresarial y ambiental, de esta forma, manteniendo siempre una buena relación comunitaria con la sociedad.

### **6.9.2 Recomendaciones**

- Analizar detalladamente la propuesta planteada en sus aspectos técnico, económico y legal para cumplir con la responsabilidad ambiental enmarcada dentro los principios de operación de la empresa.

- Buscar asesoría técnica especializada para la adquisición, construcción, operación de los equipos, componentes y/o partes necesarias para la planta de tratamiento de las aguas residuales buscando que se cumpla con el principio de operación necesario garantizando así depurar las aguas residuales que genera el centro productivo y que los valores de los parámetros contaminantes presentes en estas aguas queden dentro de los límites permitidos por la Autoridad Ambiental Nacional.
- Construir el sistema alternativo de tratamiento conformado por el tamiz rotatorio circular, la trampa de grasas, la fosa de homogenización y el filtro biológico de arena mismo que operará durante alguna falla del sistema principal o mantenimiento de éste; así cumplir a cabalidad con las regulaciones existentes en cuanto a las descargas líquidas.

## **Bibliografía**

- Acán, A. (2012). *Métodos de Incubación de Huevos de Gallina*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica del Chimborazo.
- Acuerdo No. 061 (2015). *Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente*. Quito.
- Álvarez-Muñoz, D. (2008). *Interacción tensoactivos sintéticos-organismos marinos: cinéticas de incorporación y eliminación, bioconcentración, biotransformación y procesos de estrés oxidativo*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=51871>.
- Ambiente, M. d. (2015). *Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria*. Ministerio del Ambiente, Dirección Nacional de Prevención de la Contaminación Ambiental, Quito.
- Caldera, Y., Gutiérrez, E., Luengo, M., Chávez, J., & Ruesga, L. (2010). Evaluación del sistema de tratamiento de aguas residuales de industria avícola. *Revista Científica*, XX (4), 409-416.
- Calles, J. (2016, julio 8). *Monitoreo de la calidad y cantidad del agua*. [Blog]. Recuperado 19 de julio de 2017, a partir de <http://agua-ecuador.blogspot.com/2016/07>.
- Carolina, A. (2012). *Propuesta de un plan de manejo de los residuos sólidos y líquidos en la granja avícola "San José", parroquia madre tierra*. Puyo: Universidad Estatal Amazónica.
- Cawst. (2009). *Manual para el filtro de bioarena. Diseño, construcción, instalación, operación y mantenimiento (1.ª ed.)*. Alberta, Canadá.

- Del Nery, V., Damianovic, M. H. Z., Moura, R. B., Pozzi, E., Pires, E. C., & Foresti, E. (2016). Poultry slaughterhouse wastewater treatment plant for high quality effluent. *Water Science and Technology*, 73(2), 309-316. <https://doi.org/10.2166/wst.2015.494>.
- Díaz-Bello, J. (2015). Manual para análisis de calidad de tensoactivos y de soluciones de hipoclorito de sodio (1.<sup>a</sup> ed.). Bogotá D.C., Colombia: Universidad Distrital Francisco José de caldas.
- Estudio de Impacto Ambiental Expost. Planta Norte Embotelladora de Bebidas el Inca.
- Fernández, V (1993). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Editorial Mundi Prensa, Segunda Edición, Madrid – España.
- Galindo, M. (2015). Plan piloto para la creación de una empresa gestora de desechos orgánicos, provenientes del faenamiento artesanal avícola, a partir del diagnóstico realizado a 10 faenadoras artesanales del sector Quitumbe del D.M. Quito (Tesis de Maestría). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- Gil-Rodríguez, M. (2005). Procesos de descontaminación de aguas: Cálculos Avanzados Informatizados. S.A. Ediciones. Recuperado a partir de <https://www.casadellibro.com/libro-procesos-de-descontaminacion-de-aguas-calculos-avanzados-informa-tizados/9788497323574/1009880>.
- Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales. APHA, AWWA, WPCF. Ediciones Díaz de Santos S.A. Madrid España. 1992.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro. Guía de buenas prácticas avícolas, Quito.



- Ministerio del Ambiente del Ecuador. Acuerdo Ministerial No. 097-A. Reforma al TULSMA, Acuerdo Ministerial No. 097-A. (2015).
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. TULSMA Libro VI De la Calidad Ambiental, Pub. L. No. Registro Oficial No. 270, Acuerdo Ministerial No. 028 220 (2015). Recuperado a partir de <http://ecuadorforestal.org/wp-content/uploads/2010/05/Libro-VI-Calidad-Ambiental.pdf>.
- Mirtha, C. (2016). Incidencia de un presupuesto en seguridad y salud ocupacional en los costos y gastos. Perú: Quipukamayoc.
- Oluseyi, T. O., Oyeyiola, A. O., Rabi, B., Mbadiwe, N., Olayinka, K. O., & Silva, B. O. (2016). Analysis of Antibiotics in Poultry Wastewater and Droppings Using Solid phase Extraction and high performance Liquid Chromatography. *J. Chem. Soc. Nigeria*, 41(1), 10-14.
- OPS/CEPIS. (2003). Especificaciones técnicas para el diseño de trampa de grasa.
- Raffo Lecca, E., & Ruiz Lizama, E. (2014). Caracterización de las aguas residuales y la demanda bioquímica de oxígeno. *Industrial Data*, 17(1), 71-80. <https://doi.org/10.15381/idata.v17i1.12035>.
- Ramallo, R. (1983). Tratamiento de aguas residuales (2.a ed.). Reverté S.A.
- Ricaurte, S. (2005). Bioseguridad en granjas avícolas. *Revista Electrónica de Veterinaria*. VI (2). 1-17.
- Ríos, A. (2017). Andrea Soledad Rios Jarrin.pdf (Tesis de Maestría). Instituto Politécnico Nacional de México, México, D.F., México. Recuperado de <http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/20927/Andrea%20Soledad%20Rios%20Jarrin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- Robles, A., Netto, R., & Pumar, O. (2017, junio 25). Tratamiento de aguas efluentes [Académica]. Recuperado 22 de julio de 2017, a partir de [http://www.fisicanet.com.ar/quimica/aguas/ap02\\_aguas.php](http://www.fisicanet.com.ar/quimica/aguas/ap02_aguas.php).
- Ronzano, E., & Dapena, J. L. (2003). Tratamiento biológico de las aguas residuales. Ediciones Díaz de Santos.
- Salas-Colotta, G. (2004). Diseño de un flotador por aire disuelto (DAF) en el tratamiento del agua residual de una textil. *Revista Per. Quím. Ing. Quím.*, 7(1), 36-39.
- Sandoval, E. (2016). Diseño de un plan de administración ambiental de la producción y faenamiento de pollos broilers en avícola pollo de campo. Riobamba: Escuela Superior Politécnica del Chimborazo.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo del Ecuador. (2013). Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017. Quito, Ecuador. Recuperado de [https://www.unicef.org/ecuador/Plan\\_Nacional\\_Buen\\_Vivir\\_2013-2017.pdf](https://www.unicef.org/ecuador/Plan_Nacional_Buen_Vivir_2013-2017.pdf).
- Soledad, A. (2017). Auditoría Ambiental Inicial de la Granja Avícola La Golondrina, en Carchi, Ecuador. México: Funiber.
- Tribunal Constitucional del Ecuador. Constitución de la República del Ecuador, Pub. L. No. Registro Oficial N° 449, 80 (2008).
- Vanegas, D. (2014). Proceso de incubación de pollito Ross 308 en planta de incubación (Tesis de Pregrado). Corporación Universitaria Lasallista, Caldas, Colombia. Recuperado de [http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1507/1/Incubacion\\_pollito\\_Ross\\_308.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1507/1/Incubacion_pollito_Ross_308.pdf).

Vargas, L. (2004). Efecto de las microalgas en la remoción de los compuestos nitrogenados presentes en la laguna facultativa de una planta de tratamiento de aguas residuales, 1-4.

Villacís-Proaño, A. (2011). Estudio de un Sistema de Depuración de Aguas Residuales para reducir la contaminación de Río Ambato y los sectores aledaños, en el sector de Pisococho, de la parroquia Izamba, del Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua (Tesis de Pregrado). Universidad Técnico de Ambato, Ambato, Ecuador.

CONSECAM. (2018), Calidad ambiental, Control de la contaminación del recurso Agua, Suelo, Aguas Subterráneas y Aire. Curso de Tratamiento de Agua.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=51871>.

<http://agua-ecuador.blogspot.com/2016/07>.

<https://doi.org/10.2166/wst.2015.494>

<https://www.casadellibro.com/libro-procesos-de-descontaminacion-de-aguas-calculos-avanzados-informa-tizados/9788497323574/1009880>

<http://ecuadorforestal.org/wp-content/uploads/2010/05/Libro-VI-Calidad-Ambiental.pdf>.

<https://doi.org/10.15381/idata.v17i1.12035>.

<http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/20927/Andrea%20Soledad%20Rios%20Jarrin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.


[http://www.fisicanet.com.ar/quimica/aguas/ap02\\_aguas.php](http://www.fisicanet.com.ar/quimica/aguas/ap02_aguas.php).

[https://www.unicef.org/ecuador/Plan\\_Nacional\\_Buen\\_Vivir\\_2013-2017.pdf](https://www.unicef.org/ecuador/Plan_Nacional_Buen_Vivir_2013-2017.pdf).

[http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1507/1/Incubacion\\_polli  
to\\_Ross\\_308.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1507/1/Incubacion_polli<br/>to_Ross_308.pdf).

## Anexos

### Anexo A. Encuesta dirigida a los trabajadores


	<b>ENCUESTA DIRIGIDA A LOS TRABAJADORES DE LA PLANTA DE INCUBACIÓN ARTIFICIAL AVÍCOLA POTOSÍ PERTENECIENTE A LA EMPRESA INCUBANDINA S. A.</b>		
<b>Objetivo</b>	Estudiar la caracterización de las descargas líquidas y su incidencia en el área de influencia directa de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí perteneciente a la empresa Incubandina S. A.		
<p>Señores (as) trabajadores (as):</p> <p>Estamos realizando un estudio acerca de la caracterización de las descargas líquidas y su incidencia en el área de influencia directa de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí con el objetivo de medir y evaluar la contaminación ambiental y establecer medidas correctivas, de ser necesario.</p> <p>Sus respuestas serán de gran importancia y tendrán el carácter de anónimas y confidenciales.</p> <p>En cada uno de los casos seleccione una sola opción, a excepción de la pregunta 9 en la que se puede seleccionar más de una respuesta.</p>			
Fecha de la encuesta: _____		Encuestador: Ing. Jorge Paullán	
Marque con una X en la opción seleccionada			
No.	PREGUNTAS	RESPUESTAS	SELECCIÓN
1.	¿En qué proceso se generan la mayor cantidad de descargas líquidas de la planta?	a) Incubación y transferencia b) Lavado y desinfección de instalaciones y equipos c) Servicios higiénicos y duchas	( ) ( ) ( )
2.	Para usted, ¿Qué tan importante es cuidar el ambiente?	a) No es importante b) Es poco importante c) Es importante d) Es muy importante e) Es imprescindible	( ) ( ) ( ) ( ) ( )

No.	PREGUNTAS	RESPUESTAS	SELECCIÓN
3.	¿Cómo califica el interés de la empresa, en la que usted labora, por el cuidado del ambiente?	a) Malo b) Regular c) Bueno	( ) ( ) ( )
4.	¿Qué volumen semanal de agua estima que se consume durante el proceso de lavado y desinfección de instalaciones y equipos utilizados en el proceso de incubación?	a) Menos de 50 m <sup>3</sup> b) Entre 50 y 100 m <sup>3</sup> c) Entre 100 y 200 m <sup>3</sup> d) Desconoce	( ) ( ) ( ) ( )
5.	¿Qué alternativa ha adoptado la empresa para reducir el consumo de agua en el proceso de limpieza y desinfección de instalaciones y equipos?	a) Capacitación y concientización al personal en el uso racional del agua. b) Programas de mantenimiento de sistemas de válvulas, tuberías, escapes, etc. c) Implementación de equipos de limpieza a presión d) Ninguna	( ) ( ) ( ) ( )
6.	¿Qué tratamiento se da a los restos de envases de productos químicos utilizados en la planta?	a) Se almacenan en recipientes y lugares apropiados b) Se disponen en una fosa. c) No se almacenan en ningún sitio en particular	( ) ( ) ( )
7.	¿Qué tratamiento reciben las descargas líquidas generadas durante todo el proceso de incubación?	a) Tratamiento físico, químico y microbiológico b) Se descargan a fosas de oxidación c) Descarga directa al alcantarillado d) No conoce	( ) ( ) ( ) ( )
8.	¿Ha observado alguna evidencia de contaminación ambiental (aire, agua suelo, entorno) en el área de descargas de aguas residuales de la planta de incubación?	a) Frecuentemente b) Algunas veces c) Nunca	( ) ( ) ( )

No.	PREGUNTAS	RESPUESTAS	SELECCIÓN
9.	<p>¿Qué tipo de contaminantes ambientales se generan en el proceso de incubación artificial?</p> <p><i>Puede seleccionar las opciones que considere necesarias.</i></p>	<p>a) Ruido</p> <p>b) Polvo</p> <p>c) Gases</p> <p>d) Malos olores</p> <p>e) Aguas residuales</p> <p>f) Basura</p> <p>g) Vectores patógenos (insectos, roedores)</p>	<p>( )</p> <p>( )</p> <p>( )</p> <p>( )</p> <p>( )</p> <p>( )</p> <p>( )</p>
10.	<p>¿Con qué frecuencia usted percibe malos olores en el área de descarga de aguas residuales y en las zonas aledañas a la Planta de Incubación?</p>	<p>a) Frecuentemente</p> <p>b) Algunas veces</p> <p>c) Nunca</p>	<p>( )</p> <p>( )</p> <p>( )</p>
11.	<p>¿Ha observado algún tipo de afectación a la salud, en otras personas o en usted mismo, como consecuencia de contacto con las descargas líquidas o por el consumo de agua contaminada?</p>	<p>a) Frecuentemente</p> <p>b) Algunas veces</p> <p>c) Nunca</p>	<p>( )</p> <p>( )</p> <p>( )</p>

*¡Gracias por su colaboración!*

**Anexo B.** Encuesta dirigida a los residentes del área de influencia directa

	<p>ENCUESTA DIRIGIDA A LOS RESIDENTES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DE LA PLANTA DE INCUBACIÓN ARTIFICIAL AVÍCOLA POTOSÍ PERTENECIENTE A LA EMPRESA INCUBANDINA S. A.</p>		
<p>Objetivo</p>	<p>Estudiar la caracterización de las descargas líquidas y su incidencia en el área de influencia directa de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí perteneciente a la empresa Incubandina S. A.</p>		
<p>Señores (as) ciudadanos (as):</p> <p>Estamos realizando un estudio acerca de la caracterización de las descargas líquidas y su incidencia en el área de influencia directa de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí con el objetivo de medir y evaluar la contaminación ambiental y establecer medidas correctivas, de ser necesario.</p> <p>Sus respuestas serán de gran importancia y tendrán el carácter de anónimas y confidenciales.</p> <p>En cada uno de los casos seleccione una sola opción, a excepción de las preguntas 4 y 7, en la que se puede seleccionar más de una respuesta.</p>			
<p>Fecha de la encuesta: _____</p>		<p>Encuestador: Ing. Jorge Paullán</p>	
<p>Marque con una X en la opción seleccionada</p>			
No.	PREGUNTAS	RESPUESTAS	SELECCIÓN
1.	<p>Para usted, ¿Qué tan importante es cuidar el ambiente?</p>	<p>a) No es importante b) Es poco importante c) Es importante d) Es muy importante e) Es imprescindible</p>	<p>( ) ( ) ( ) ( ) ( )</p>
2.	<p>¿Cuál cree usted que es el principal agente contaminante del agua hoy en día?</p>	<p>a) El hombre b) Los animales c) Las industrias d) Otro</p>	<p>( ) ( ) ( ) ( )</p>
3.	<p>¿Con qué frecuencia usted ha observado algún indicio de contaminación ambiental en el estero de agua dulce o en el río cercano a su lugar de residencia?</p>	<p>a) Frecuentemente b) Algunas veces c) Nunca</p>	<p>( ) ( ) ( )</p>



No.	PREGUNTAS	RESPUESTAS	SELECCIÓN
4.	<p>¿Qué tipo de contaminantes ambientales usted ha observado en el estero de agua dulce o en el río que existe en las cercanías de su sitio de residencia?</p> <p><i>Puede seleccionar las opciones que considere necesarias.</i></p>	<p>a) Ruido</p> <p>b) Polvo</p> <p>c) Gases</p> <p>d) Malos olores</p> <p>e) Aguas residuales</p> <p>f) Basura</p> <p>g) Vectores patógenos (insectos, roedores)</p>	<p>( )</p> <p>( )</p> <p>( )</p> <p>( )</p> <p>( )</p> <p>( )</p> <p>( )</p>
5.	<p>¿Cómo califica la gestión de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí de la empresa Incubandina S. A. por el cuidado del medio ambiente donde usted reside?</p>	<p>a) Mala</p> <p>b) Regular</p> <p>c) Buena</p>	<p>( )</p> <p>( )</p> <p>( )</p>
6.	<p>¿Con qué frecuencia usted percibe malos olores en el área de descarga de aguas residuales y en las zonas aledañas a la Planta de Incubación?</p>	<p>a) Frecuentemente</p> <p>b) Algunas veces</p> <p>c) Nunca</p>	<p>( )</p> <p>( )</p> <p>( )</p>
7.	<p>¿Para qué usos usted consume el agua del estero o del río de su lugar de residencia?</p> <p><i>Puede seleccionar las opciones que considere necesarias.</i></p>	<p>a) Preparación de alimentos</p> <p>b) Aseo personal</p> <p>c) Limpieza</p> <p>d) Agrícola o riego</p> <p>e) Pecuario</p> <p>f) Ninguno</p>	<p>( )</p> <p>( )</p> <p>( )</p> <p>( )</p> <p>( )</p> <p>( )</p>
8.	<p>¿Ha observado algún tipo de afectación a la salud, en otras personas o en usted mismo, como consecuencia de contacto con las descargas líquidas o por el consumo de agua contaminada?</p>	<p>a) Frecuentemente</p> <p>b) Algunas veces</p> <p>c) Nunca</p>	<p>( )</p> <p>( )</p> <p>( )</p>
9.	<p>¿Ha observado usted que los organismos de control del GAD Municipal del Cantón Montalvo, a través de su personal técnico, realicen inspecciones para evaluar el nivel de contaminación en el estero o en el río aledaños a su residencia?</p>	<p>a) Frecuentemente</p> <p>b) Algunas veces</p> <p>c) Nunca</p>	<p>( )</p> <p>( )</p> <p>( )</p>

*¡Gracias por su colaboración!*

**Anexo C.** Validación del cuestionario, proceso de validación por jueces

**Guía de entrevista de validación de los cuestionarios por jueces**

**Presentación:**

Reciba un cordial saludo de parte del Ing. Jorge Paullán, egresado del programa de maestría en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental de la Universidad Técnica de Ambato. La siguiente entrevista es con fines de validación del cuestionario desarrollado para medir la situación de la caracterización de las descargas líquidas y su incidencia en el área de influencia directa de una Planta de Incubación Artificial Avícola.

**Datos informativos:**

Nombres y apellidos:

.....

Institución educativa donde labora:

.....

Cargo que desempeña:

.....

Nivel de formación:

.....

**Instrucciones:**

Marcar con una (x) según considere el grado de cumplimiento de los criterios de validez de contenido, de acuerdo a la escala: 1 deficiente, 2 aceptable y 3 satisfactorio.

**Encuesta a trabajadores de la Planta de Incubación Artificial Avícola  
Potosí perteneciente a la empresa Incubandina S. A.**

No.	Criterio	1 Deficiente	2 Aceptable	3 Satisfactorio
1	<b>Suficiencia:</b> El cuestionario comprende todos los aspectos de las descargas líquidas y del impacto ambiental generado en el área de influencia directa de la Planta de Incubación Artificial Avícola.			
2	<b>Pertinencia:</b> Permite medir el contenido de ambas variables.			
3	<b>Claridad:</b> Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.			
4	<b>Vigencia:</b> Es adecuado al momento en que se aplica el instrumento y de acuerdo a la normativa vigente.			
5	<b>Objetividad:</b> Las interrogantes no inducen al encuestado a escoger una opción en particular.			
6	<b>Estrategia:</b> El método responde al propósito del estudio y en correspondencia con las disposiciones vigentes.			
7	<b>Consistencia:</b> Se descompone adecuadamente las variables, indicadores y categorías para las opciones de respuesta.			
8	<b>Estructura:</b> Existe coherencia en el orden y agrupación de los ítems.			
	TOTAL			

*Gracias por su colaboración!*

Anexo C.

**Validación del cuestionario, proceso de validación por jueces.**

**Presentación:**

Reciba un cordial saludo de parte del Ing. Jorge Paullán, egresado del programa de maestría en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental Cohorte III de la Universidad Técnica de Ambato. La siguiente entrevista es con fines de validación del cuestionario desarrollado para medir la situación de la caracterización de las descargas líquidas y su incidencia en el área de influencia directa de una Planta de Incubación Artificial Avícola.

**Datos informativos:**

Nombres y apellidos:

...Manuel Eugenio Rojas Campuzano.....

Institución educativa y/o lugar donde labora:

...PRODUKAL SA.....

Cargo que desempeña:

...Jefe/Coordinador de Planta.....

Nivel de formación:

...Ing. Químico.....

**Instrucciones:**

Marcar con una (x) según considere el grado de cumplimiento de los criterios de validez de contenido, de acuerdo a la escala: 1 deficiente, 2 aceptable y 3 satisfactorio.

**Encuesta a trabajadores de la Planta de Incubación Artificial de Pollitos(as) BB  
"Potosí"**

No.	Criterio	1 Deficiente	2 Aceptable	3 Satisfactorio
1	<b>Suficiencia:</b> El cuestionario comprende todos los aspectos de las descargas líquidas y del impacto ambiental generado en el área de influencia directa de la Planta de Incubación Artificial Avícola.			+
2	<b>Pertinencia:</b> Permite medir el contenido de ambas variables.			+
3	<b>Claridad:</b> Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.			+
4	<b>Vigencia:</b> Es adecuado al momento en que se aplica el instrumento y de acuerdo a la normativa vigente.			+
5	<b>Objetividad:</b> Las interrogantes no inducen al encuestado a escoger una opción en particular.			+
6	<b>Estrategia:</b> El método responde al propósito del estudio y en correspondencia con las disposiciones vigentes.			+
7	<b>Consistencia:</b> Se descompone adecuadamente las variables, indicadores y categorías para las opciones de respuesta.			+
8	<b>Estructura:</b> Existe coherencia en el orden y agrupación de los ítems.			+
	TOTAL			

*Gracias por su colaboración*

Anexo C.

**Validación del cuestionario, proceso de validación por jueces.**

**Presentación:**

Reciba un cordial saludo de parte del Ing. Jorge Paullán, egresado del programa de maestría en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental Cohorte III de la Universidad Técnica de Ambato. La siguiente entrevista es con fines de validación del cuestionario desarrollado para medir la situación de la caracterización de las descargas líquidas y su incidencia en el área de influencia directa de una Planta de Incubación Artificial Avícola.

**Datos informativos:**

Nombres y apellidos:

CHRISTIAN SANTIAGO RICO PAREDES

Institución educativa y/o lugar donde labora:

EMPRESA RESGASA

Cargo que desempeña:

ANALISTA DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUAS RESGASA Y BOMBAS

Nivel de formación:

SENIOR - INGENIERO QUIMICO

**Instrucciones:**

Marcar con una (x) según considere el grado de cumplimiento de los criterios de validez de contenido, de acuerdo a la escala: 1 deficiente, 2 aceptable y 3 satisfactorio.

**Encuesta a trabajadores de la Planta de Incubación Artificial de  
Pollitos(as) BB "Potosí" perteneciente a la empresa Incubandina S. A.**

No.	Criterio	1 Deficiente	2 Aceptable	3 Satisfactorio
1	<b>Suficiencia:</b> El cuestionario comprende todos los aspectos de las descargas líquidas y del impacto ambiental generado en el área de influencia directa de la Planta de Incubación Artificial Avícola.			X
2	<b>Pertinencia:</b> Permite medir el contenido de ambas variables.			X
3	<b>Claridad:</b> Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.			X
4	<b>Vigencia:</b> Es adecuado al momento en que se aplica el instrumento y de acuerdo a la normativa vigente.			X
5	<b>Objetividad:</b> Las interrogantes no inducen al encuestado a escoger una opción en particular.			X
6	<b>Estrategia:</b> El método responde al propósito del estudio y en correspondencia con las disposiciones vigentes.			X
7	<b>Consistencia:</b> Se descompone adecuadamente las variables, indicadores y categorías para las opciones de respuesta.			X
8	<b>Estructura:</b> Existe coherencia en el orden y agrupación de los ítems.			X
	TOTAL			

*Gracias por su colaboración!*

**Anexo C.**

**Validación del cuestionario, proceso de validación por jueces.**

**Presentación:**

Reciba un cordial saludo de parte del Ing. Jorge Paullán, egresado del programa de maestría en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental Cohorte III de la Universidad Técnica de Ambato. La siguiente entrevista es con fines de validación del cuestionario desarrollado para medir la situación de la caracterización de las descargas líquidas y su incidencia en el área de influencia directa de una Planta de Incubación Artificial Avícola.

**Datos informativos:**

Nombres y apellidos:

CRISTIAN ANDRÉS LARA VÁSQUEZ

Institución educativa y/o lugar donde labora:

BOECKCORP S.A. GUAYACUÍ

Cargo que desempeña:

ASESOR TÉCNICO

Nivel de formación:

UNIVERSITARIO - ING. CIVIL

**Instrucciones:**

Marcar con una (x) según considere el grado de cumplimiento de los criterios de validez de contenido, de acuerdo a la escala: 1 deficiente, 2 aceptable y 3 satisfactorio.



**Encuesta a trabajadores de la Planta de Incubación Artificial de  
Pollitos(as) BB "Potosí" perteneciente a la empresa Incubandina S. A.**

No.	Criterio	1 Deficiente	2 Aceptable	3 Satisfactorio
1	<b>Suficiencia:</b> El cuestionario comprende todos los aspectos de las descargas líquidas y del impacto ambiental generado en el área de influencia directa de la Planta de Incubación Artificial Avícola.			X
2	<b>Pertinencia:</b> Permite medir el contenido de ambas variables.			X
3	<b>Claridad:</b> Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.			X
4	<b>Vigencia:</b> Es adecuado al momento en que se aplica el instrumento y de acuerdo a la normativa vigente.			X
5	<b>Objetividad:</b> Las interrogantes no inducen al encuestado a escoger una opción en particular.			X
6	<b>Estrategia:</b> El método responde al propósito del estudio y en correspondencia con las disposiciones vigentes.			X
7	<b>Consistencia:</b> Se descompone adecuadamente las variables, indicadores y categorías para las opciones de respuesta.			X
8	<b>Estructura:</b> Existe coherencia en el orden y agrupación de los ítems.			X
	TOTAL			

*Gracias por su colaboración!*

Anexo C.

**Validación del cuestionario, proceso de validación por jueces.**

**Presentación:**

Reciba un cordial saludo de parte del Ing. Jorge Paullán, egresado del programa de maestría en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental Cohorte III de la Universidad Técnica de Ambato. La siguiente entrevista es con fines de validación del cuestionario desarrollado para medir la situación de la caracterización de las descargas líquidas y su incidencia en el área de influencia directa de una Planta de Incubación Artificial Avícola.

**Datos informativos:**

Nombres y apellidos:

*Danny Javier Fiallos Fiallos*

Institución educativa y/o lugar donde labora:

*Medambiente Consultoría Ambiental*

Cargo que desempeña:

*Gerente*

Nivel de formación:

*Tercer Nivel - Ingeniero Ambiental*

**Instrucciones:**

Marcar con una (x) según considere el grado de cumplimiento de los criterios de validez de contenido, de acuerdo a la escala: 1 deficiente, 2 aceptable y 3 satisfactorio.

**Encuesta a trabajadores de la Planta de Incubación Artificial de Pollitos(as) BB  
"Potosí"**

No.	Criterio	1 Deficiente	2 Aceptable	3 Satisfactorio
1	<b>Suficiencia:</b> El cuestionario comprende todos los aspectos de las descargas líquidas y del impacto ambiental generado en el área de influencia directa de la Planta de Incubación Artificial Avícola.			X
2	<b>Pertinencia:</b> Permite medir el contenido de ambas variables.			X
3	<b>Claridad:</b> Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.			X
4	<b>Vigencia:</b> Es adecuado al momento en que se aplica el instrumento y de acuerdo a la normativa vigente.			X
5	<b>Objetividad:</b> Las interrogantes no inducen al encuestado a escoger una opción en particular.			X
6	<b>Estrategia:</b> El método responde al propósito del estudio y en correspondencia con las disposiciones vigentes.		X	
7	<b>Consistencia:</b> Se descompone adecuadamente las variables, indicadores y categorías para las opciones de respuesta.			X
8	<b>Estructura:</b> Existe coherencia en el orden y agrupación de los ítems.		X	
	TOTAL			

*Gracias por su colaboración*

Anexo D. Informe de ensayo de laboratorio

Ensayo realizado en el 2016

	<p align="center"><b>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</b></p> <p align="center"><b>DEPARTAMENTO : SERVICIOS DE LABORATORIO</b></p> <p align="center">Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias) RIOBAMBA - ECUADOR Telefax: (03) 3013183</p>	 <p align="center">Servicio de Acreditación Ecuatoriano</p> <p align="center">Acreditación N° OAE LE 2C 06-008 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>
---	---	--

**INFORME DE ENSAYO No:** 1155  
**ST:** 582 - 16 ANÁLISIS DE AGUAS  
**Nombre Peticionario:** INCUBANDINA S.A.  
**Atn.** INCUBANDINA S.A.  
**Dirección:** Montalvo, Km 2 vía a Babahoyo - Guaranda  
 Guayaquil - Guayas

**FECHA:** 05 de Octubre del 2016  
**NUMERO DE MUESTRAS:** 1  
**FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:** 2016/09/23 - 08:00  
**FECHA DE MUESTREO:** 2016/09/22 - 10:30  
**FECHA DE ANÁLISIS:** 2016/09/23 - 2016/10/05  
**TIPO DE MUESTRA:** Agua Residual  
**CÓDIGO CESTTA:** LAB-A 1013-16  
**CÓDIGO DE LA EMPRESA:** A-1  
**PUNTO DE MUESTREO:** Descarga planta Potosí 17M 688483/9807083  
**ANÁLISIS SOLICITADO:** Físico-Químico-Microbiológico  
**PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:** Junior Calderón  
**CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS:** T máx.: 25,0 °C. T mín.: 15,0 °C

**RESULTADOS ANALÍTICOS:**

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)
Demanda Química de Oxígeno	PEE/CESTTA/09 Standard Methods No. 5220 D	mg/L	498	±8%	200
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5días)	PEE/CESTTA/46 Standard Methods No. 5210 B	mg/L	260	±15%	100
Sólidos Suspendedos	PEE/CESTTA/13 Standard Methods No. 2540 D	mg/L	188	±13%	130
Tensoactivos	PEE/CESTTA/44 Standard Methods No. 5540 C	mg/L	>44	±7%	0,5
Grasas y Aceites	PEE/CESTTA/233 EPA 1664 Revision A, 1999	mg/L	<2	±30%	30,0
Nitrógeno Total Kjeldahl	PEE/CESTTA/210 Standard Methods No. 4500-Norg C	mg/L	48,38	±6%	50,0
Fosforo total	PEE/CESTTA/ 21 Standard Methods No. 4500-P B5/APHA 4500-PC	mg/L	>33	±15%	10,0
Coliformes Totales	PEE/CESTTA/229 Standard Methods No. 9221B/ 9221C	NMP/100 mL	1500000	±19%	-
Coliformes Fecales	PEE/CESTTA/230 Standard Methods No. 9221E/ 9221C	NMP/100 mL	940000	±20%	2000

 <p><b>CESTTA</b> SGC</p>	<p align="center"><b>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</b></p> <p align="center"><b>DEPARTAMENTO : SERVICIOS DE LABORATORIO</b></p> <p align="center">Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias) RIOBAMBA - ECUADOR Telefax: (03) 3013183</p>	 <p>Servicio de <b>Acreditación</b> Ecuatoriano</p> <p><b>Acreditación N° OAE LE 2C 06-008 LABORATORIO DE ENSAYOS</b></p>
--	---	--

Cloro Libre Residual	PEE/CESTTA/12 Standard Methods No.4500-Cl G	mg/L	<0,1	±27%	-
*Caudal	Volumétrico	L/s	0,75	-	-

**OBSERVACIONES:**

- Muestra transportada en refrigeración.
- Los parámetros marcados con (\*) se encuentran fuera del alcance de acreditación del SAE.
- La columna marcada con (■) corresponde al límite máximo permitido indicado en la Tabla 9 del TULSMA. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce. Libro IV. Anexo 1. Solicitados por el cliente.

**RESPONSABLE DEL INFORME:**

  
 Dr. Mauricio Alvarez  
 RESPONSABLE TÉCNICO



## Ensayo realizado en el 2018

 <p><b>CESTTA</b> SGC</p>	<p><b>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</b></p> <p><b>DEPARTAMENTO : SERVICIOS DE LABORATORIO</b></p> <p>Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias) RIOBAMBA - ECUADOR Telefax: (03) 3013183</p>	 <p>Servicio de <b>Acreditación</b> Ecuatoriano</p> <p><b>Acreditación N° OAE LE 2C 06-008 LABORATORIO DE ENSAYOS</b></p>
--	--	--

<b>INFORME DE ENSAYO No:</b>	A-877-18
<b>ST:</b>	421- 18 ANÁLISIS DE AGUAS
<b>Nombre Peticionario:</b>	INCUBANDINA S.A
<b>Atn.</b>	INCUBANDINA S.A
<b>Dirección:</b>	Avenida Bolivariana frente al Estadio Alterno Neptalí Barona Ambato-Tungurahua
<b>FECHA:</b>	07 de Agosto del 2018
<b>NUMERO DE MUESTRAS:</b>	1
<b>FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:</b>	2018/07/26- 17:20
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>	2018/07/26-12:00
<b>FECHA DE ANÁLISIS:</b>	2018/07/26 – 2018/08/07
<b>TIPO DE MUESTRA:</b>	Agua Residual
<b>CÓDIGO CESTTA:</b>	LAB-A 874-18
<b>CÓDIGO DE LA EMPRESA:</b>	Potosí
<b>PUNTO DE MUESTREO:</b>	Recinto Potosí Descarga de agua residual planta Potosí
<b>ANÁLISIS SOLICITADO:</b>	Físico-Químico-Microbiológico
<b>PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:</b>	NA
<b>CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS:</b>	T máx.:25,0 °C. T mín.: 15,0 °C

**RESULTADOS ANALÍTICOS:**

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE
Grasas y Aceites	PEE/CESTTA/42 Standard Methods No. 5520 B	mg/L	8,2	±10%	30,0
Cloro Libre Residual	PEE/CESTTA/12 Standard Methods, 4500-Cl G	mg/L	<0,1	±27%	-
Coliformes Fecales	PEE/CESTTA/230 Standard Methods No. 9221 E / 9221 C	NMP/100mL	<1,8	±48%	2000
Demanda Química de Oxígeno	PEE/CESTTA/09 Standard Methods No. 5220 D	mg/L	1800	±6%	200
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	PEE/CESTTA/46 Standard Methods No. 5210 B	mg/L	600	±6%	100
Fosforo total	PEE/CESTTA/ 21 Standard Methods No. 4500-P B5/APHA 4500-PC	mg/L	4,15	±14%	10
Nitrógeno Total Kjeldahl	PEE/CESTTA/210 Standard Methods No. 4500Norg C	mg/L	77,88	±6%	50



**CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y  
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA  
AMBIENTAL**

**DEPARTAMENTO :  
SERVICIOS DE LABORATORIO**

Panamericana Sur Km. 1 1/2, ESPOCH (Facultad de Ciencias)  
RIOBAMBA - ECUADOR  
Telefax: (03) 3013183



Servicio de  
Acreditación  
Ecuatoriano

Acreditación N° OAE LE 2C 06-008  
LABORATORIO DE ENSAYOS

Potencial Hidrógeno	PEE/CESTTA/05 Standard Method No. 4500-H <sup>+</sup> B	Unidades de pH	8,14	±0,2	6-9
Sólidos Suspendidos Totales	PEE/CESTTA/13 Standard Methods No. 2540 D	mg/L	198	±13%	130
Tensoactivos	PEE/CESTTA/44 Standard Methods No. 5540 C	mg/l.	15,6	±7%	0,5

**OBSERVACIONES:**

- Muestra receptada en el laboratorio.
- La columna: Valor límite permisible, está fuera del alcance de la acreditación del SAE. Contempla los límites máximos permisibles indicados en la Tabla 9. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce. AM 097. Libro VI. Anexo I. Solicitados por el cliente.
- Descarga Aguas Residuales Planta de Incubación Potosí, Recinto Potosí

**RESPONSABLES DEL INFORME:**

  
Dr. Mauricio Álvarez  
RESPONSABLE TÉCNICO



**Anexo E.** Registro de cadena de custodia y hoja de pedido para la muestra de agua residual de la Planta de Incubación Artificial Avícola Potosí

CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS									
	Código: <u>752-18</u> Versión: <u>0</u>								
Muestra:	<input checked="" type="checkbox"/> Aguas <input type="checkbox"/> Suelos <input type="checkbox"/> MP <input type="checkbox"/> Lixiviados <input type="checkbox"/> Gases <input type="checkbox"/> Alimentos <input type="checkbox"/> Otros								
Fecha:	<u>26.07.2018</u>								
DATOS DE LA EMPRESA				DATOS DEL LABORATORIO					
Centro Productivo: <u>Planta Incubación Potosí</u>				Nombre: <u>CESTA</u>					
Dirección: <u>Región Potosí</u>				Dirección: <u>Rio Bahía</u>					
N°	Código de la muestra	Punto muestreo	Coordenadas	Hora	Muestreado por	Transportado por	Tipo de muestra	Parámetros a analizar	Observaciones
1	POTOSI001	DESCARGA FOSA 1	17H 680403 9807083	12:400	JOSÉ RAMÍREZ	JOSÉ RAMÍREZ	AGUA RESIDUAL	Acidez / Lechos CICLO RESIDUAL CONTAMINANTES AMBIENTE DQO DBO <sub>5</sub> FOSFORO NITRÓGENO PH SST TEMPERATURAS.	TEMPERATURA AMBIENTE 27°C
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD									
Responsable del muestreo					Responsable Recepción de las Muestras				
Nombre: <u>JOSÉ RAMÍREZ</u>					Nombre: <u>17H20</u>				
C.I. <u>66040376-3</u>					Cargo: <u> </u>				
Firma: <u>[Firma]</u>					Firma: <u>RECEPCIÓN CESTA.</u>				





CÓDIGO  
PG02-01

**OFERTA DE TRABAJO**

Página 1 de 2

Edición 1

**OFERTA N° 752-18**

Riobamba, 04 de Junio de 2018

**EMPRESA:** INCUBANDINA S.A

**Cliente/Atención a:** Jorge Paullán

**RUC/C. I:** 1890138507001

**Dirección:** Ambato, Avenida Bolivariana frente al Estadio Alterno Neptalí Barona.

**Teléfono:** 0997769203

**Correo electrónico:** calidad\_costa@incubandina.com

**Contacto:** Jorge L. Paullán H.

**Dirección envío de informes:** N.A.

ANÁLISIS DE AGUA						
Descarga Aguas Residuales Planta de Incubación Potrosí, Recinto Potrosí.						
PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS	COSTO UNITARIO	N MUESTRAS	COSTO TOTAL
Grasas y Aceites	-	mg/L	PER/CESTTA/42 Standard Methods No. 4520 D	118,0	1	118,0
Cloro Libre Residual	Cl <sub>2</sub>	mg/L	PER/CESTTA/32 Standard Methods, 4500-Cl G			
Coliformes Focales	CF	NMP/100 mL	PER/CESTTA/350 Standard Methods No. 9221 E / 9221 C			
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/L	PER/CESTTA/38 Standard Methods No. 5220 D			
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5días)	DBO5	mg/L	PER/CESTTA/46 Standard Methods No. 5210 B			
Fosforo total	P	mg/L	PER/CESTTA/21 Standard Methods No. 4500-P IS-APHA-4500-P*			
Nitrógeno Total Kjeldahl	N	mg/L	PER/CESTTA/210 Standard Methods No. 4500-Norg C			
Potencial Hidrógeno	pH	Unidades de pH	PER/CESTTA/35 Standard Method No. 4500-IF B			
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg/L	PER/CESTTA/33 Standard Methods No. 2540 D			
Tensoactivos	-	mg/L	PER/CESTTA/44 Standard Methods No. 5540 C			
<b>SUB-TOTAL</b>						<b>118,0</b>

COSTO	
SUB-TOTAL 1	118,0
IVA 12%	14,16
<b>TOTAL</b>	<b>132,16</b>


**NOTAS:**

Muestra receptada en el laboratorio.

**1. ACREDITACIONES**

- Organismo de Acreditación N° OAE LE 2C 06-008
- Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de acreditación del SAE
- Los ensayos marcados con (\*\*) son parámetros subcontratados con laboratorios acreditados en esos parámetros

**2. INFORMACION TECNICA**

	<b>CÓDIGO</b> PG02-01	<b>OFERTA DE TRABAJO</b>	Página 2 de 2
			Edición 1

Para evitar congestiones en la recepción de muestras solicitamos entregar las mismas debidamente etiquetadas con la siguiente información: identificación de la muestra, número de submuestras, fecha de recolección, hora de recolección, responsable de la toma de muestra y observaciones

**AGUAS**

Entregar las muestras de agua en frascos herméticamente cerrados y completamente llenos con un volumen mínimo de 4000 mL.

Las muestras deben ser enviadas inmediatamente luego de la toma de muestra, refrigeradas en un cooler con hielo, NO congeladas.

Para los parámetros microbiológicos la muestra de agua debe ser entregada en un frasco estéril de 100 mL, en un plazo máximo de 24 horas refrigeradas.

**3. TIEMPO DE ENTREGA DE RESULTADOS**

8 días laborables

**4. FORMA DE PAGO**

- A. 50% con la aceptación de la oferta y el 50% con la entrega del informe.
- B. Transferencia bancaria a la cuenta corriente N° 3100601997 del Banco Internacional
- C. No realizar retención de impuestos (CESTTA, es exento de retenciones del IVA y RENTA)

**5. APROBACION DE LA COTIZACION**

Estimado cliente: El CESTTA, aceptara trabajos de análisis, previa la aceptación de esta cotización.

Para aceptar esta cotización usted puede:

- a. Reenviar por fax esta cotización con firma de aceptación.
- b. Enviar una orden de compra
- c. Enviar carta o e-mail de aceptación

Puede solicitar cambios y/o parámetros de análisis si así lo requiere, para lo cual, el CESTTA, realizara una recotización.

**6. OTROS**

- Validez de la oferta 15 días.
- En caso de disminución de número de muestras ofertadas se realizará una recotización ya que los costos pueden variar.
- La suspensión de toma de muestra por parte del cliente se lo deberá realizar con 48 horas de anticipación.
- En caso de cancelación de la presente oferta después de haber asignado fecha de toma de muestra, se aplica ra al cliente una penalización del 40 % de la logística del muestreo. Si las muestras van a ser enviadas por transporte enviarlas por cualquier empresa que se dirija a la ciudad de Riobamba a nombre del Sr. Carlos Peñafiel y notificar por favor al laboratorio al número de teléfono 033013183, o al e-mail: [validad@cestta.com.ec](mailto:validad@cestta.com.ec)

**7. FIRMA DE CLIENTE**

Declaro y acepto todos los términos establecidos en esta cotización

  
F. EL CLIENTE

Atte.

**DIRECTOR**

**Anexo F.** Datos de la encuesta aplicada a los residentes del área de influencia directa

No. Encuesta	Variable Independiente: Caracterización de las descargas líquidas	Variable Dependiente: Contaminación del área de influencia directa
	Pregunta 5	Pregunta 3
1	Regular	Algunas veces
2	Buena	Algunas veces
3	Regular	Algunas veces
4	Mala	Frecuentemente
5	Regular	Algunas veces
6	Buena	Nunca
7	Buena	Algunas veces
8	Regular	Algunas veces
9	Regular	Frecuentemente
10	Regular	Algunas veces
11	Buena	Nunca
12	Regular	Algunas veces

Categorías	Frecuencia	Categorías	Frecuencia
Mala	1	Frecuentemente	2
Regular	7	Algunas veces	8
Buena	4	Nunca	2
Total	12	Total	12

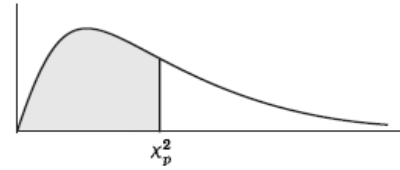
Fuente: Encuesta.

Elaborado por: Investigador

## Anexo G. Valores de la distribución Chi cuadrado

### Apéndice IV

Valores percentiles ( $\chi_p^2$ )  
correspondientes  
a la distribución ji cuadrada  
con  $\nu$  grados de libertad  
(área sombreada =  $p$ )



$\nu$	$\chi_{.995}^2$	$\chi_{.99}^2$	$\chi_{.975}^2$	$\chi_{.95}^2$	$\chi_{.90}^2$	$\chi_{.75}^2$	$\chi_{.50}^2$	$\chi_{.25}^2$	$\chi_{.10}^2$	$\chi_{.05}^2$	$\chi_{.025}^2$	$\chi_{.01}^2$	$\chi_{.005}^2$
1	7.88	6.63	5.02	3.84	2.71	1.32	.455	.102	.0158	.0039	.0010	.0002	.0000
2	10.6	9.21	7.38	5.99	4.61	2.77	1.39	.575	.211	.103	.0506	.0201	.0100
3	12.8	11.3	9.35	7.81	6.25	4.11	2.37	1.21	.584	.352	.216	.115	.072
4	14.9	13.3	11.1	9.49	7.78	5.39	3.36	1.92	1.06	.711	.484	.297	.207
5	16.7	15.1	12.8	11.1	9.24	6.63	4.35	2.67	1.61	1.15	.831	.554	.412
6	18.5	16.8	14.4	12.6	10.6	7.84	5.35	3.45	2.20	1.64	1.24	.872	.676
7	20.3	18.5	16.0	14.1	12.0	9.04	6.35	4.25	2.83	2.17	1.69	1.24	.989
8	22.0	20.1	17.5	15.5	13.4	10.2	7.34	5.07	3.49	2.73	2.18	1.65	1.34
9	23.6	21.7	19.0	16.9	14.7	11.4	8.34	5.90	4.17	3.33	2.70	2.09	1.73
10	25.2	23.2	20.5	18.3	16.0	12.5	9.34	6.74	4.87	3.94	3.25	2.56	2.16
11	26.8	24.7	21.9	19.7	17.3	13.7	10.3	7.58	5.58	4.57	3.82	3.05	2.60
12	28.3	26.2	23.3	21.0	18.5	14.8	11.3	8.44	6.30	5.23	4.40	3.57	3.07
13	29.8	27.7	24.7	22.4	19.8	16.0	12.3	9.30	7.04	5.89	5.01	4.11	3.57
14	31.3	29.1	26.1	23.7	21.1	17.1	13.3	10.2	7.79	6.57	5.63	4.66	4.07
15	32.8	30.6	27.5	25.0	22.3	18.2	14.3	11.0	8.55	7.26	6.26	5.23	4.60
16	34.3	32.0	28.8	26.3	23.5	19.4	15.3	11.9	9.31	7.96	6.91	5.81	5.14
17	35.7	33.4	30.2	27.6	24.8	20.5	16.3	12.8	10.1	8.67	7.56	6.41	5.70
18	37.2	34.8	31.5	28.9	26.0	21.6	17.3	13.7	10.9	9.39	8.23	7.01	6.26
19	38.6	36.2	32.9	30.1	27.2	22.7	18.3	14.6	11.7	10.1	8.91	7.63	6.84

Fuente: Spiegel & Stephens, 2009, p. 296. *Estadística*.

## Anexo H. Productos de limpieza y desinfectantes

MSDS No: 033  
Fecha de Revisión: 05-Agosto-2009

### HOJA DE SEGURIDAD DE MATERIALES

TELEFONOS DE EMERGENCIA	NIVEL DE RIESGO	
	Salud:	3
	Inflamabilidad:	0
	Reactividad:	1

#### 1. IDENTIFICACION DEL MATERIAL

**Nombre Comercial:** Hipoclorito o Cloro liquido  
**Nombre Químico:** Solución de Hipoclorito de Sodio al 10 %  
**Formula Química:** ClONa

**Dirección:** Pana Sur Km. 11 - La Arcadía Oe-1 K S44-71 y calle S  
**Teléfonos:** 2695-000 • 3650-000 • 3650-200  
**Telefax:** 3651-034 • **Cel.:** 09-9724-102 • **E-mail:** globalquim@yahoo.es • Qu

#### 2. COMPOSICION / INFORMACION DE INGREDIENTES

Ingrediente(s) Peligroso(s)	% (p/p)	TLV(ppm)	CAS N°
Hipoclorito de Sodio	10	2 mg/m <sup>3</sup>	14380-61-1

#### 3. PROPIEDADES FISICAS

**Apariencia:** Liquido amarillo verdoso  
**Olor:** Sofocante, parecido al cloro  
**Temperatura de Ebullición:** 110 (El producto se descompone rápidamente)  
**Densidad Líquido:** 1.155 g/cm<sup>3</sup>  
**Solubilidad en agua:** Total

#### 4. RIESGOS DE FUEGO

**Incendio y Explosión:** Por sí solo no genera riesgos de fuego. Las soluciones de hipoclorito de sodio se descomponen al calentarse. Los productos de descomposición pueden provocar que los tambores o contenedores se rompan o exploten. Es posible que ante materiales orgánicos o agentes oxidantes se produzca una reacción vigorosa del producto que puede generar fuego.  
Esta solución no es considerada explosiva. (El hipoclorito de sodio anhidro, es muy explosivo)

## 9. PROCEDIMIENTO EN CASO DE DERRAMES

Ventilar el área. El personal de la brigada de emergencia, debe contar con el equipo de protección completo. Aísle el área de riesgo al menos 25 metros a la redonda. Mantenga fuera del área al personal no protegido. Proceda a recoger el líquido en los recipientes adecuados o absorber con material inerte: arena seca, tierra, No use materiales combustibles. No descargue a la alcantarilla producto concentrado.

## 10. MEDIDAS DE CONTROL DE HIGIENE INDUSTRIAL

**Ventilación:** Se recomienda un sistema local para evacuar gases, que permita mantener el TLV con valores permisibles y a la vez controlar las emisiones contaminantes en la fuente misma, previniendo la dispersión general en el área de trabajo.

**Respirador personal:** Utilice un respirador aprobado según NIOSH/OSHA, siguiendo las recomendaciones del fabricante, como medida de precaución en donde se puedan existir contaminantes suspendidos en el aire.

**Protección de ojos:** Use gafas plásticas de seguridad y en lugares susceptibles de salpicaduras utilice la mascarilla facial completa. Mantenga una ducha y un equipo para lavado de ojos en el lugar de trabajo.

**Protección de la Piel:** Para casos emergentes se requiere traje de PVC ( En condiciones normales de operación: usar delantal de PVC), incluyendo botas de caucho, guantes de caucho, y casco protector.

## 11. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Evite el almacenamiento cerca de ácidos, compuestos oxidantes, amoniacales, alcoholes o hidrocarburos. Las áreas de almacenamiento deben ser limpias, frescas y secas. Evite el contacto con metales. No almacene en tanques subterráneos.

A los recipientes cerrados se les deberá proveer ventilación a fin de liberar el oxígeno, producto de la descomposición normal, especialmente si se someten los recipientes al calor.

## 12. INFORMACIÓN SOBRE TOXICIDAD

### **Toxicidad aguda**

Producto tóxico y corrosivo, depende de su concentración. La ingestión provoca daños serios en la boca, estómago y otros tejidos con los que toma contacto. Puede ser fatal

### **Toxicidad crónica**

Puede provocar dermatitis alérgica y eczema

### **Efectos locales o sistemáticos**

Puede causar irritación y/o quemaduras en ojos y piel si no se usan los implementos de protección personal recomendados



## FICHA TÉCNICA HIPOCLORITO DE CALCIO 70%

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Nombre Químico	Hipoclorito de Calcio
Fórmula Química	Ca (ClO) <sub>2</sub>
Peso Molecular	142. 98 g/mol.
Sinónimos	oxicloruro cálcico Cal clorada, Sal de Calcio de Ácido Hipocloroso.

### 2. DESCRIPCIÓN

- Sólido blanco, cristalino.
- Se descompone a 100°C
- Descompone en agua y alcohol
- No es higroscópico, prácticamente transparente en solución acuosa.
- Portador estable de cloro, material oxidante.

### 3. ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO

Cloro disponible	70.0% mín.
NaO	14.2% máx.
CaCl <sub>2</sub>	0.3% máx.
Humedad	10.0% máx.
Insolubles	19.0% máx.
Solubilidad	18% máx.

### 4. PROPIEDADES

Apariencia	Gránulos
Color	blanco
PH (sln. 1%)	11.5
Punto de fusión	580°C
Gravedad específica (agua=1)	2.35



## 5. APLICACIONES

El Hipoclorito de Calcio es algicida, bactericida y desodorante. Por dichas propiedades se usa en la purificación de agua potable y desinfección de aguas de piscinas. Como agente de blanqueo en la industria de papel y textiles. En el tratamiento de agua de piscinas, es Hipoclorito de Calcio proporciona una fuente de calcio que ayuda al equilibrio de la dureza y a evitar condiciones corrosivas. En las piscinas de Colombia se manejan dosis de aplicación así:

### RECOMENDACIONES DE APLICACIÓN

2 gr/m<sup>3</sup> diariamente a la piscina de acuerdo a su uso, para súper clorar aplique 7gr/m<sup>3</sup>, el pH de la piscina debe estar entre 7.2 y 7.6 para su determinación, utilice colorímetro. Para poder subir el pH utilice soda escamas en bajas cantidades Para poder bajar el pH utilice HCl en bajas cantidades

## 6. EFECTOS SOBRE LA SALUD

### Efectos potenciales sobre la salud

Peligroso en caso de contacto con los ojos (irritante), la inhalación también causa irritación sobre todo en los últimos días de vida útil del producto.

### Efectos agudos sobre exposición

No hay efectos asociados con este material

### Efectos sobre exposición

<b>Ojos:</b>	Causa irritación
<b>Piel:</b>	Causa leve irritación
<b>Ingestión:</b>	Causa daño al sistema digestivo, riesgo de perforación del intestino
<b>Inhalación:</b>	Puede causar dolor de cabeza, náuseas, vomito.

## 7. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

**Contacto ojos:** Lavar inmediatamente con abundante agua, durante 15 minutos, consultar al médico

**Contacto con la piel:** Lavar inmediatamente con un algodón empapado en polietilenglicol 400, en caso de reacciones cutáneas consultar con el médico





**Inhalación:** Traslade a la víctima al aire fresco, si es necesario aplicar respiración artificial.

**Ingestión:** No inducir al vómito si la víctima está inconsciente, enjuagar la boca con abundante agua, consultar a médico, no efectuar medidas de neutralización.

## 8. EXPLOSIVIDAD E INCENDIO

El producto en sí no arde, no es combustible, pero es un fuerte oxidante y el calor de la reacción con agentes reductores o combustibles puede causar ignición, térmicamente inestable; a altas temperaturas, puede sufrir una acelerada descomposición con liberación de cloro y oxígeno, se deben tomar las medidas necesarias según el incendio del entorno, enfriar los envases y depósitos lindantes con agua pulverizada.

Para atacar el incendio se puede utilizar agua.

No utilice extintores que contengan compuestos amoniacales, tetracloruro de carbono, polvo químico, espuma o CO<sub>2</sub>.

## 9. MEDIDAS PARA ATENDER DERRAMES

### Medidas de precaución relativa a las personas

Despejar la zona afectada, evitar la formación de polvo, no inhalar el polvo, ventilar el recinto, limpiar los objetos y el suelo sucio. No permitir el vertido al alcantarillado.

## 10. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

**Almacenamiento:** Almacene en un lugar fresco, bien ventilado y seco, protegerlo del calor excesivo, así como del contacto de la humedad, debe almacenarse lejos de ácidos y agentes oxidantes.

No hay otros requerimientos de almacenamiento

**Manipulación:** Lave todo el lugar luego de la manipulación, no lo ingiera, no lo inhale, evite el contacto con los ojos y la ropa.

## 11. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Protección Respiratoria	Usar máscara de protección con filtro apropiado, cuando hay exposición prolongada y formación de polvos.
Protección de la piel	Es estrictamente necesario el uso de guantes, ya que no es irritante.



Protección de los Ojos

Debe usarse gafas sólo cuando la manipulación directa del producto genere polvos.

## 12. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

**Estabilidad:** Estable bajo condiciones normales de almacenamiento, no se descompone bajo el uso adecuado.

En contacto con ácidos existe el peligro de explosión y/o formación de gases tóxicos reacciona con medios de oxidación fuertes, también existe riesgo de explosión en contacto con óxido de hierro, ácido acético, cianuro de potasio, etanol, glicerina, metanol. Forma compuestos explosivos con amonio y aminas. Incompatible con materiales orgánicos, componentes nitrogenados y materiales combustibles.

## 13. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

LD<sub>50</sub> (dérmica, conejos) > a 2000 mg/Kg

LD<sub>50</sub> (oral, rata) > a 850 mg/Kg

La sustancia se descompone con la humedad de la piel.

Tras la inhalación, ocasiona irritación en las mucosas, tos y dificultad para respirar.

Tras contacto con la piel, causa irritación

Tras contacto con los ojos, causa irritación, con peligro de ceguera

Tras ingestión, causa irritación en la mucosa de la boca, garganta, esófago y tracto intestinal.

El producto debe manejarse bajo las condiciones apropiadas para las sustancias químicas

## 14. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Es tóxico para organismos acuáticos, presenta un efecto perjudicial por desviación del pH aun en disoluciones acuosas formando soluciones cáusticas.

No debe incorporarse a suelos ni acuíferos.

## 15. DISPOSICIÓN FINAL

La disposición final debe realizarse de acuerdo a la normatividad de los organismos de control del distrito, no descargar en drenajes ni acuíferos.

El material derramado que ha sido recogido y disuelto en agua debe ser usado inmediatamente en la aplicación normal para el cual está siendo usado este producto.



Si esto no es posible neutralizar cuidadosamente el material disuelto agregando peróxido de hidrógeno al 35% en solución. En el momento de hacer la disposición del material neutralizado dejar fluir abundante agua.

## 16. INFORMACIÓN DEL TRANSPORTE

El producto debe transportarse en condiciones secas

No se requieren recomendaciones especiales al transportador de acuerdo a la NFPA

Peligro para la salud	1
Peligro de inflamabilidad	1
Peligro de reactividad	1
Disposiciones especiales de reactividad	OXIDANTE
UN	1748

## INFORMACIÓN ADICIONAL

Los datos proporcionados en esta hoja, son tomados de fuentes confiables y representan la mejor información conocida actualmente sobre la materia, este documento debe utilizarse solo como guía para la manipulación del producto con la precaución adecuada, **DISTRIBUIDORA DE QUÍMICOS INDUSTRIALES S.A.** no asume responsabilidad alguna por reclamos, pérdidas o daños que resulten del uso inapropiado de la mercancía y/o de un uso distinto para el que fue concebida. El usuario debe hacer sus propias investigaciones para determinar la aplicabilidad de la información consignada en la presente hoja según sus propósitos particulares

## BIBLIOGRAFIA

Diccionario de Química y de Productos Químicos. Gessner G. Hawley

<http://assets.chemportals.merck.de/documents/sds/emd/esp/es/8417/841799.pdf>

MSDS QUIMPA LIMA PERU.

<http://www.puriclor.com/puriclor91.html>

MANUAL DE ENTRENAMIENTO PARA OPERADORES DE PISCINA. Oregon health Authority

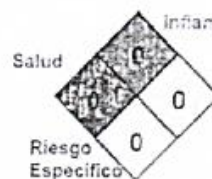
MANUAL DE PROCESOS DE APOYO  
GESTION ADMINISTRATIVA  
GESTION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL  
TRABAJO



HOJA DE SEGURIDAD

DETERGENTE EN POLVO

SIMBOLO NFPA (NIVEL DE RIESGO)



Escala de Calificación de Riesgos

- 0 = Mínimo
- 1 = Ligero
- 2 = Moderado
- 3 = Serio
- 4 = Severo

PROPIEDADES:

Detergente aglomerado blanco, de aspecto homogéneo.  
Densidad aparente: 0.75 g/ml.  
Producto perfumado.  
pH al 1%: 12.0 ± 0.5  
Alta solubilidad: 200 g/litro en agua fría.

Incorpora tensioactivos no iónicos de alta eficacia y jabones solubles a bajas temperaturas, que le proporcionan un alto rendimiento en todas las condiciones posibles de lavado. Contiene una eficaz combinación de secuestrantes y sales alcalinas lo que aporta un alto poder saponificante de suciedades grasas incluso en aguas de elevada dureza.

Contiene blanqueantes ópticos estables al cloro y combina perfectamente con cualquier oxidante durante la fase de lavado ofreciendo excelentes resultados en la eliminación de manchas.

APLICACIONES:

Responde a las necesidades de lavado moderno de los textiles, tanto en sistemas de lavado convencional como en túneles secuenciales o modulares. Es idóneo para el tratamiento de lencería y mantelería tanto en la fase de prelavado como en la de lavado.

**MODO DE EMPLEO:** Disolver una cantidad pequeña en agua, hasta obtener espuma.

**PRECAUCIONES:** Mantener alejado de los niños. No ingerir. En caso de ingestión accidental acudir a un centro médico con la etiqueta.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

1.- IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O DEL PREPARADO Y DE LA EMPRESA

NOMBRE DEL PRODUCTO: DETERGENTE EN POLVO



2.- COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

COMPOSICIÓN: Fosfatos, Tensioactivos no iónicos, Carbonatos, Perborato, Blanqueantes ópticos y Componentes inertes.

INGREDIENTE(S) PELIGROSO(S)	NºCEE NºCAS RANGO (%)	SIMB.	FRASES R
Carbonato sódico	497-19-8	Xi	36

3.- IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

PELIGROS ESPECIALES PARA EL HOMBRE Y EL MEDIO AMBIENTE:

R 36: Irrita los ojos.

4.- PRIMEROS AUXILIOS

**INDICACIONES GENERALES:** cambiarse la ropa manchada y lavar la zona afectada con abundante agua. No se debe dar de beber nada nunca a una persona que se encuentre inconsciente o tenga convulsiones.

**INHALACIÓN:** no produce vapores en frío. En caso de malestar, sacar a la persona afectada al aire libre, mantenerla abrigada, y en posición semi-incorporada y buscar ayuda médica.

**CONTACTO CON LA PIEL:** En caso de hipersensibilidad a alguno de sus componentes puede producir irritación cutánea.

**CONTACTO CON LOS OJOS:** lavar abundantemente bajo agua corriente durante 15 minutos y con los párpados abiertos, control posterior por el oculista, si fuese necesario.

**INGESTIÓN:** enjuagarse la boca y beber agua fría, leche, jugo de fruta o vinagre diluido, y trasladar inmediatamente al hospital. No provocar el vómito y si se produce, dar nuevamente a beber agua.

5.- MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

MEDIOS DE EXTINCIÓN ADECUADOS:

NO INFLAMABLE. NO COMBUSTIBLE.

## HOJA DE SEGURIDAD

- a) Medios de extinción que no deben utilizarse por razones de seguridad: No aplica
- b) Riesgos especiales particulares que resultan de la exposición a la sustancia o al preparado en sí, a los productos de combustión o gases producidos: No aplica
- c) Equipo de protección especial para el personal de lucha contra incendios: No aplica

### 6.- MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

#### a) Precauciones individuales:

- Piel: No disponible
- Ingestión: no comer, beber, ni fumar en lugares de trabajo.
- Inhalación: muy improbable por su modo de empleo.

c) **Métodos de limpieza:** Recupere el material utilizable con un medio conveniente. Los residuos pueden eliminarse limpiando o restregando el piso y retirándolo con agua.



### 7.- MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

#### 1) MANIPULACIÓN

No necesita una manipulación especial, manipular con las precauciones normales para evitar la degradación de los envases.

#### 2) ALMACENAMIENTO

No almacenar a la intemperie. Almacenar preferentemente en lugares cerrados. Los envases han de permanecer siempre convenientemente etiquetados y bien cerrados.

### 8.- CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

Indicaciones adicionales para la configuración de plantas técnicas: No aplica

Equipo de protección personal:

- Protección respiratoria: No aplica
- Protección de las manos: No aplica
- Protección de los ojos: No aplica
- Protección cutánea: No aplica

### 9.- PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Aspecto: Detergente aglomerado blanco de aspecto homogéneo

Olor: característico

PH al 1%:  $12.0 \pm 0.5$

Punto/intervalo de ebullición: No aplica

# BIOENTRY\* 904<sup>TM</sup>

□ LIQUIDO

- Desinfectante para granjas y plantas de incubación bactericida, fungicida y viricida

INVESTIGACION APLICADA, S.A. de C.V.

## FORMULA:

### *Ingredientes activos:*

Cloruro de dodecil dimetil amonio.....	9.2%
Cloruro de alquil (C12, 61%; C14, 23%; C18, 11%; C48, 2.5%) dimetil bencil amonio.....	9.2%
Cloruro de alquil (C12, 40%; C14, 50%; C18, 10%); dimetil bencil amonio.....	4.6%
Oxido de tributil estaño bis.....	1.0%

### *Ingredientes inertes:*

Etilenodiaminotetracetato.

Tetrasódico.

Acido cítrico.

Nonilfeniloxipoliatoxietanol.

Hidróxido sódico.

Propilenglicol.

Etanol.

Agua.

**DESCRIPCION:** BIOENTRY\* 904<sup>TM</sup> es un desinfectante y desodorante completo, biodegradable y químicamente balanceado que ofrece soluciones claras de uso. Mata las bacterias, hongos y

virus que causan enfermedades y pérdidas económicas. Desinfecta en agua con dureza de 400 ppm y carga orgánica de 5%.

**USO EN:** Instalaciones y equipo e incubadoras.

**INDICACIONES:**

- ❑ Utilice BIOSENTRY\* 904™ para desinfectar superficies ya limpias, como incubadoras, nacedoras, bandejas, carros, separadores plásticos, paredes, pisos, techos y otras superficies en el área de incubación.
- ❑ Es también excelente para cajas de pollitos, cajas de huevos, vehículos y almacenes de basura.
- ❑ Limpie la superficie a ser desinfectada con un detergente compatible; no use agentes limpiadores que contengan ácidos grasos vegetales o animales o jabones aniónicos.
- ❑ Enjuague y si es posible deje secar las superficies, luego aplique BIOSENTRY\* 904™ a razón de 4 ml por cada litro de agua para ser aplicado por inmersión sobre la superficie, usando un aspersor, trapo limpio, o un aparato de limpieza a espuma.
- ❑ Moje bien las superficies y deje que permanezcan húmedas por 10 minutos para desinfectar completamente. No las enjuague.
- ❑ Para mantener el efecto bacteriostático en las superficies mojadas, deje que el tratamiento permanezca en las superficies tratadas.

**APLICACION:** Aspersión, inmersión o termonebulización.

**MODO DE EMPLEO:**

- ❑ Para desinfectar superficies previamente limpias: 4 ml/lt.
- ❑ Higienización de cuartos de incubación por la nebulización térmica. Nebulice 1 minuto/114 m<sup>3</sup>: 2 lt./3.5 lt.
- ❑ Para desinfectar cajas de pollitos, camiones para huevos y otros vehículos: 4 ml/lt.
- ❑ Granjas (pobladas con animales): 4 ml/lt.
- ❑ Tapetes sanitarios: 8 ml/lt.



- ❑ Higienización por nebulización térmica en granjas avícolas o ganaderas. Nebulice: 3.8 lt.
- ❑ Por cada 550 a 750 m<sup>2</sup> de área cubierta: 3.7/7.6 lt.

#### **PRECAUCIONES:**

- ❑ Si ocurre contacto con los ojos o la piel, lave inmediatamente con agua por lo menos durante 15 minutos.
- ❑ Lave la ropa contaminada antes de volverla a usar.
- ❑ Si se ingiere, tome una gran cantidad de claras de huevo o una solución de gelatina.
- ❑ Si éstas no están disponibles, tome gran cantidad de agua.
- ❑ Evite tomar alcohol.
- ❑ Comuníquese con el médico inmediatamente.

#### **VENTAJAS:**

- ❑ Producto registrado ante la SAGARPA y la EPA (Agencia de Protección Ambiental de los E.U.A.), con instrucciones completas para desinfectar, higienizar y nebulizar granjas y plantas de incubación.
- ❑ Se puede aplicar como desinfectante de superficies en presencia de animales.
- ❑ Mata un amplio espectro de bacterias hongos y virus.
- ❑ Es doblemente poderoso en el control de hongos.
- ❑ Deja una acción residual de larga duración en las superficies tratadas.
- ❑ No contiene perfumes ni agentes que puedan enmascarar el olor ocultando áreas problemáticas.
- ❑ No es volátil. Seguro para usar en cualquier superficie que no sea afectada por el agua.
- ❑ No blanquea ni mancha la piel, la ropa o las superficies tratadas.



## HOJA MATERIAL DE SEGURIDAD DATOS

Hacco, Inc  
110 Hopkins Drive  
Randolph, WI 53956  
(920) 326-2461  
(Oficina Regulatoria)  
(920) 326-5141  
(Ubicación Industrial)

En Caso de Emergencia, la Llamada:  
1-800-498-5743 (EEUU Emergencia Médica)  
1-651-523-0318 (Emergencia internacional y Médica)  
1-800-424-9300 (U.S. CHEMTREC)  
1-703-527-3887 (Internacional, CHEMTREC)  
(las llamadas a cobro revertido serán aceptadas en todas líneas)

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO QUÍMICO

Nombre de producto: **BioSentry<sup>®</sup> BioQuat<sup>™</sup> 20 Desinfectante**  
Palabra de Señal: **PELIGRO**  
Nombre químico: Mezcla de cuaternario  
Clase química: Desinfectante  
Matrícula:

La sección (Secciones) Revisó: Nuevo Asunto

### 2. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS INGREDIENTES

Material	OSHA PEL	ACGIH TLV	Other	NTP/IARC/OSHA Cancerígeno	El porcentaje Por Peso
N-Alquil (C <sub>12-16</sub> )-N,N-dimetil-N-bencilamonio (Número de Cas 68424-85-1)	No Establecido	No Establecido	No Establecido	No	20.0 %
Carbonato sódico (Número de CAS 497-19-8)	No Establecido	No Establecido	No Establecido	No	3.25 %
Alcohol etílico (Número de CAS 64-17-5)	1.000 ppm (8-hr. TWA) 1.900 mg/m <sup>3</sup>	1.000 ppm (8-hr TWA) 1.880 mg/m <sup>3</sup> , A4	No Establecido	No	

Los ingredientes no precisamente identificados son propietarios ni no peligrosos. Los valores no son descripción del producto.

### 3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

#### Posibles efectos en la salud

Contacto Ocular: El contacto podría causar irritación ocular intensa con lagrimeo, dolor, hinchazón o visión borrosa.  
Contacto Dérmico: El contacto podría causar irritación con prurito, enrojecimiento, hinchazón o erupciones.  
Inhalación: Los vapores o las neblinas podrían causar irritación en la nariz y la garganta. La inhalación prolongada podría producir somnolencia, debilidad e incapacidad para concentrarse.  
Ingestión: La ingestión podría causar dolor ardiente en la boca, la garganta y el abdomen, así como hinchazón de la laringe. Una sobreexposición grande por ingestión podría causar una depresión del sistema nervioso central con mareos, dolor de cabeza, confusión y falta de coordinación; parálisis de los músculos esqueléticos, afectando la capacidad para respirar; choque circulatorio; y/o convulsiones.

#### Propiedades físicas

Apariencia: Sin color como líquido de paja  
Olor: Mohoso

El Fuego excepcional, la Explosión, y la Reactividad Arriesgan  
Ninguno conocido.

#### 4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Tenga el contenedor de producto, la etiqueta, u Hoja Material de Seguridad Datos con usted al llamar un centro de control de veneno o a médico, o ir para el tratamiento. **PARA UNA EMERGENCIA MEDICA que IMPLICA ESTA LLAMADA de PRODUCTO 1-800-498-5743 (EEUU Emergencias Médicas) or 1-651-523-0318 (Las Emergencias Médicas internacionales, las Llamadas a cobro revertido serán aceptadas).**

- Ingestión:** Si se traga, no provocar vómitos. Dar a beber 2 vasos de agua inmediatamente. Nunca dar nada por boca a una persona que ha perdido el conocimiento. Llamar al médico.
- Contacto Ocular:** En caso de contacto, enjuagar los ojos inmediatamente con abundante agua al menos 15 minutos. Llamar al médico.
- Contacto Dérmico:** En caso de contacto, enjuagar la piel inmediatamente con abundante agua durante al menos 15 minutos, al mismo tiempo que se quitan la ropa y los zapatos contaminados. Llamar al médico. Lavar la ropa contaminada antes de volver a usarla.
- Inhalación:** Los vapores o las neblinas podrían causar irritación en la nariz y la garganta. La inhalación prolongada podría producir somnolencia, debilidad e incapacidad para concentrarse.

Las Notas al Médico

El daño probable de mucosal puede contraindicar el uso de lavado gástrico.

La Condición médica Probable de Ser Agravada por Exposición

Ninguno conocido.

#### 5. MEDIDAS PARA COMBATIR INCENDIOS

Propiedades Inflamables

- El Punto álgido (el Método de Prueba):** 142° F (61° C)
- Los Límites inflamables (% en el Aire):** Más bajo: % No Aplicable Superior: % No Aplicable
- Medios de extinción:** Agua, agente químico seco, CO2.
- Temperatura de Autoignition:** No Disponible
- Inflamabilidad:** Flammable
- Extinguir Medios:** El Rocío de la niebla o el Agua, la Espuma, el Bióxido de carbono, Seca Sustancia Química (apropia para rodear materia)

Los Productos Peligrosos de la Descomposición

Los gases peligrosos/vapores producidos son gases de cloro, cloruro de hidrógeno y óxidos de fósforo.

El Fuego excepcional, la Explosión, y la Reactividad Arriesgan:

Ninguno conocido.

#### 6. MEDIDAS EN CASO DE LIBERACIÓN ACCIDENTAL

En Caso de Rocia o se Sale

El uso apropiado equipo protector personal durante limpieza general.

**Pequeño Rocia:** Prevenga materia de alcantarillas entrantes, de las vías navegables, o de áreas bajas.

**Grande Rocia:** Absorba en la materia absorbente incombustible (serrín, la arena, el petróleo seca u otra materia absorbente) y el lugar en contenedores de plástico o plástico-forro para la disposición apropiada.

No descargue contener efluente este producto en lagos, las corrientes, las charcas, los estuarios, los océanos ni otras aguas a menos que de acuerdo con los requisitos de una Eliminación Nacional de Descarga de Contaminante Sistema (NPDES) permiso y la autoridad que permitan han sido notificados en la escritura antes de descarga. No descargue contener efluente este producto a sistemas de alcantarilla sin notificar anteriormente la autoridad local de planta de tratamiento de agua residual. Para la guía, contacte su Tabla de Agua de Estado u Oficina Regional del EPA.

## 7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

No permitir que entre en contacto con los ojos, la piel ni la ropa. No inhalar. Lavarse meticulosamente después de manipular el material. Lavar la ropa después de usarla. No almacenar ni consumir comida, bebidas ni tabaco en áreas donde podría contaminarse con este material.

## 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

**LAS RECOMENDACIONES SIGUIENTES PARA LA EXPOSICIÓN PROTECCIÓN QUE CONTROLES/PERSONAL ES PENSADA PARA EL FÁBRICA, LA FORMULACION, EL ENVASE, Y EL USO DE ESTE PRODUCTO.**

**PARA APLICACIONES COMERCIALES DE APLICACIONES Y/O EN-GRANJA CONSULTA LA ETIQUETA DE PRODUCTO.**

Ingestión:	Prevenga comer, la bebida, uso de tabaco y aplicación cosmética en áreas donde hay un potencial para la exposición a la materia. Lave completamente con jabón y agua después de manejar.
Contacto Ocular:	Lleve gafas de seguridad. Donde potencial de salpicadura existe, lleva gafas químicas de salpicadura.
Contacto Dérmico:	Dónde hay un potencial para el contacto de piel tiene disponible y el uso apropiada como guantes insensibles, el delantal, los pantalones y la chaqueta.
Inhalación:	Utilice sólo con ventilación adecuada. Lleve un NIOSH/respirador aprobado de MSHA de pesticida con un cartucho orgánico de vapor y pre-filtra de pesticida.

## 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia:	Sin color como líquido de paja
Olor:	Mohoso
Punto de ebullición:	No Establecido
Peso específico:	1 g/ml
Densidad de bulto:	8,46 lb/gal
pH:	11-11,5
Solubilidad en agua:	100%
Presión de vapor:	No Establecido
% Volátiles:	> 69%
Tasa de evaporación:	1 (agua = 1,0)

Nota: Los datos físicos presentados aquí están valores típicos basados en la materia probada, pero pueden variar de la muestra para probar.  
Los valores típicos no deben ser interpretados como un análisis garantizado de ningún terreno específico ni como artículos de especificación.

## 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad:	El establo bajo el uso y el almacenamiento normales condiciona.
Polimerización peligrosa:	No habrá polimerización
Las condiciones para Evitar:	Ninguno conocido.
Las materias para Evitar:	Incompatible con oxidantes fuerte y detergentes catatónicos.
Los Productos peligrosos de la Descomposición:	No ocurrirá.

## 11. INFORMACION TOXICOLOGICA

La Toxicidad/Irritación aguda Estudia

Ingestión:	<u>Toxicidad aguda</u> No Disponible
Dérmico:	<u>Efectos Dérmicos agudos</u> No Disponible

Inhalación:	<u>La Aspiración aguda Realiza</u> No Disponible
Contacto Ocular:	Puede causar irritación severa de ojo. Repetido/prolongó exposiciones pueden causar daño de ojo.
Contacto Dérmico:	Puede causar irritación de piel.

Carcinogenicity

Ninguno de los componentes presenta en esta materia en concentraciones iguala a o al rallador que 0,1% es listado por IARC, NTP, OSHA o ACGIH como un cancerígeno.

**12. INFORMACION ECOLOGICA**

No descargue contener efluente este producto para regar directamente. No contamine agua al deshacerse de agua de lavado de equipo.

**13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN**

Disposición de contenedor

*Los Contenedores plásticos:* Triplíquese aclarado (o el equivalente). Entonces oferta para reciclar o reacondicionar, o para la perforación y se deshace de en un vertedero sanitario, o en la incineración, o, si permitido por estado y administración local, quemando. Si quemó, se queda afuera de humo.

*Para contenedores 1 galón o menos:* No vuelva a emplear contenedor vacío (botella, puede, el cubo). Envuelva contenedor y puso en la basura.

Disposición de pesticida

Los desechos que resultan del uso de este producto pueden ser desechos de en el sitio o en una facilidad aprobada de la eliminación de desechos.

**14. TRANSPORTE INFORMACIÓN**

La Clasificación PUNTEADA (para tamaño de contenedor 20 – 200 litro)

Nombre apropiado de Envío: El desodorante o el Desinfectante, los CHIRUMENES (MNFC 57100, SUB 3; CLASE: 60)

Arriesgue Clase:	No Aplicable
Número de ONU:	No Aplicable
El Grupo que empaca:	No Aplicable
Etiqueta:	No Aplicable
Instrucciones especiales:	No Aplicable

La Clasificación PUNTEADA (para el galón de tamaño 4x1 de contenedor)

Nombre apropiado de Envío: El desodorante o el Desinfectante, los CHIRUMENES (MNFC 57100, SUB 3; CLASE: 60)

Arriesgue Clase:	No Aplicable
Número de ONU:	No Aplicable
El Grupo que empaca:	No Aplicable
Etiqueta:	No Aplicable
Instrucciones especiales:	No Aplicable

La Clasificación de IMDG (para tamaño de contenedor 20 – 200 litro)

Nombre apropiado de Envío: El desodorante o el Desinfectante, los CHIRUMENES (MNFC 57100, SUB 3; CLASE: 60)

Arriesgue Clase:	No Aplicable
Número de ONU:	No Aplicable
El Grupo que empaca:	No Aplicable
Etiqueta:	No Aplicable
Instrucciones especiales:	No Aplicable

**SAFETY DATA SHEET**  
(Hoja de Seguridad)

**FUMISPORE "S" ESSENTIEL**

**SECCION I: IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DEL PROVEEDOR**

<b>Nombre del producto</b>	<b>FUMISPORE "S" ESSENTIEL</b>
<b>Proveedor / fabricante</b>	<b>L.C.B. S.A. Laboratoire de Chimie et Biologie La Salle 71260 Francia</b>
<b>FONO emergencia</b>	<b>011 3034 4328 / 3034 2708</b>

---

**SECCION II : COMPOSICIÓN / INGREDIENTES**

<b>Grupo químico</b>	<b>Osalmidas y Aceites Esenciales</b>
<b>Categoría toxicológica</b>	<b>Grupo IV Producto que normalmente no ofrece peligro</b>
<b>Uso material</b>	<b>Fungicida - Bactericida</b>
<b>% Ingredientes activos</b>	<b>Parahidroxifenilsalicilamida 10% Aceites Esenciales 2%</b>
<b>Otros ingredientes</b>	<b>Inertes 88%</b>
<b>N ° CAS</b>	<b>526-18-1</b>

---

**SECCION III : IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

**a).- Peligros para la salud de las personas**

<b>Marca en etiquetas</b>	<b>Precaución</b>
<b>Inhalación</b>	<b>Humo tóxico</b>
<b>Contacto con la piel</b>	<b>Ligeramente irritante</b>
<b>Contacto con los ojos</b>	<b>Irritante</b>
<b>Ingestión</b>	<b>No tóxico</b>

Efectos por sobreexposición  
Crónica (Largo Plazo)

No disponible

b).- Peligros para el medio  
ambiente

Ninguno si el producto es usado de acuerdo con las  
recomendaciones del fabricante.

---

#### SECCION IV : MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

En caso de contacto accidental con el producto, proceder de acuerdo con

Inhalación	Sacar a la persona del área contaminada y dar aire fresco.
Contacto con la piel	Lave las áreas del cuerpo expuestas con abundante agua y jabón durante 15 a 20 minutos.
Contacto con los ojos	Lavar con abundante agua durante 15 minutos y solicitar atención médica.
Ingestión	Provocar el vómito y solicitar atención médica.

---

#### SECCION V: MEDIDAS PARA LUCHA CONTRA EL FUEGO

Agentes de extinción	Espuma, agua.
Procedimientos especiales para combatir el fuego	Llevar máscara.

---

#### SECCION VI :MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS

Medidas de emergencia a tomar si hay derrame natural	Barrer y proceder siguiendo las regulaciones locales.
Precauciones a tomar para evitar daños al ambiente	Realizar un manejo adecuado del producto para evitar derrames en cauces de agua.
Métodos de limpieza	Barrer y poner el material en un contenedor limpio y seco, proceder siguiendo las regulaciones locales.
Método de eliminación de desechos	Proceder siguiendo las regulaciones locales.

---

---

**SECCION VII: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO**

<b>Recomendaciones técnicas</b>	<b>No almacenarlo con alimentos.</b>
<b>Precauciones a tomar</b>	<b>No comer, beber o fumar cuando se manipula el producto. Lavar bien las manos antes de comer, beber o fumar.</b>
<b>Recomendaciones sobre manipulación segura</b>	<b>Nada en particular.</b>
<b>Condiciones de almacenamiento</b>	<b>Conservar en envase original, bien cerrado fuera de material combustible.</b>
<b>Embalajes recomendados y no adecuados</b>	<b>Mantener el producto en sus envases originales .</b>

---

**SECCION VIII: CONTROL DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN ESPECIAL**

<b>Medidas para reducir la posibilidad de exposición</b>	<b>Evitar el manejo innecesario del producto, no abrirlo hasta el momento de su utilización.</b>
<b>Protección respiratoria</b>	<b>General norma de higiene, se recomienda uso de máscara.</b>
<b>Guantes de protección</b>	<b>Si se utilizan</b>
<b>Protección de la vista</b>	<b>Si se utiliza</b>
<b>Otros equipos de protección</b>	<b>Si se necesitan</b>
<b>Prácticas Higiénicas de trabajo</b>	<b>Estándar</b>
<b>Ventilación Especial</b>	<b>Recomendadas</b>

---

**SECCIÓN IX: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS**

<b>Forma</b>	<b>Polvo</b>
<b>Color</b>	<b>Gris</b>
<b>Olor</b>	<b>Inodoro</b>



<b>PH</b>	<b>No aplicable</b>
<b>Punto de fusión</b>	<b>180°C</b>
<b>Punto de Inflamación</b>	<b>260°C</b>
<b>Flamabilidad</b>	<b>Inflamable</b>
<b>Propiedades oxidantes</b>	<b>Ninguna</b>
<b>Presión de vapor</b>	<b>No aplicable</b>
<b>Gravedad Específica</b>	<b>0,56 – 0,63</b>
<b>Solubilidad en agua</b>	<b>Parcialmente soluble en agua</b>

---

#### **SECCION X: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD**

<b>Estabilidad</b>	<b>2 años mínimo.</b>
<b>Condiciones que deben evitarse</b>	<b>Ninguna en particular</b>

---

#### **SECCION XI: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS**

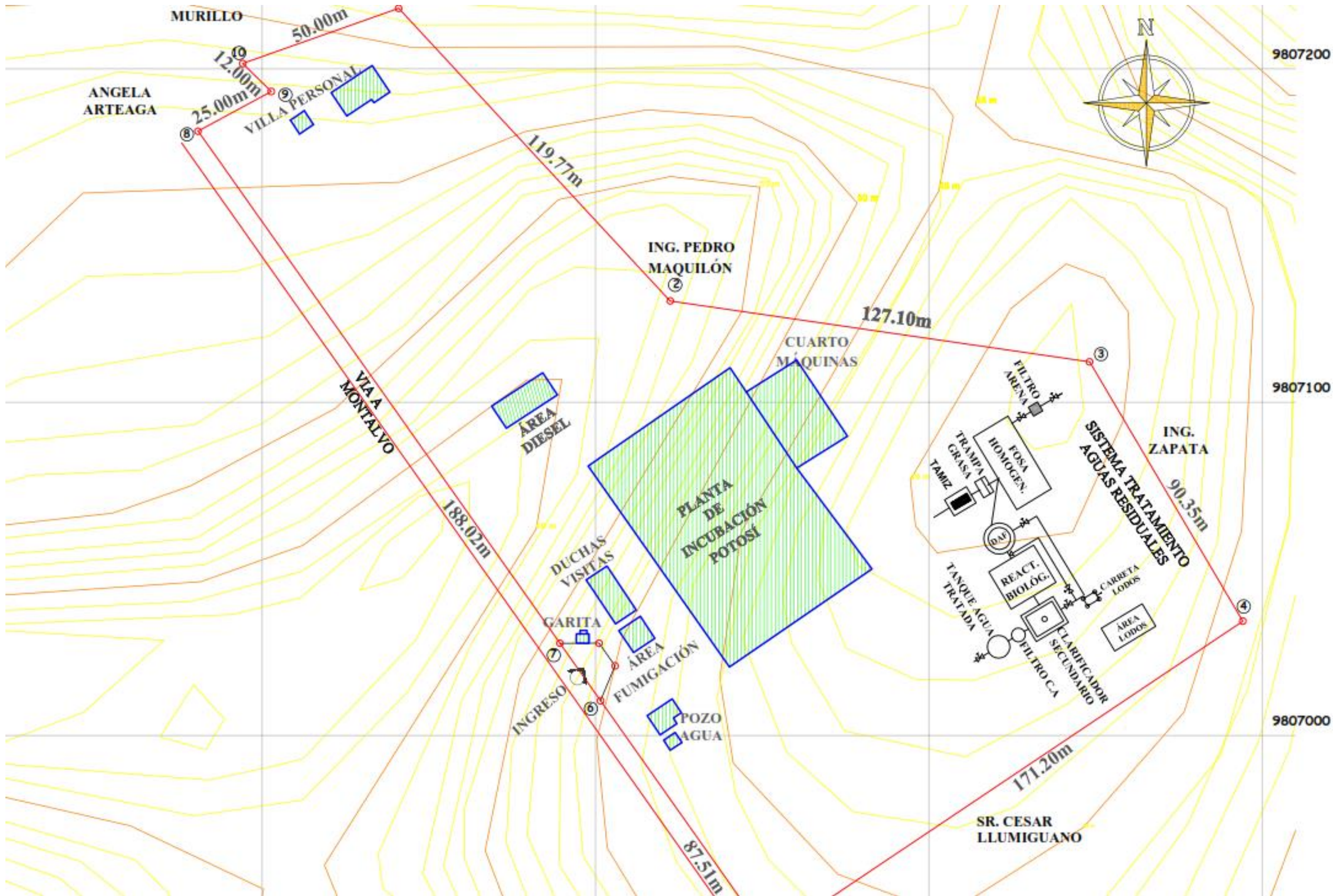
<b>Toxicidad aguda</b>	<b>LD50 Oral 5493 mg/kg (rata)</b>
<b>Irritación ojos (conejo)</b>	<b>No irritante</b>
<b>Irritación piel (conejo)</b>	<b>No irritante</b>
<b>Sensibilidad piel (cerdo)</b>	<b>No sensibilidad en la piel</b>
<b>Potencial cancerígeno</b>	<b>No cancerígeno</b>
<b>Mutagenicidad</b>	<b>No mutagénico</b>
<b>Teratogenicidad</b>	<b>No teratogénico</b>

---

#### **SECCIÓN XII: INFORMACIÓN ECOLÓGICA**

<b>Toxicidad abeja</b>	<b>No es dañino a las abejas cuando se ocupa según recomendaciones.</b>
------------------------	---

Anexo I. Layout ubicación del sistema de tratamiento de aguas residuales de la Planta de Incubación Potosí



CUADRO DE ÁREAS	
ÁREA	SUPERFICIE m <sup>2</sup>
VILLA	131.25
SALA DE BOMBAS	169.75
PLANTA DE INCUBACION	1202.12
DUCHAS EXTERNAS	119.25
ÁREA DE FUMIGACION	61.12
GENERACIÓN ELÉCTRICA	57.20
TANQUES	15.22

COORDENADAS		
1	688,340.92	9'807,218.13
2	688,422.43	9'807,130.37
3	688,548.21	9'807,112.11
4	688,594.20	9'807,034.34
5	688,452.00	9'806,939.00
6	688,401.49	9'807,010.46
7	688,389.32	9'807,027.69
8	688,280.75	9'807,181.29
9	688,302.73	9'807,193.19
10	688,294.17	9'807,201.59

DATOS TOMADO GPS GARMIN PROYECCION CARTOGRAFICA UTM ZONA 17 SUR DATUM WGS 84



**INCUBANDINA S.A.**

---

**PLANTA DE INCUBACIÓN POTOSÍ**

---

**UBICACIÓN**

<b>PROVINCIA:</b> LOS RÍOS	<b>CANTÓN:</b> MONTALVO
<b>PARROQUIA:</b> POTOSÍ	<b>SABOR:</b> POTOSÍ

---

<b>COMITE:</b> PROTECCIÓN DE UBICACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	<b>ESCALA:</b> 1 : 1000	<b>ÁREA DEL TERRENO:</b> 36652.85 m <sup>2</sup>
	<b>FECHA:</b> Diciembre 2018	<b>INGENIERO:</b> Jorge Paulán