Panamá, 20 de septiembre de 2023

Ingeniero
Domiluis Domínguez
Director de Evaluación de Impacto Ambiental
Ministerio de Ambiente
E. S. D.

Asunto: Respuesta a Primera Información Aclaratoria DEIA-DEEIA-AC-0169-0208-2023-Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, **"PROYECTO AVÍCOLA DEL BARÚ"**

Ing. Domínguez:

A través de la presente, quien suscribe, **ABRAHAM CERCEÑO MADRID**, varón panameño mayor de edad, con cédula de identidad personal N.º 4-122-264, representante legal de la empresa **AVÍCOLA DEL BARÚ, S.A.**, registrada en el folio N° 155726987, me permito darle respuesta a la primera información aclaratoria solicitada mediante Nota: **DEIA-DEEIA-AC-0169-0208-2023 del Ministerio de Ambiente** y de la cual nos notificamos el día 08 de septiembre de 2023, para el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, correspondiente al **"PROYECTO AVÍCOLA DEL BARÚ"** a desarrollarse sobre la finca N°2458 y finca N°83593 ambas ubicadas en la Comunidad de La Florida, Corregimiento de Dos Ríos, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí.

En espera y agradeciendo la pronta atención.

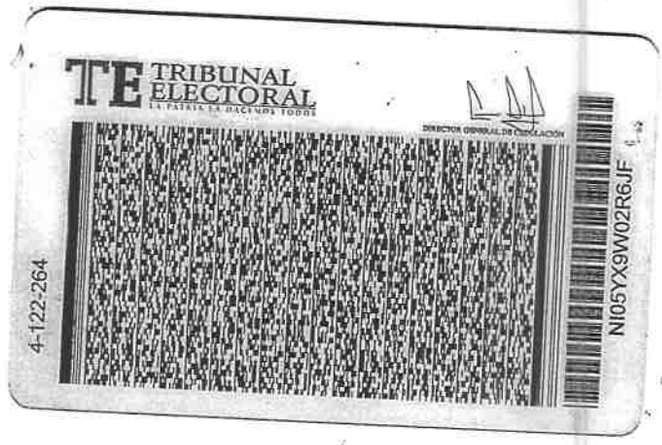
Atentamente,

ABRAHAM CERCEÑO MADRID
Representante Legal 4-122-264
AVÍCOLA DEL BARÚ S.A.
Promotor

Yo, Licda. Elibeth Yazmín Aguilar Gutiérrez
Notaria Pública Segunda del Circuito de Chiriquí
con cédula 4-722-6
CERTIFICA
Que ante mí compareció (eron) personalmente Abraham Cerceño Madrid 4-122-264
y firmó(aron) el presente documento de conocimiento y le David 15 de septiembre 2023
Testigo Testigo
Licda. Elibeth Yazmín Aguilar Gutiérrez
Notaria Segunda

NOTARÍA SEGUNDA-CHIRIQUÍ
Esta autenticación no implica responsabilidad en cuanto al contenido del documento

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL
Abraham
Cerceño Madrid
NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 16-MAR-1955
LUGAR DE NACIMIENTO: CHIRIQUÍ, BARÚ
SEXO: M
TIPO DE SANGRE:
EXPEDIDA: 05-ENE-2016 EXPIRA: 05-ENE-2026
4-122-264


TE TRIBUNAL ELECTORAL
LA PATRIA LA HACEMOS TODOS
DIRECTOR GENERAL DE CIRCULACIÓN
4-122-264
NI05YX9W02R6JF

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA II

“PROYECTO AVÍCOLA DEL BARÚ”

Ubicación

La Florida, Corregimiento de Dos Ríos, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí, República de Panamá.

PROMOTOR

AVÍCOLA DEL BARÚ S.A.

RESPUESTA A PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA

Septiembre 2023

0. Índice……..……..…..2
1. Aclaración N° 1. Dirección de Política Ambiental. Ajuste económico por externalidadessociales y ambientales…….5
2. Aclaración N° 2. Unidad Ambiental Sectorial del IDAAN……..44
3. Aclaración N° 3. Unidad Ambiental Sectorial del MIVIOT……45
4. Aclaración N° 4. Unidad Ambiental Sectorial ARAP……..46
5. Aclaración N°5. Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental. Construcción de caminos internos y obras de drenajes……...51
6. Aclaración N°6. Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental. Línea trifásica-Instrumento de gestión ambiental……66
7. Aclaración N° 7. Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental. Fosa compostera……..…66
8. Aclaración N° 8. Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)……75
9. Aclaración N° 9. Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental. Manejo y disposición de desechos sólidos (Planta de subproducto- *"Rendering")*……85
10. Aclaración N°10. Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental. Desechos peligrosos (envases vacíos de medicamentos de uso veterinario)……..86
11. Aclaración N°11. Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental. Deslinde de propiedad…….88
12. Aclaración N° 12. Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental. Coordenadas de ubicación de casas, comedor, servicios sanitarios y fosa de compostaje……..88

CONTENIDO DE CUADROS

Cuadro N°. 1 Valoraciones de la matriz de importancia……..……7
Cuadro N°. 2 Número de impactos positivos y negativos seleccionados para la valoración económica……8
Cuadro N°. 3 Impactos ambientales y sociales seleccionados para la valoración económica...8
Cuadro N°. 4 Costo de la pérdida de bienestar debido al incremento de ruido……16

Cuadro N°. 5 Enfermedades humanas de índole bacteriana y viral que pueden desarrollarse debido a la contaminación de los recursos naturales, durante la construcción del proyecto...18
Cuadro N°. 6 Valoración económica por disminución de la capacidad de infiltración……...20
Cuadro N°. 7 Valor económico por la pérdida del potencial forestal……..23
Cuadro N°. 8 Costos de gestión ambiental…….29
Cuadro N°. 9 Criterios de evaluación con externalidades……..31
Cuadro N°. 10 Flujo de fondo neto para la evaluación económica con externalidades……...32
Cuadro N°. 11 Cálculo del valor actual neto.....39
Cuadro N°. 12 Coordenadas del lecho percolador……..45
Cuadro N°.13 Cálculos para complemento de pruebas de percolación y diseño de lecho percolador……..……48
Cuadro N°. 14 Coordenadas de camino interno (Acceso a la finca)…….52
Cuadro N°. 15 Coordenadas de camino interno (Acceso a las galeras)……53
Cuadro N°. 16 Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales……..59
Cuadro N°. 17 Coordenadas de caseta compostera……70
Cuadro N°. 18 Registro de entrega y gestión de residuos orgánicos……..74
Cuadro N°. 19 Coordenadas y superficie del lecho percolador……78
Cuadro N°.20 Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales-Lecho percolador Fase de Operación……81
Cuadro N°. 21 Coordenadas casas, depósito y vestidor/comedor……..…90

CONTENIDO DE FOTOS

Foto N°.1 Envase para el traslado de los residuos orgánico no aprovechables……...50

CONTENIDO DE ANEXOS

ANEXO N°.1 Nota de entrega de requisitos y procedimientos para la elaboración y tramitación de Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial ante el MIVIOT……..91
ANEXO N°. 2 Planta arquitectónica de la PTAR.....94
ANEXO N°. 3 Ficha Técnica PTAR y manual de operaciones y mantenimiento……102
ANEXO N°. 4 Prueba o estudio de percolación……...137

ANEXO N°. 5 Autorización de Grupo Tres Generaciones-Porcinocultor……...…147
ANEXO N°. 6 Plano área de galeras, caminhos, Fosa compostera y obras construtivas.....151
ANEXO N°. 7 Convenio o acuerdo de entendimiento-Manejo de envases de productos de uso veterinario.....153
ANEXO N°. 8 Informe de SINAPROC.....157
ANEXO N°. 9 Planos-Planta procesadora, PTAR y lecho percolador……165
ANEXO N°. 10 Coordenadas del proyecto-Orden lógico……167

1. **Aclaración N° 1. Dirección de Política Ambiental. Ajuste económico por externalidades sociales y ambientales.**

La Dirección de Política Ambiental, mediante Nota DIPA-120-2023 solicita lo siguiente: "*Hemos verificado que, el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo – beneficio final de este proyecto no fue presentado. Por tanto, nuestras recomendaciones son las siguientes:*

a. *Valorar monetariamente todos los impactos positivos y negativos del proyecto con importancia mayor o igual que 25 (≥25), indicados en el Cuadro No. 31 de Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales (páginas 209 a 216 del Estudio de Impacto Ambiental). Tomar en cuenta los impactos que puedan surgir como resultado de las recomendaciones de la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental y que estén por encima del límite indicado. Describir las metodologías, técnicas o procedimientos aplicados en la valoración monetaria de cada impacto ambiental. Se recomienda no utilizar los costos de medidas de mitigación como metodología de valoración.*
b. *Elaborar una matriz o Flujo de Fondos donde debe ser colocado, en una perspectiva temporal, el valor monetario estimado para cada impacto ambiental valorado, los ingresos esperados del proyecto, los costos de inversión, los costos operativos, los costos de mantenimiento y los costos de la gestión ambiental y otros costos o beneficios que se consideren importantes. Anexo, se presenta una matriz de referencia para construir el Flujo de Fondos del Proyecto.*
c. *Se recomienda que el Flujo de fondo se construya para un horizonte de tiempo mayor o igual al tiempo necesario para recuperar la inversión realizada en el proyecto".*

<u>Respuesta a pregunta</u>

Valorar monetariamente todos los impactos positivos y negativos del proyecto con importancia mayor o igual que 25 (≥25), indicados en el Cuadro No. 31 de Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales (páginas 209 a 216 del Estudio de Impacto Ambiental). Tomar en cuenta los impactos que puedan surgir como resultado de las recomendaciones de la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental y que estén por encima del límite indicado. Describir las metodologías, técnicas o procedimientos aplicados en la valoración monetaria de cada impacto ambiental. Se

recomienda no utilizar los costos de medidas de mitigación como metodología de valoración.

En atención a la pregunta realizada por la Dirección de Política Ambiental, sobre el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales; así como el análisis costo-beneficio final, tenemos a bien indicarles que luego de revisadas las Matrices de Valoración de los Impactos ambientales y sociales, identificados para la etapa de construcción y operación, señalando los impactos valorados en la tabla adjunto, hemos procedido a revisar y hacer ajustes en algunos de los impactos señalados por ustedes; así como también en algunos otros que estaban considerados y que no fueron tomados en cuenta. En este caso se utilizó la escala de valoración de impacto considerando sólo aquellos que cuentan con importancia moderada, alta y muy alta, de acuerdo a la Matriz de evaluación y clasificación de impactos para el proyecto en el estudio, desarrollada en el Capítulo 9 del EsIA.

Carácter	**Efecto**	**Significancia del Impacto (SF)**
- = Impacto negativo	D = Directo	**B = Bajo**
+ = Impacto positivo	I = Indirecto	**M = Moderada**
+/- = impacto neutro	NA = No Aplica	**A = Alta**
		MA = Muy Alta

Los impactos ambientales del proyecto identificados en el capítulo 9 del Estudio de se clasifican según su importancia en bajos, moderados, altos y muy altos. De acuerdo con los parámetros establecidos por el Ministerio de Ambiente se determina el número aproximado de impactos ambientales a ser valorados, aplicando la siguiente fórmula:

$$N = 0.3*IB + 0.6*IM + 0.9*IA$$

Dónde:

N = Número de impactos a valorar

IB = Número de impactos de importancia muy baja y baja

IM = Número de impactos de importancia moderada o media

IA = Número de impactos de Importancia alta y muy alta

Para comprender la aplicación de la fórmula descrita, se utiliza la escala establecida en el capítulo 9, en lo que respecta a la jerarquización de los impactos:

Cuadro N°. 1 Valoraciones de la Matriz de Importancia

Valor Mínimo	**Valor Máximo**	**Importancia del impacto (IM)**	**Número de Impactos**
> 75		Muy Alto (MA)	
50	75	Alto (A)	
25	50	Moderado (M)	14
0	< 25	Bajo (B)	17

Aplicando la fórmula antes descrita, se obtienen la cantidad de impactos a los cuales se le realizará la valoración económica correspondiente:

$N = 17(0.30) + 14(0.60) + 1(0.90)$

$N = 5.1 + 8.4 + 0$

$N = 13.5 \approx 14$

Para el desarrollo del presente capítulo se consideraron 14 impactos ambientales y sociales de los 31 identificados en el Capítulo 9. De estos son 9 negativos y 6 positivos, de los cuales 4 están clasificados como impactos moderados negativos; 5 compatibles de los cuales se consideró aquellos impactos con los valores más altos; y 4 con impacto moderado o positivo, que reflejamos en el cuadro siguiente:

Cuadro N°. 2 Número de Impactos Positivos y Negativos seleccionados para la Valoración Económica

Descripción de impacto negativo y positivos	**No. de Impactos Negativos Seleccionados**	**No. de Impactos Positivos Seleccionados**
Muy Alto (MA)		
Alto (A)		
Moderado (M)	4	4
Bajo (B)	5	
Total	**9**	**4**

La Matriz de Importancia realizada para el proyecto en estudio; valorizó 31 impactos ambientales específicos; de los cuales 21 impactos son de carácter negativo y 10 de carácter positivo. Durante la etapa de construcción se identificaron 20 impactos (14 de carácter negativo y 6 de carácter positivo) y para la etapa de operación se identificaron 15 impactos (12 de carácter negativo y 3 de carácter positivo).

Por lo anterior, detallamos a continuación los impactos a valorar con su correspondiente metodología:

Cuadro N°. 3 Impactos ambientales y sociales seleccionados para la Valoración Económica

Medio	**Factor o Elemento**	**Posibles impactos potenciales**	**SF**		**Clasificación del impacto**	**Metodologías de Valoración Económica**
			C	**O**		
Físico	Aire	Afectación de la calidad del aire del entorno por la combustión interna de vehículos a motor	-21	-21	BAJO	
		Molestias causadas a las poblaciones vecinas por partículas en suspensión (Cambios en la Calidad del Aire)	-22		BAJO	Transferencia de Bienes

Medio	Factor o Elemento	Posibles impactos potenciales	SF		Clasificación del impacto	Metodologías de Valoración Económica
			C	O		
		Alteración del confort de las poblaciones vecinas (Generación de Ruido)	-21	-33	BAJO/ MODERADO	Transferencia de Bienes
		Afectación de los vecinos y residentes por olores molestos y proliferación de vectores (moscas) transmisores de enfermedades		-38	MODERADO	
	Suelo/Agua	Afectación del suelo o pérdida de la capa superficial y Riesgo de sedimentación en las fuentes superficiales	-23		BAJO	
		Agotamiento o disminución del recurso (despilfarro y mal uso)	-23	-23	BAJO	
		Riesgo de afectación de la calidad de las aguas por mal manejo de desechos líquidos y riesgo de sedimentación en fuentes superficiales	-21	-20	BAJO	
		Afectación del suelo por mala disposición de los desechos comunes, restos y materiales de construcción, otros	-23		BAJO	
		Contaminación por derrames de hidrocarburos (uso de maquinaria y equipo pesado)	-23	-23	BAJO	
		Afectación del suelo por mala disposición de los desechos	-20		BAJO	Transferencia de Bienes

Medio	Factor o Elemento	Posibles impactos potenciales	SF		Clasificación del impacto	Metodologías de Valoración Económica
			C	O		
		comunes, tierras de excavación, otros				
		Aumento en la generación de desechos de usos veterinarios		-30	MODERADO	Precio de Mercado
		Afectación del suelo y agua por mala disposición de los desechos comunes, restos y materiales de construcción, otros		-22	BAJO	
		Potencial alteración de la calidad de las aguas por descargas de aguas residuales mal tratadas		-29	MODERADO	Transferencia de Bienes
		Riesgo de afectación del suelo y las aguas por potencial fallos de tratamiento de las aguas residuales.		-29	MODERADO	Transferencia de Bienes
		Afectación de suelos y aguas por mala disposición de los lodos procedentes del tratamiento del agua residual.		-27	MODERADO	Transferencia de Bienes
	Suelo/Agua	Saturación del suelo en la estación lluviosa, disminuyendo la capacidad de infiltración o percolación del lecho.		-22	BAJO	Transferencia de Bienes
		Potencial escurrimiento hacia aguas pluviales, fuentes hídricas y contaminación de estas por mal funcionamiento del lecho percolador (Estación lluviosa).		-24	BAJO	

Medio	Factor o Elemento	Posibles impactos potenciales	SF		Clasificación del impacto	Metodologías de Valoración Económica
			C	O		
Biótico	Flora	Remoción o eliminación de la capa vegetal y afectación o eliminación de la vegetación (especies forestales y epífitas)	-20		BAJO	Transferencia de Bienes
	Fauna	Reducción de hábitat de especies de faunas representativas en el área.	-20		BAJO	
		Afectación o perturbación de la fauna por las actividades constructivas (ruido)	-21		BAJO	Transferencia de Bienes
		Aumento o proliferación de aves carroñeras y Riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios		-30	MODERADO	
Socio- Económico	Social	Riesgo de deterioro de la infraestructura vial principal	-22		BAJO	
		Potencial cambio en el confort de las poblaciones vecinas por ruido ambiental y emisiones de partículas al aire	+23		BAJO	
		Mejoramiento de la infraestructura local, caminos adyacentes al área específica del proyecto.	+34		MODERADO	Transferencia de Bienes
		Aumento de la empleomanía (Contratación de mano de obra local)	+41	+41	MODERADO	Precio de Mercado

Medio	Factor o Elemento	Posibles impactos potenciales	SF		Clasificación del impacto	Metodologías de Valoración Económica
			C	O		
	Economía	Aporte a la Seguridad alimentaria del país		+41	MODERADO	Efecto Multiplicador de la Inversión
		Beneficios al sector avícola		+41	MODERADO	Efecto Multiplicador de la Inversión
		Mejor Calidad de vida de las familias por pago de salarios	+41		MODERADO	
		Aumento en la recaudación de impuestos municipales	+41		MODERADO	No Aplica. En los Análisis Económico no se consideran las distorsiones del Mercado (Impuestos y Subsidios)
		Aumento de poder adquisitivos de proveedores locales y foráneos	+41		MODERADO	
	Cultural	Alteración del recurso histórico, arqueológico y cultural	0		BAJO	

Para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto titulado "**AVÍCOLA DEL BARÚ**", ubicado en La Florida, Corregimiento de Dos Ríos, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí, es importante conocer las condiciones actuales en la que se encuentra el sitio seleccionado para desarrollar la actividad avícola. A continuación, presentamos la valoración económica de los impactos seleccionados:

COSTOS ECONÓMICOS AMBIENTALES

- **Molestias causadas a las poblaciones vecinas por partículas en suspensión (Cambios en la Calidad del Aire)**

Para valorar económicamente la contaminación por polvo, gases y partículas, hemos considerado la metodología de los efectos a la salud, se ha realizado nuestro análisis utilizando los datos de la Tesis Doctoral "Valoración económica del impacto de la contaminación atmosférica y el ruido en relación con el turismo". Casos prácticos: Las Palmas de Gran Canaria (España) / Montevideo (Uruguay)[1], en donde se establece un marco de referencia comparable del estado de la contaminación en ambas ciudades y se obtuvieron nuevas medidas de los principales gases contaminantes (NOx, SO_2 y O_3)

Para nuestro caso consideramos la disposición a pagar (DAP), que se realizó para un programa ambiental de reducción de los riesgos de salud, realizada en Noruega, mediante método de Valoración Contingente que varía entre 16,62€ para episodios de tos hasta 44,20€ para problemas respiratorios, que en nuestro caso sería de B/.18.22 a precio de mayo 2023 por episodio de tos; y B/.48.46 por problemas respiratorios para la población del corregimiento de Dos Ríos, en el distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

Para realizar los cálculos se utilizó el valor más alto, es decir B/.48.46 establecido por problemas respiratorios, tomando en consideración el 50% de la población del área de influencia directa del proyecto.

Afectación de la Calidad del Aire = (1,634 * 50%) * 48.46 = B/.39,591.82

[1] MARCELO MAUTONE. Noviembre 2015 Las Palmas de Gran Canaria

- **Afectación de los vecinos y residentes por olores molestos y proliferación de vectores (moscas)**

En cuanto a olores molestos, los mismos se desarrollarán durante la fase de construcción y son producidos principalmente por la combustión de maquinaria y equipo a utilizar durante el proceso, así como el movimiento de tierra con influencia de materia orgánica que pudieran producirlos. Sin embargo, este impacto no se valoró debido a que los niveles de importancia ambiental son irrelevantes en las 3 etapas consideradas (construcción y operación). En cuanto a la proliferación de vectores, estos pueden darse durante la fase de operación por la naturaleza del proyecto.

En la metodología aplicada para este impacto se consideraron algunas variables que pudieran producir la contaminación del aire y generar modificaciones de la calidad del suelo. Sin embargo, este impacto como tal no se valoró ya que fue considerado dentro del impacto "Molestias causadas a las poblaciones vecinas por partículas en suspensión (Cambios en la Calidad del Aire)"

- **Alteración del confort de las poblaciones vecinas (Generación de Ruido)**

En la actualidad el ruido equivalente a la actividad que se desarrollará en el área de influencia del proyecto fue medido y los resultados obtenidos, se concluye que, los niveles de ruido ambiental de fondo no exceden los límites máximos permisibles establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004.

Sin embargo, en el área del proyecto durante la fase de construcción se esperan niveles de ruido para los cuales se han tomado en cuanta algunas medidas de mitigación tales como barreras naturales (vegetación, topografía, etc.) y uso del equipo de protección personal, para los trabajadores como: tapones y orejeras contra ruido, según la dosis de ruido en el puesto de trabajo, en cumplimiento de la norma DGNTI-COPANIT 44-2000.

De acuerdo con estudios recientes, presentados por URS Holding Inc. en el EsIA Cat. II Estaciones Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino), en Panamá no contamos con estudios de disposición al pago (DAP) de los hogares por reducción

unitaria de dB(A) del ruido. Dado que dichas encuestas son relativamente costosas y no fueron contempladas para esta consultoría, aplicaremos para este cálculo los valores estimados de un país latinoamericano tipo con características similares a Panamá, en donde se han aplicado encuestas DAP.

Sin embargo, para calcular el costo de la pérdida de bienestar ocasionada por el exceso de ruido, se utilizó el Método de Transferencia de Bienes que permite interpolar un valor de un estudio relacionado para obtener el dato. En este caso la experiencia chilena estableció un costo de B/.22.32 por decibeles anuales, en un período de un año que dure la construcción.

Para lo cual se consideró un 20% de los hogares que puedan afectarse, que representa un aproximado de 97 viviendas en el área de influencia directa e indirecta; así como como también el tiempo de ejecución de la obra.

Para el cálculo monetario de la perdida de bienestar ocasionado por exceso de ruido se utilizó la siguiente fórmula:

$$C_{PBtm} = (H_a * C_a) * C_{dba} * dB_{sn})$$

En donde,

C_{PBtm} Costo de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido por tramo o estación

H_a Número de hogares afectados

C_a Porcentaje de hogares afectados por el exceso de ruido

C_{dba} Disposición anual a pagar por reducción de 1 dB(A) de ruido

dB_{sn} Cantidad de dB(A) que se debe reducir por tramo o estación

Se estimó el costo económico total por pérdida de bienestar utilizando la siguiente ecuación:

$$C_{PBt} = \Sigma_n C_{PBz1} + C_{PBz2} + C_{PBz3} + \ldots\ldots C_{PBzn}$$

donde,

C_{PBt} Costo total de la pérdida de bienestar.

C_{PBzn} Costo de la pérdida de bienestar relacionado a cada condición, lugar, etc.

Cuadro N°. 4 Costo de la Pérdida de Bienestar debido al incremento de ruido.

Hogares afectados	Costo anual por decibeles	Años de exposición	Costo del ruido
97	22.32	1	2,165.04

- **<u>Afectación del suelo por mala disposición de los desechos comunes, tierras de excavación, otros y Aumento en la generación de desechos de usos veterinarios</u>**

La implementación de un manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos resultantes de las operaciones del proyecto, para evitar riesgos sobre la salud pública y la contaminación del suelo, aire, agua y contaminación visual por una incorrecta disposición de estos, se establecieron en el Plan de Manejo Ambiental,

La disposición inadecuada de escombros, también es una problemática ambiental urbana que se relaciona no sólo con la invasión de espacio público y destrucción de ecosistemas, sino que también por inconvenientes presentados en los ssitemas de acueductos y alcantarillados por las obstrucciones que pueda ocasionar. Es importante que los generadores de escombros o residuos de construcción o demolición, revaluén la estrategia de contratar un servicio para

deshacerse de estos desechos, puesto que generalmente son vertidos o arrojados en forma inescrupulosa a las zonas verdes, vías públicas y áreas recreativas. Es por ello que para valorar económicamente éste impacto hemos considerado el método de transferencia de bienes del Estudio realizado sobre "Valoración Económica del manejo integral de los residuos sólidos de la Ciudad de Lambaré, Departamento Central, Paraguay, realizado en 2010, donde se obtuvo la disponibilidad a pagar, cuyo resultado fue de GS.18,829, que convertido a dólares estadounidenses representa un valor de B/.2.72 del monto actual de pago, que multiplicado por el total de las viviendas de influencia directa para la población del corregimiento de Dos Ríos, en el distrito de Dolega, provincia de Chiriquí, se obtiene un valor económico para éste tipo de residuos sólidos.

VE = 484 * 2.72 = 1,316.48

- **Potencial alteración de la calidad de las aguas por descargas de aguas residuales mal tratadas; Riesgo de afectación del suelo y las aguas por potencial fallos de tratamiento de las aguas residuales; y Afectación de suelos y aguas por mala disposición de los lodos procedentes del tratamiento del agua residual**

Las acciones directas asociadas a la fase de construcción en proyectos de este tipo, tales como el movimiento de tierras mediante excavaciones y rellenos, la remoción de estructuras, movilización de equipo pesado pueden producir un cambio significativo en el flujo de las aguas superficiales, así como también en la calidad del aire y suelo.

Sin embargo, hemos considerado el valor económico de las afectaciones que podría generarse a la calidad del agua, desde el punto de vista de los efectos a la salud, debido a la contaminación de los recursos naturales especialmente el hídrico y enfermedades humanas de índole bacteriana y viral, así como también por afectación de posibles derrames de hidrocarburos y químicos. En el caso de enfermedades de bacterianas o virales que pudieran desarrollarse, a continuación, mencionamos algunas de ellas:

Cuadro N°. 5 Enfermedades humanas de índole bacteriana y viral que pueden desarrollarse, debido a la contaminación de los recursos naturales, durante la construcción del proyecto.

Enfermedad	Agente causal	Alimentos involucrados
Fiebre tifoidea	Salmonella typhi	Frutas y verduras regadas con aguas servidas, alimentos contaminados por un manipulador enfermo.
Fiebre paratifoidea	Salmonella paratyphi	Frutas y verduras regadas con aguas servidas, alimentos contaminados por un manipulador enfermo.
Shigellosis	Shigella dysenteriae, S. flexneri, S. boydii, S. sonnei	Frutas y hortalizas regadas con aguas servidas. Manos del manipulador portador
Gastroenteritis y diarrea	Escherichia Coli patógena	Alimentos o agua contaminada con la bacteria.
Cólera	Vibro cholerae	Pescados o mariscos crudos, alimentos lavados o preparados con agua contaminada.
Virus de la hepatitis A	Hepatitis A	Verduras regadas con aguas servidas.
Enteritis por rotavirus	Rotavirus	Agua y alimentos contaminados con heces fecales.

Para el presente documento se tomó como dato principal las posibles enfermedades causadas por la contaminación hídrica relacionadas con las actividades a desarrollarse por el proyecto y que puedan ocasionar afectaciones a la salud, tomando en consideración el número de habitantes del área de influencia directa y los costos incurridos para atender y curar a una persona enferma, utilizando los indicadores de salud que maneja el Banco Mundial para el período 2011-2015 sobre los gastos de salud desembolsados por un paciente (% del gasto privado de salud), que es de B/.83.20 (año 2014), en los cuales se consideran las

gratificaciones y los pagos en especie a los médicos y proveedores de fármacos, dispositivos terapéuticos y otros bienes y servicios destinados principalmente a contribuir a la restauración o la mejora del estado de salud de individuos o grupos de población. Las proyecciones se realizaron tomando en cuenta el 10% de la población de la población del corregimiento de Dos Ríos, en el distrito de Dolega, provincia de Chiriquí, los gastos desembolsados por pacientes, toda vez al darse una alteración de la calidad del agua podrían generarse enfermedades virales y bacterianas como las señalas anteriormente.

Gastos por Efectos a la salud = (1,634 * 10%) * 83.20 = B/.13,561.60

- **Saturación del suelo en la estación lluviosa, disminuyendo la capacidad de infiltración o percolación del lecho**

Con este impacto las partículas del suelo sufren un "reordenamiento", aumentando el contacto entre ellas, disminuyendo el espacio poroso e incrementando la densidad aparente" (Soil Science Society of América, 1996), siendo uno de los efectos más conocidos la reducción del espacio poroso, principalmente de los macro poros, acompañado por un aumento en la resistencia del suelo a la penetración.

Estos fenómenos tienen implicancias directas e indirectas sobre el desarrollo de los cultivos al afectar principalmente el abastecimiento de agua y nutrientes a la planta, ya que alteran la capacidad de infiltración de agua y su redistribución en el perfil del suelo, la aireación, la resistencia mecánica del suelo a la penetración de las raíces, la transferencia de calor y el movimiento de nutrientes. La reducción de la tasa de infiltración aumenta las pérdidas por escurrimiento y disminuye la reserva disponible para los cultivos, comprometiendo la productividad de estos.

Para la valoración económica de este impacto, consideramos el método de transferencia de bienes y asumimos el concepto de costo de oportunidad utilizado EsIA Cat. II Estaciones

Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino)[2] y valoraremos la pérdida de productividad agrícola de un producto típico de siembra del área, como consecuencia de dicha disminución de la capacidad de infiltración. En este caso hemos escogido el arroz.

Cuadro N°. 6 Valoración Económica por disminución de la capacidad de infiltración

Indicador	**Unidad de medida**	**Valor**
Área afectada por compactación	hectárea	**3.8644**
Rendimiento (arroz)	QQ x ha	98
Producción potencial del área afectada	QQ	378.71
Pérdida de producción por compactación	%	20%
Pérdida de producción por compactación	QQ	75.74
Valor comercial arroz	QQ	24.5
Monto de la pérdida por disminución de la capacidad de infiltración		**B/. 1,855.63**

- **y el Potencial escurrimiento hacia aguas pluviales, fuentes hídricas y contaminación de estas por mal funcionamiento del lecho percolador (Estación lluviosa).**

La remoción de la capa vegetal en el área de influencia directa podrá provocar flujos de escorrentía, sedimentación de partículas y erosión, sin embargo, estos impactos como tales no se valoraron ya que fueron considerado dentro del impacto "Potencial alteración de la calidad de las aguas por descargas de aguas residuales mal tratadas; Riesgo de afectación del suelo y las aguas por potencial fallos de tratamiento de las aguas residuales; y Afectación de suelos y aguas por mala disposición de los lodos procedentes del tratamiento del agua residual"

[2] URS Holdings, Inc. Octubre, 2018

- **Remoción o eliminación de la capa vegetal y afectación o eliminación de la vegetación (especies forestales y epífitas)**

El proyecto "**AVÍCOLA DEL BARÚ**", ubicado en La Florida, Corregimiento de Dos Ríos, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí, afectará 3.8644. ha. en las cuales se identificaron principalmente gramíneas y arboles dispersos.

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmosfera como factor de valoración; en donde cada hectárea contiene cierta cantidad de toneladas de carbono de acuerdo al tipo de vegetación, la cual es obtenida de acuerdo a estudios realizados por el Center for International Forestry Research (CIFOR), quienes indican que cada hectárea de bosque tropical contiene 175 toneladas de carbono, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO_2).

La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:

$$\mathbf{TONdeCO_2TRANFERPROYECTO = No.\ has * CO_{ton/ha} * F_{tCO2}}$$

en donde,

TONdeCO$_2$TRANFERIDOporPROYECTO - Toneladas de dióxido de carbono (CO_2) transferidas por el proyecto "**AVÍCOLA DEL BARÚ"**

$$\mathbf{TONdeCO_2TRANFERPROYECTO = 3.8644 * 175 * 3.67 = 2{,}481.91}$$

Las 3.8644.3 hectáreas que se van a afectar, producen 2,481.91 toneladas de CO_2 y para el cálculo del costo de la Pérdida de la Cobertura Vegetal (PCV) hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio promedio, durante el mes mayo de 2023 es de 88.27 €/ton, que es el precio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDE**CO_2** que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono. Dicho valor está dado en euro por lo cual se aplicó la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes a la fecha antes indicada (mayo 2023), obteniendo como resultado B/.96.55 US$/tonelada.

Con dicho dato procedimos a calcular el costo de la pérdida de cobertura vegetal (PCV) del proyecto, cuyo resultado es el siguiente:

PCV = 2,481.91 * 96.55 = 239,628

- **<u>Pérdida del Potencial forestal del bosque</u>**

Con la remoción de cobertura vegetal se produce una reducción del recurso forestal, cuyo grado de significancia estará determinado por el volumen de madera y la proporción del recurso forestal disponible, que, aunque los volúmenes identificados son muy bajos, de hecho, están catalogados de uso secundario.

El área de influencia directa del proyecto tendrá una remoción de especies de árboles maderables con diámetros que pueden producir trozas mínimas de importancia comercial, que asciende a 41.5936 metros cúbicos, que corresponden a la medición de 128 individuos, distribuidos en dos fincas. La finca 2458 con un inventario de 96 individuos y la finca 83593 con un inventario de 32 individuos. Los que se distribuyen en 19 especies, siendo Guazuma ulmifolia (Guácimo) la especie con mayor abundancia (33 individuos). El volumen comercial

total de madera estimada es de 41.5936 m3. En toda el área predominó la cobertura de gramíneas con árboles dispersos

Tomando en cuenta que los precios varían entre cada especie, se estableció un cálculos sobre un promedio ponderado de cada especie[3].

Cuadro N°.7 Valor económico por la Pérdida del Potencial Forestal

Volumen de madera comercial uso actual	Precio promedio ponderado (balboas por m3)	Costo por pérdida de potencial forestal (balboas)
41.5936 m^3	75.00	B/.3,119.52

- **F-1 Alteración de los patrones de distribución de la fauna silvestre**

La principal amenaza y causa de la pérdida del hábitat es la destrucción y fragmentación de los bosques, la pérdida de hábitat de las especies de fauna silvestre asociadas a diferentes tipos de hábitat es la principal causa de la desaparición de especies, especialmente por aquellas que se encuentran en alguna categoría de manejo especial.

De acuerdo con estudios recientes, presentados por URS Holding Inc. en el EsIA Cat. II Estaciones Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino), Panamá existe un promedio para cada hectárea de bosque que contribuye a reducir la producción de sedimentos en 14,32m^3 al año, lo cual corresponde a un valor económico por servicios ambientales de B/. 197.40. El proyecto utilizará 3.8644 has de vegetación en el área de influencia directa del proyecto, que ocasionará la modificación del hábitat del área.

[3] Viviendas del Oeste, S.A. Proyecto *Residencial La Felicidad- Etapa II*

Para calcular el valor económico de este impacto se aplica la siguiente fórmula:

CSA= VBsa * Sdbha

en donde,

CSA= Costo de la pérdida de servicios ambientales por modificación de hábitat

VBsa= Valor de los bienes y servicios ambientales

Sdbha= Superficie deforestada de bosque

Costo de Pérdida = 197.40*3.8644 = B/. 762.83

Valoración monetaria de las Externalidades Sociales

De acuerdo a lo establecido en el artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; los "Categorías II" no requieren la valoración monetaria de las Externalidades Sociales; no obstante para realizar el análisis costo-beneficio se ha procedido a cuantificar algunos de ellos, para enriquecer el documento y poder determinar la conveniencia para el país de ejecutar el presente proyecto.

BENEFICIOS ECONÓMICOS SOCIALES

Para el cálculo de la **Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales,** para el proyecto, las externalidades sociales de mayor potencial**,** por su gran impacto a la región como lo es:

- **Aporte a la Seguridad alimentaria del país y Beneficios al sector avícola**

De acuerdo con los datos suministrados por el Instituto de Estadística y Censos de la Contraloría General de la República, señala que el desempeño de la economía panameña, en

el tercer trimestre de 2022, medido a través del Producto Interno Bruto Trimestral (PIBT), en medidas de volumen encadenadas con año de referencia 2007, presentó un incremento de 9.5%, respecto al período similar del año previo. El PIBT registró un monto de B/.11,317.7 millones para el período estimado, que correspondió a un aumento de B/.980.0 millones.

Como es bien sabido la pandemia afectó la economía durante un prolongado periodo debido a las restricciones de movilidad de la población; aunado a factores externos, como el aumento de precio del combustible que provocó durante el año 2022 protestas en el país; situaciones que no afectaron el proceso de recuperación durante el período.

De las actividades relacionadas con la economía interna que generaron valores agregados positivos en este trimestre estuvieron: Comercio, construcción, transporte y comunicaciones, servicios financieros, inmobiliarios y empresariales, otras de servicios personales, salud; así como las industrias manufactureras.

En lo que respecta a la actividad de la construcción, está presentó, durante el tercer trimestre 2022, un crecimiento de 17.6%, basado principalmente en el desarrollo de la inversión pública en obras de infraestructura, así como las construcciones de obras residenciales y no residenciales.

El proyecto "**AVÍCOLA DEL BARÚ**", ubicado en La Florida, Corregimiento de Dos Ríos, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador del sector agropecuario. El monto total estimado de la inversión es de B/.2,000,000 millones de balboas durante el tiempo que dure la construcción de la obra, que es de aproximadamente de 12 meses.

El efecto multiplicador del sector agropecuario[4] a nivel nacional es de 1.34; el cual nos indica que por cada balboa invertido hay un beneficio mayor, por lo tanto, el impacto sobre la economía es el siguiente:

$$\textbf{Proyecto} = IE_l * M_i * EM$$

en donde:

IE_l = Impacto en la economía local que se considera = 60% de la inversión

I_a = Inversión Anual =2,000.0 millones de balboas anuales

EM = Efecto multiplicador Nacional para el sector agropecuario = 1.34

Obteniéndose el siguiente resultado:

Proyecto = 2,000.0 * 1.34 * 0.60 = 1,602,0 millones de balboas.

El aporte a la economía local (regional) será de B/.1,608.0 millones de balboas anuales, durante la construcción y adecuación del proyecto, el cual se espera que se ejecute en 12 meses. En cuanto a la etapa de operación se espera que el efecto multiplicador de la inversión genere unos B/.4,020,000 millones de balboas a la economía regional durante los tres (3) años proyectados de una forma decreciente.

[4] Consejo Nacional de la Empresa Privada (CONeP), Propuesta del Sector Privado para la Reactivación Económica. Panamá, abril 2021

- **Aumento de la empleomanía (Contratación de mano de obra local) y Mejor Calidad de vida de las familias por pago de salarios:**

El proyecto tendrá influencia sobre el factor social de forma positiva, en todas sus fases y en cada uno de los componentes es el de empleo, éste se verá impactado positivamente ya que para el desarrollo de la obra se necesitará de mano de obra calificada y no calificada, lo cual permitirá a los pobladores de la zona tener opción de realizar labores en el proyecto, que permitirá mejorar la calidad de vida de la población.

Bien es cierto que el proyecto podría generar 50 empleos directos e indirectos, con salarios promedios entre B/.700.00 y B/.900.00 durante la fase de construcción. Entre los empleos indirectos podemos señalar a los transportistas, pues su labor es de largo plazo, técnicos que realizarán el mantenimiento y supervisión para garantizar el buen funcionamiento de este. Asimismo, generará remuneraciones en la región a concesionarios que guarden relación con las actividades que desarrolle en el área de influencia del proyecto y de cuan exitoso sea el resultado de este.

El proyecto empleará 50 personas de manera directa entre eventuales y permanentes (personal administrativo y operativo) durante la etapa de operación; esto a su vez genera que por cada persona contratada durante esta etapa se generan empleos indirectos de aproximadamente 3 personas, que para este proyecto serían aproximadamente 150 personas al año que se beneficiarán durante la operación de este.

- **Mejoramiento de la infraestructura local, caminos adyacentes al área específica del proyecto.**

Las actividades constructivas obligarán a modificar la infraestructura de la red vial existente de forma temporal y durante su operación se percibirá positivamente las mejoras al flujo vehicular.

Para valorar este impacto, hemos utilizado el estudio "El costo y la percepción en la sociedad por congestión vehicular causada por el transporte público urbano en la ciudad de Ambato, Ecuador", realizado durante el 2019, el cual determina el costo social que genera la congestión vehicular y se realiza un análisis de la perspectiva de los usuarios frente a esta problemática, aplicándose un modelo matemático que permite calcular el costo social que cada uno de los usuarios de transporte urbano deben pagar por la congestión vehicular en la ciudad de Ambato.

La congestión vehicular es un fenómeno que afecta a miles de ciudades alrededor del mundo, debido al constante crecimiento de zonas urbanas y al aumento de la necesidad de la población para transportarse; los resultados de dicha investigación establecen el costo social que los usuarios de transporte urbano deben asumir por causa de la congestión vehicular y lo calculan en USD 22.70 anual, es decir, USD 2.27 mensuales, dato que hemos interpolado para el área de La Florida, corregimiento de Dos Ríos, distrito de Dolega, provincia de Chiriquí es decir el área de influencia directa del presente proyecto conformada por la población involucrado dentro del área de influencia directa del proyecto, que es de 1,634 habitantes de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá.

VE = 1,634 * 22.70 = 37,091.80

COSTOS ECONÓMICOS SOCIALES

En el caso de los costos económicos sociales, hemos considerados los costos de la gestión ambiental que se generarán para el desarrollo de las actividades relacionadas con el proyecto.

- **Costo de la Gestión Ambiental**

El Costo de la Gestión Ambiental estimado en el Capítulo 10 es el siguiente:

Cuadro N°. 8 Costos de Gestión Ambiental

Descripción	Costo Estimado B/.
Reforestación y Revegetación	**B/. 62,100.00**
Relaciones con la comunidad	
Coordinación interinstitucional	
Manejo de flora y fauna (rescate)	
Monitoreo de calidad de agua	
Monitoreo de ruido, aire y emisiones	
Capacitación en prevención de riesgos	
Educación ambiental	
Medidas de mitigación y compensación	
Imprevistos 5%	

La incorporación de la valoración monetaria del impacto ambiental en el flujo de fondo neto se realiza con el fin de poder destacar la importancia relativa de todos los aspectos relacionados con el proyecto, a fin de garantizar la ejecución del proyecto, considerando el valor de los recursos y las medidas de mitigación.

Cálculos del VAN

El artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; señala que los "Categorías II" no requieren el Cálculo del Valor Actual Neto (VAN); no obstante, se ha considerado la estimación de algunos indicadores de viabilidad que permitan la medición económica haciendo énfasis en la perspectiva social del proyecto.

Para computar los más importantes de estos indicadores el dato fundamental es la sucesión de valores anuales de ingresos y gastos totales, cuyas diferencias constituyen el ingreso neto anual positivo o negativo del proyecto, ya sea por sus valores tomados de año en año o acumulados, este dato permite computar la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, el Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo.

El flujo proyectado a diez (10) años, arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad:

Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE):

Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la misma se le deduce la tasa de social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

El Flujo Proyectado a diez (10) años, representa una Tasa Interna de Retorno de 230.50%, la cual nos señala la eficiencia en el uso de los recursos y la misma se mide con el costo del capital invertido para determinar si es o no viable ejecutar la inversión, es decir, la tasa de actualización que hace que los flujos netos obtenidos se cuantifiquen a un valor actual igual a 0.

En el caso del proyecto "**AVÍCOLA DEL BARÚ**", ubicado en La Florida, Corregimiento de Dos Ríos, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí, la TIR resultante nos demuestra que el proyecto se puede ejecutar; puede cubrir los compromisos financieros y aportar un adecuado margen de utilidad privado y un aporte significativo al crecimiento económico del país, ya que fortalecerá la capacidad del sistema integrado nacional para brindar un mejor servicio.

Valor Actual Neto Económico (VANE):

En cuanto al Valor Actual Neto Económico al contrario de la TIR cuantifica los rendimientos de una inversión al valor presente utilizando como tasa de actualización de corte, es decir determina hoy en día cuál sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés. En este caso la ganancia sería de B/.21,329,412 con una tasa de descuento del 10%.

En el proyecto bajo análisis, el Valor Neto Actual o Valor Presente Neto indica que la diferencia entre los flujos netos positivos y negativos, representan un saldo positivo de

2,726.576 balboas hoy en día, es decir el proyecto a partir de su primer año está en capacidad de cubrir la inversión, ya que los ingresos superan los costos, dando como resultado una mayor proporción de flujos netos positivos.

Relación Beneficio Costo:

Mide el rendimiento obtenido por cada unidad de moneda invertida y se obtiene dividiendo el valor actual de los beneficios brutos entre el valor actual de los costos brutos, obtenidos durante la vida útil del proyecto. Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de 98.18, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 97.18 centavos de beneficio social, lo que nos indica que el mismo tiene una buena viabilidad económica, toda vez los ingresos superan los costos en cada dólar que se invierte en las actividades y operaciones normales del proyecto y que tienen un impacto económico a la sociedad en su conjunto y como se ha señalado con anterioridad, permitirá el mejoramiento de la capacidad integral del sistema.

Cuadro N°. 9 Criterios de Evaluación con Externalidades

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORES
Tasa Interna de Retorno (TIR)	**230.50%**
Valor presente Neto (VAN)	**21,329,412**
Relación Beneficio-Costo	**98.18**

Fuente: Yariela Zeballos

Para una mejor comprensión de los efectos positivos y adversos en materia ambiental y social, a continuación, presentamos, el cuadro de "Flujo de Fondo Neto, con externalidades", el cual incluye todos los beneficios y costos externos que impactan de manera más significativa al desarrollo del Proyecto "**AVÍCOLA DEL BARÚ**", ubicado en La Florida, Corregimiento de Dos Ríos, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí.

Cuadro N° 10. FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONÓMICA CON EXTERNALIDADES

Proyecto: "**AVÍCOLA DEL BARÚ**", ubicado en La Florida, Corregimiento de Dos Ríos, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí (en miles de balboas)

CUENTAS	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)											
	INVERS.	AÑOS DE OPERACION										LIQUID.
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
FUENTES DE FONDOS												
Ingresos totales		21,405,280	21,405,280	21,405,280	21,405,280	21,405,280	21,405,280	21,405,280	21,405,280	21,405,280	21,405,280	
Valor de rescate												1,333,333
Externalidades Sociales		3,265,092	2,997,092	2,729,092	1,657,092	1,657,092	1,657,092	1,657,092	1,657,092	1,657,092	1,657,092	
Aporte a la Seguridad alimentaria del país y Beneficios al sector avícola		1,608,000	1,340,000	1,072,000								
Aumento de la empleomanía (Contratación de mano de obra local) y Mejor Calidad de vida de las familias por pago de salarios		1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	
Mejoramiento de la infraestructura local, caminos adyacentes al área específica del proyecto		37,092	37,092	37,092	37,092	37,092	37,092	37,092	37,092	37,092	37,092	
Externalidades Ambientales		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
T O T A L D E F U E N T E S	**0**	**24,670,372**	**24,402,372**	**24,134,372**	**23,062,372**	**23,062,372**	**23,062,372**	**23,062,372**	**23,062,372**	**23,062,372**	**23,062,372**	**1,333,333**
USOS DE FONDOS												
Inversiones	2,000,000				-		-	-			-	
Costos de operaciones		19,578,000	19,578,000	19,578,000	19,578,000	19,578,000	19,578,000	19,578,000	19,578,000	19,578,000	19,578,000	-
Gastos administrativos y generales		19,578,000	19,578,000	19,578,000	19,578,000	19,578,000	19,578,000	19,578,000	19,578,000	19,578,000	19,578,000	
Externalidades Sociales		62,100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Costo de la Gestión Ambiental		62,100										
Externalidades Ambientales		302,033	302,033	302,033	302,033	302,033	302,033	302,033	302,033	302,033	302,033	
Molestias causadas a las poblaciones vecinas por partículas en suspensión (Cambios en la Calidad del Aire)		39,592	39,592	39,592	39,592	39,592	39,592	39,592	39,592	39,592	39,592	
Alteración del confort de las poblaciones vecinas (Generación de Ruido)		2,165	2,165	2,165	2,165	2,165	2,165	2,165	2,165	2,165	2,165	
Afectación del suelo por mala disposición de los desechos comunes, tierras de excavación, otros y Aumento en la generación de desechos de usos veterinarios		1,316	1,316	1,316	1,316	1,316	1,316	1,316	1,316	1,316	1,316	
Saturación del suelo en la estación lluviosa, disminuyendo la capacidad de infiltración o percolación del lecho		1,855	1,855	1,855	1,855	1,855	1,855	1,855	1,855	1,855	1,855	
Potencial alteración de la calidad de las aguas por descargas de aguas residuales mal tratadas; Riesgo de afectación del suelo y las aguas por potencial fallos de tratamiento de las aguas residuales; Afectación de suelos y aguas por mala disposición de los lodos procedentes del tratamiento del agua residual		13,595	13,595	13,595	13,595	13,595	13,595	13,595	13,595	13,595	13,595	
Remoción o eliminación de la capa vegetal y afectación o eliminación de la vegetación (especies forestales y epífitas)		239,628	239,628	239,628	239,628	239,628	239,628	239,628	239,628	239,628	239,628	
Pérdida del Potencial forestal del bosque		3,120	3,120	3,120	3,120	3,120	3,120	3,120	3,120	3,120	3,120	
Afectación o perturbación de la fauna por las actividades constructivas (ruido)		762	762	762	762	762	762	762	762	762	762	
	2,000,000	19,942,133	19,880,033	19,880,033	19,880,033	19,880,033	19,880,033	19,880,033	19,880,033	19,880,033	19,880,033	0
F L U J O D E F O N D O S N E T O S	-2,000,000	4,728,239	4,522,339	4,254,339	3,182,339	3,182,339	3,182,339	3,182,339	3,182,339	3,182,339	3,182,339	1,333,333
FLUJO ACUMULADO	**-2,000,000**	**2,728,239**	**7,250,578**	**11,504,917**	**14,687,256**	**17,869,595**	**21,051,934**	**24,234,273**	**27,416,612**	**30,598,951**	**33,781,290**	**35,114,623**

Metodologías Aplicadas

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica son los siguientes:

Paso 1: Selección de los impactos del proyecto a ser valorados

Paso 2: Valoración económica de los impactos sin medidas correctoras.

Paso 3: Determinación de los costos de las medidas correctoras.

Paso 4: Construcción del flujo de costos y beneficios

Paso 5: Cálculo de la rentabilidad económica del proyecto, (incluye externalidades sociales y ambientales (VAN y razón beneficio costo ambiental)

Paso 6: Presentación e interpretación de los resultados del Análisis Costo-Beneficio Económico.

Para desarrollar el paso 2, antes indicado, fueron considerados los impactos y su grado de significancia, tal como se observa en el Cuadro de Jerarquización de los Impactos, que se elaboró en el Capítulo 9 del presente estudio.

Para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- Que sean impactos directos, de baja, mediana, alta o muy alta significancia.
- Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

Para el análisis económico del presente proyecto es de gran importancia verificar la viabilidad del proyecto en términos económicos, por lo cual la metodología aplicada es a través del Análisis Costo Beneficio (ACB).

Análisis Costo Beneficio (ACB)[5]: Se define como una herramienta de evaluación de proyectos, la cual permite estimar el beneficio neto de un proyecto, medido desde el punto de vista de las pérdidas y ganancias generadas sobre el bienestar social. Su implementación se hace necesaria ante la presencia de proyectos que generan impactos o cambios (positivos o negativos) en el ambiente y el bienestar social.

Desde el punto de vista de la evaluación de proyectos y políticas es importante realizar un balance entre los beneficios y costos de las alternativas disponibles con la idea de averiguar qué es lo que más le conviene a la sociedad para maximizar el bienestar económico; brinda bases sólidas para identificar sí la implementación del proyecto genera pérdidas o ganancias en el bienestar social del país; y para el privado, criterios de decisión más completos.

En este sentido, el ACB ambiental debe integrarse al EsIA debido a que los resultados de las evaluaciones ambientales y económicas lograrían tener resultados más robustos y precisos sobre los efectos económicos globales de la ejecución de un proyecto. Este análisis considera la tasa de descuento social (algunas veces llamada tasa de descuento económica), como la tasa de descuento de los valores para un cierto período de tiempo. Esta tasa incluye las preferencias de las generaciones para el cálculo del valor presente neto de los beneficios.

El uso más común de la valoración de las afectaciones sobre los flujos de bienes y servicios ambientales impactados (de mayor relevancia), en la toma de decisiones, es la inclusión de los valores cuantificados dentro del análisis costo-beneficio (ACB), el cual compara los beneficios y costos de la ejecución de un megaproyecto y desarrolla indicadores para la toma de decisiones.

[5] CEDE, Uniandes

El análisis costo-beneficio es sólo una de muchas maneras posibles de tomar decisiones públicas sobre el medio ambiente natural, porque este se centra sólo en los beneficios económicos y costos, determinando la opción económica y socialmente más eficiente. Sin embargo, las decisiones públicas deben tener en cuenta las preferencias del público y el análisis costo-beneficio, sobre la base de valoración de los ecosistemas, es una forma de hacerlo.

Aplicación del Análisis Costo Beneficio

La aplicación del ACB económico ambiental, en la toma de decisiones, debe tener en cuenta los pasos que mencionamos a continuación:

Paso 1 - Consiste en la definición del proyecto; se describen claramente los objetivos perseguidos con el megaproyecto, se identifican los posibles ganadores y perdedores, producto de la ejecución de este y se realiza un análisis de la situación económica, ambiental y social "con proyecto" y "sin proyecto".

Paso 2 - Identificación de los impactos del proyecto: Consiste en identificar los efectos o impactos del proyecto o política. Para esto, los EsIA identifican todos los impactos, directos o indirectos, asociados con la implementación del megaproyecto.

Paso 3 – Identificación de los impactos más relevantes: Consiste en la identificación de los impactos ambientales más relevantes. Aquí, se busca identificar cuáles impactos generan mayores pérdidas o ganancias desde el punto de la sociedad. Es decir, teniendo en cuenta que debe maximizarse el bienestar social se identifican los impactos más relevantes.

Técnicamente, no es viable realizar la valoración económica de todos los impactos ambientales identificados. En este caso, se valoran aquellos de mayor impacto (los cuales deben estar bien soportados), bajo el supuesto que los demás impactos pueden controlarse y generan beneficios/costos residuales. Esta fase de identificación de impactos es realizada en el EsIA.

Paso 4 – Cuantificación física de los impactos más relevantes: Hace referencia a la cuantificación física de los impactos más relevantes. En este punto, se busca calcular en unidades físicas los flujos de costos y beneficios asociados con al proyecto, además de su identificación en espacio y tiempo. Es importante mencionar que este tipo de cálculos debe ser realizado teniendo en cuenta diferentes niveles de incertidumbre, ya que algunos eventos no pueden ser perfectamente observados. Por lo tanto, para este tipo de eventos es recomendable utilizar probabilidades para eventos inesperados y calcular el valor esperado de los mismos. Esta fase de identificación de impactos debe ser realizada en el EsIA.

Paso 5 – Valoración monetaria de los impactos más relevantes: Consiste en la valoración en términos monetarios de los efectos relevantes. Una vez se identifican los impactos más importantes, estos deben ser calculados bajo una misma unidad monetaria de medida (dólares estadounidenses, pesos colombianos, etc.) y sobre una base anual, teniendo en cuenta la vida útil del megaproyecto. Así, en esta etapa se cuantifican, en términos monetarios, todos los flujos de costos y beneficios sociales asociados al megaproyecto. Para su cuantificación monetaria se usan precios de mercado para los impactos que cuentan con un mercado establecido y técnicas de valoración económica y precios sombra para aquellos que no lo tienen.

En el caso que no se puedan valorar impactos con alta incertidumbre, debe dejarse descrito como un impacto potencial no valorado para que en una etapa ex-post sea cuantificado y se le realice seguimiento. Al igual que en los pasos 3 y 4, la valoración económica de los impactos ambientales debe integrarse con el EsIA.

Paso 6 – Descontar el flujo de beneficios y costos: Consiste en descontar el flujo de beneficios y costos en términos de la sociedad. Es decir, los costos/beneficios cuantificados a partir de las técnicas de valoración, deben agregarse dependiendo de la población beneficiada/afectada, y el periodo de vida útil del proyecto. A su vez, la inversión y los costos del proyecto deben ser contabilizados a precios económicos, a través del uso de precios cuenta.

Una vez se tiene el flujo de costos y beneficios consolidado, este debe descontarse utilizando la tasa social de descuento, para obtener el Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN) de los beneficios/costos. Es necesario aclarar que este ACB no es el análisis convencional, sino que hace referencia a los beneficios netos generados a la sociedad por las afectaciones en el flujo de bienes y servicios ambientales impactados.

Los beneficios y costos se deben agregar de forma anual (según corresponda), teniendo en cuenta los periodos sobre los cuales se presenta el impacto, y el número de afectados (por ejemplo, número de viviendas, número de hogares, número de hectáreas, etc.). Lo anterior se debe especificar para cada tipo de costo y beneficio valorado. El cálculo del VPN se obtiene de la siguiente manera:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^{N} \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

Donde cada valor representa lo siguiente:

Q_n representa flujos de caja.

I es el valor del desembolso inicial de la inversión.

N es el número de períodos considerado.

El tipo de interés es r

Paso 7 – Obtención de los principales criterios de decisión: Una vez obtenido el VPN (VAN), el siguiente paso es aplicar la prueba del VPN. Aquí se analiza el valor presente del proyecto teniendo en cuenta que el criterio de aceptación, rechazo o indiferencia en la viabilidad de un megaproyecto, consiste en un VPN mayor a cero, menor a cero, e igual a cero.

Cuadro N°. 11 Cálculo del Valor Actual Neto

Valor	Significado	Decisión para tomar
VAN > 0	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto puede aceptarse
VAN < 0	La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto debería rechazarse
VAN = 0	La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida (r), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

Para las externalidades ambientales se utilizaron criterios de algunas metodologías de valoración, entre las cuales podemos señalar:

Metodologías basadas en Precios de Mercado: Estima el valor económico de productos y servicios del ecosistema que son vendidos y comprados en mercados o establecidos por normatividad, pudiendo ser usado tanto para valorar cambios en la cantidad o en la calidad del bien o servicio; es una metodología sencilla y que se aplica en los casos en que el bien ambiental se intercambia en un mercado, sólo hace falta observar los precios del mercado para obtener una estimación del valor marginal de dicho bien.

Es importante señalar que, aunque es el método más sencillo, es inusual su aplicación debido a que hay que tener en cuenta que las cosas no son tan fáciles como parecen: aunque el bien se intercambie en un mercado, su precio no tiene por qué corresponder con su valor marginal. Esto

sólo ocurriría en un mercado perfecto: en competencia perfecta, sin intervención de los reguladores, y sin fallos de mercado.

Método de Cambios de la Productividad[6]: Estima el valor económico de productos y servicios, que no teniendo un precio de mercado contribuye a la producción de bienes comercializados en el mercado.

Aplicación del método de cambios en la productividad

El método de cambios en la productividad debe seguir los siguientes pasos:

Paso 1 – Identificar cambios en la productividad: Consiste en identificar los cambios en la productividad causados por impactos ambientales, generados tanto por la actividad como por factores externos. Es por esto, que la identificación de las razones generadoras de cambios en la productividad es en ocasiones una de las labores más difíciles, debido que requiere información amplia sobre los factores que desencadenan cada uno de los impactos.

Una forma de ver esto, es tratar de entender los vínculos entre la degradación ambiental y el ingreso generados por cierta actividad. Por ejemplo, la pérdida de la capacidad del suelo para mantener los cultivos es también consecuencia de otros factores como el clima, el precio de otros insumos y la erosión del suelo, la cual a su vez es causada por el uso de la tierra y la parcelación o el incremento en las lluvias.

Paso 2 - Evaluar monetariamente los efectos en la productividad: Consiste en evaluar los efectos de la productividad en un escenario con y sin proyecto. La opción sin proyecto es necesaria para identificar cambios causados por el proyecto y el grado de impactos causados por el mismo.

Posteriormente, se debe hacer supuestos sobre el horizonte de tiempo sobre el cual los cambios en la producción deben ser medidos y finalmente los valores monetarios deben ser incorporados en el análisis costo beneficio del proyecto.

[6] IDEM

Método de los Costos Evitados / Inducidos: El hecho de carecer de mercado no impide que los bienes ambientales estén relacionados con bienes que sí lo tienen. Un caso particular es el de aquellos bienes ambientales que están relacionados con otros bienes como sustitutos de estos.

Para conocer cómo afecta un cambio en la calidad ambiental en el valor de los bienes privados o directamente en el bienestar de las personas, se utiliza la función de **dosis-respuesta.** Esta mide cómo se ve afectado el receptor por los cambios en la calidad del Medio Ambiente.

Esta metodología está estrechamente vinculada al concepto de "gastos defensivos" (también llamados preventivos) que son los realizados con el fin de evitar o reducir los efectos ambientales no deseados de ciertas acciones. La justificación para ellos es que los costos ambientales son difíciles de valorizar y que es más fácil ponerles valor a los mecanismos para tratar de evitar el problema. Esto, a la vez, evita la necesidad de evaluar el activo sobre el que se impacta en sí mismo, como habría que hacer en el caso de querer valorizar las consecuencias.

Método de Funciones de Transferencia de Resultados[7]: La transferencia de beneficios – también conocida como transferencia de resultados no constituye un método separado de valoración sino una técnica a veces utilizada para estimar valores económicos de servicios del ecosistema mediante la transferencia de información disponible de estudios – denominados estudios de fuente – realizados en base a cualquiera de los métodos previamente expuestos, de un contexto o localidad a otra (SEEA, 2003).

En otras palabras, es el traspaso del valor monetario de un bien ambiental (denominado sitio de estudio) a otro bien ambiental (denominado sitio de intervención) (Brouwer 2000). Este método permite evaluar el impacto de políticas ambientales cuando no es posible aplicar técnicas de valorización directas debido a restricciones presupuestarias y a límites de tiempo. Las cifras

[7] Cristeche Estela, Penna, Julio - Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales, enero 2008

derivadas de la transferencia de beneficios constituyen una primera aproximación valiosa para los tomadores de decisiones, acerca de los beneficios o costos de adoptar una política programa o proyecto a ejecutar.

Una de las principales ventajas de aplicar la transferencia de beneficios consiste en que ahorra tiempo y dinero. Este método se utiliza generalmente cuando es muy caro o hay muy poco tiempo disponible para realizar un estudio original, y, sin embargo, se precisa alguna medida. No obstante, el método de transferencia de beneficios puede ser solamente tan preciso como lo sea el estudio original. Además, es indispensable ser cauteloso con relación a la transitividad de los costos y las preferencias de una situación a la otra. A su vez, es necesario asegurarse de que los atributos de calidad ambiental a evaluarse sean los mismos, así como las características de la población afectada.

Existen distintas alternativas para la aplicación de esta técnica: i) la transferencia del valor unitario medio; ii) la transferencia del valor medio ajustado; iii) la transferencia de la función de valor, y iv) el metaanálisis (Azqueta, 2002)

Cabe señalar que la calidad de las aproximaciones depende en una buena medida de la validez de los estudios base para realizar la transferencia de beneficios y en la metodología utilizada; en nuestro caso utilizamos datos de estudios de impacto ambiental, categoría II realizados en Panamá, como lo son Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix), Ampliación de Finca Camaronera Acuícola Sarigua, Puente sobre el Canal de Panamá, Hidroeléctrica Cerro Grande, entre otros. Cuando se cuenta con numerosos estudios fuente para realizar la transferencia de beneficios, puede optarse entre diversas alternativas. Primeramente, se podría elegir aquél estudio que se considere más confiable, lo cual introduce un importante rasgo de subjetividad al análisis. Otra alternativa consiste en establecer un rango de valores ordenados de menor a mayor y optar por algún valor intermedio como aquél más probable. En

este caso al igual que en el anterior, se descarta la información contenida en los estudios que no resultan elegidos.

Finalmente, para las externalidades sociales, hemos considerado el efecto multiplicador, el cual es el conjunto de incrementos que se producen en la Renta Nacional de un sistema económico, a consecuencia de un incremento externo en el consumo, la inversión o el gasto público.

La idea básica asociada con el concepto de multiplicador es que un aumento en el gasto originará un aumento mayor de la renta de equilibrio. El multiplicador designa el coeficiente numérico que indica la magnitud del aumento de la renta producido por el aumento de la inversión en una unidad; es decir que es el número que indica cuántas veces ha aumentado la renta en relación con el aumento de la inversión.

En un modelo keynesiano es la inversa de la PMgS, es decir

$$\frac{1}{PMgS}$$

Y como:

$$PMgS = 1 - PMgC$$

El multiplicador puede expresarse c

$$\alpha = \frac{1}{1 - PMgC}$$

Elaborado por: Lic. Yariela Zeballos

2. **De acuerdo a los comentarios de la Unidad Ambiental Sectorial del IDAAN, mediante Nota No. 075-DEPROCA-2023, se solicita los siguiente:**

- ***Presentar el Método de tratamiento de desinfección del agua extraída de los pozos para consumo humano.***

RESPUESTA: Reafirmamos lo descrito en la página 106 del EsIA Proyecto Avícola del Barú, presentado, punto **"5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros).**

Suministro y uso de agua: La comunidad de la Florida y el área específica del proyecto no cuenta con servicio de agua potable, no obstante el promotor contratará este servicio a través del acueducto rural de la Comunidad de Dos Ríos Abajo, el cual es administrado por el Ministerio de Salud, de no contar con el mismo, el suministro de agua potable durante la fase de construcción, se realizará a través de garrafones de agua potable, comprados en el mercado local, los cuales estarán debidamente señalizados (agua potable)", cabe destacar que dicha agua será utilizad única y exclusivamente para consumo humano, dado a que para las demás actividades propias del proyecto, el suministro se realizará a través de pozos para la extracción y aprovechamientos de aguas subterráneas. El contrato de agua, facturación o pagos por el servicio y demás documentación se presentará en el primer informe de seguimiento una vez aprobado el EsIA.

Durante la fase de operación igualmente el suministro de agua para consumo humano será a través del acueducto rural de la comunidad de dos Ríos Abajo y a través de la compra de garrafones de agua, los cuales se colocarán sobre dispensadores en las áreas de oficinas, estos garrafones de agua serán suministrados por proveedores locales.

- ***Indicar cual es el punto de descarga de las aguas residuales provenientes de la PTAR mediante coordenadas UTM.***

RESPUESTA: Las aguas procedentes del proceso (sacrificio y procesamiento de aves) se manejarán a través de una planta de tratamiento de aguas residuales, diseñada para descargar las aguas "**tratadas"** a través de un lecho percolador o lecho de infiltración y no directamente a cuerpos de aguas superficiales el Promotor, se acogerá al Reglamento Técnico DGNTI-

COPANIT 35- 2019, por lo que a continuación se presentan las coordenadas del lecho percolador:

Cuadro N°. 12: Coordenadas de Lecho Percolador.

LECHO DE PERCOLACIÓN	COORDENADAS DATUM (WGS84)		
ESTACIÓN	**DISTANCIA**	**NORTE**	**ESTE**
1	125.00	941847.43	348452.65
2	6.00	941741.74	348385.91
3	125.00	941738.54	348390.98
4	6.00	941844.23	348457.72
Área total	750.00m²		

3. **Mediante los comentarios de la Unidad Ambiental Sectorial del MIVIOT, mediante Nota N° 14.1204-041-2023,se solicita lo siguiente:**

- ***En el documento, en la página 453 se adjuntan las notas 14-1800-OT-100-2023 y la nota 14-1800-OT-083-2023 del 28 de marzo de 2023, respectivamente, emitidas por el Ministerio de Ordenamiento Territorial-Regional Chiriquí, en las cuales se informa que "de acuerdo con los documentos en los archivos, el Distrito de Dolega no cuenta con Código de zonificación"***

- ***El proyecto se va a desarrollar sobre un polígono compuesto por dos fincas cuyas superficies superan las 10 hectáreas. El promotor debe cumplir con la Resolución 732-2015 de 13 de noviembre de 2015 que establece los requisitos y procedimientos para la elaboración y tramitación de Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial.***

RESPUESTA:

Ver anexo N° 1-Nota de entrega de requisitos y procedimientos para la elaboración y tramitación de Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial ante el MIVIOT.

4. **La Unidad Ambiental Sectorial del ARAP, mediante informe técnico de evaluación señala "De acuerdo al análisis del documento de Estudio de Impacto Ambiental y en base a lo observado en el sitio, podemos emitirlas siguientes consideraciones:**

- ***Se debe ampliar la información referente a la planta de tratamiento y la capacidad del suelo de absorber hasta 320 m³ de agua/día mediante un pozo de infiltración.***

RESPUESTA:

Planta de Tratamiento: La carga hidráulica de aguas especiales del procesamiento de aves se establece con base en la proyección del sacrificio y proceso productivo, la cual se define en un máximo de 120 mil aves por semana, con lo cual se tienen los siguientes parámetros de correlación:

- Aves procesadas por día: 20 000
- Gasto de agua: 16 l/ave
- Semana laboral: 6 días
- Horas laborales de sacrificio y procesamiento: 8 hr/día
- Tiempo en que se genera agua residual: 12 horas (8 matanza + 4 lavado y limpieza industrial)
- Tiempo en que funciona la PTAR: 24 horas, 7 días a la semana, pues en ella se lleva a cabo un proceso de índole biológica que es continuo.
- Tiempo de descarga máxima: Dado a que el ingreso de agua residual para tratamiento no es regular y tiene picos de carga, entra en funcionamiento la trampa de grasa diseñada para regular el flujo de agua, no obstante, la bomba que está en ese tanque y que alimenta el DAF, servirá como ecualizador o homogenizador de agua, de forma tal, que la descarga será constante y no presentará esos picos de caudal.
- El sistema es un sistema continuo, es decir, tiene la capacidad de manejar la cantidad de agua que entra al sistema (según ficha técnica), entran 320m³ de agua residual y se descargan 320m³ tratados, durante un período de 12 horas (a razón de aprox. 27 m³/h. El sistema nunca quedará vacío, siempre y será necesario que los oxigenadores estén en funcionamiento es decir encendidos, para mantener viva la carga biológica que hace parte del sistema, por esa razón funciona 24/7, y nunca se apaga.

Si no entra agua a la PTAR, pues no hay descarga, no obstante, si habrá agua en los componentes, siendo degradada. Durante los lapsos en que no hay descarga, pues no ingresa caudal (dado que ha terminado la actividad diaria de sacrificio y procesamiento de aves), no obstante, los microorganismos estarán degradando la materia orgánica del último caudal de agua que ingresó para ser tratada.
(Ver Anexo N°. 2 Planta arquitectónica de la PTAR)

Con esto se tiene:

- ✓ **Caudal máximo diario: 320 m3/d**
- ✓ **Caudal máximo horario: 27,0 m3/h**
- ✓ **Caudal máximo instantáneo: 7,0 l/s**

Se adjunta ficha técnica de la PTAR el cual describe todas las especificaciones de los equipos y materiales a ser utilizados para manejar los caudales descritos anteriormente de igual manera se presenta Manual de Operaciones y Mantenimiento, en el cual se describen todas las actividades a realizar, a fin de garantizar el buen funcionamiento de dicha planta (***Ver anexo N° 3-Ficha Técnica PTAR y manual de operaciones y mantenimiento)***

Lecho Percolador: Como complemento a la prueba de percolación realizada, a continuación se presenta los cálculos para el diseño del lecho percolador, justificando de esta manera que el mismo puede manejar los 320m³

Cuadro N°. 13: Cálculos para complemento de pruebas de percolación y diseño de lecho percolador.

PROYECTO AVÍCOLA DEL BARÚ **COMPLEMENTO DE PRUEBAS DE PERCOLACIÓN**			
CALCULO DE LECHO DE PERCOLACIÓN			
UBICACIÓN	DOS RIOS, DOLEGA, PROVINCIA DE CHIRIQUI.		
FINCA	83593	CODIGO	4602
DATOS OBTENIDOS DE LAS PRUEBAS DE PERCOLACION			
Número de pruebas de campo	3		
Resultado			
Todas las pruebas superaron los 2.5 cm en 30 minutos.	Ver anexo N° 4- Prueba o estudio de percolación pág. 3-resultados.		

CAPACIDAD RECOMENDADA		**Unidad**
Caudal mínimo de percolación (Q)	15,8114	gal/día*pie²
Caudal residual requerido (PTAR)	320	m³
Equivalente	84,535	gal
Área requerida	5,347	pie²
Equivalente	496	m²
Factor de seguridad recomendado	20	%
Área mínima requerida	596	m²
Área de diseño propuesto a construir	**750**	**m²**

Fuente: Promotor/ingeniería y Diseño.

Según los resultados de la prueba de percolación y los cálculos realizados, el diseño propuesto superará un 50 % el área requerida para cumplir con el volumen de agua a una operación al 100% de diseño, dado que para manejar los 320 m³ de agua residual se requiere 496 m², no obstante, el proyecto o el lecho percolador contará un excedente de aproximadamente 250 m² más de lo requerido.

- ***Es importante conocer con certeza la disposición final de los residuos orgánicos no aprovechables.***

RESPUESTA: Los residuos orgánicos no aprovechables (vísceras no aprovechables, cabezas, restos de piel del ave (pellejo), plumas). Se entregarán a porcinocultores, los cuales utilizarán estos desechos como alimento para cerdos, después de un período de cocimiento.

Los residuos o partes no aprovechables de las aves se consideran como una alternativa para la alimentación porcina debido a su alto contenido proteico cuyo valor nutritivo está por el 43.7%, el cual ayuda a mejorar el desarrollo de los cerdos y favorece el crecimiento porcino lo que le dará un peso adecuado en todo su desarrollo. La utilización de estos residuos, mezclado con otras fuentes energéticas en la alimentación de los cerdos ha dado buenos resultados para la producción porcina, debido a que este subproducto tiene un buen valor alimenticio gracias a la composición nutritiva de calidad y cantidad de proteína, de igual manera es una alternativa para la alimentación de estos animales disminuyendo costos de producción a porcinocultores, dada la reducción en la compra de alimentos balanceados y concentrados para la nutrición de estos animales.

Los residuos no aprovechables serán trasladados en vehículos tipo camión o pick-up y sobre los cuales se colocarán los envases (250 galones) con residuos orgánicos no aprovechables (ver imagen N°. 1), estos envases permitirán el traslado seguro de estos residuos, sin riesgos de derrames, luego se descargarán sobre ollas o pailas, en las cuales serán cocidos durante 40 minutos, pero estas no se colocaron hasta que el agua estuviese en su punto ebullición, para luego proporcionársela a los animales.

Foto N°.1 Envase para el traslado de los residuos orgánico no aprovechables.

Fuente: Ferrekret.

Se presenta en el ***ANEXO N°. 5 Autorización de Grupo Tres Generaciones-Porcinocultor***, en la cual el representante legal de dicha empresa autoriza a Avícola del Barú a trasladar estos residuos a su propiedad para ser utilizadas como alimentos para cerdos (actividad a la que se dedica).

5. **En la página 6 del EsIA subpunto Construcción de caminos internos y obras de drenajes pluviales, se menciona "Esta actividad considera el corte y conformación de caminos de acceso a las galeras, se utilizará material tipo grava y piedra picada, cuyo depósito se encuentra dentro del área de la finca y que fue producto de actividad de cantera establecida sobre ese lugar anteriormente y que los nuevos dueños obtuvieron al comprar la finca". Por lo que se solicita:**

a. ***Presentar la longitud de o los caminos de acceso internos a las galeras con sus referidas coordenadas.***

RESPUESTA: La finca cuenta con un camino interno de acceso a la finca (camino de tierra, sin ningún tipo de material sólido, concreto o cualquier otro), el cual fue utilizado para la movilización del ganado de antiguos dueños, este se adecuará (colocación de grava y piedra picada), ya que el mismo existe dentro de la finca, cuenta con una longitud total de 400.32 metros con un ancho de 4.00 metros, se acondicionará, de tal manera que el mismo sea seguro y facilite el movimiento de los vehículos para el traslado de aves, materiales, herramientas, insumos y demás. Este camino general estará conectado a los caminos internos de las galeras (***Ver Anexo N° 6. Planos Galeras, Caminos, Fosa compostera, Obras constructivas***), a continuación, presentamos coordenadas específicas de dichos caminos, puesto que inicialmente no se describieron, sin embargo, estos caminos estaban contemplados dentro del polígono en el EsIA presentado.

Cuadro N° 14: Coordenadas de camino interno (Acceso a la finca)

CAMINO INTERNO (Acceso a la finca)	**COORDENADAS DATUM (WGS84)**		
ESTACIÓN	**DISTANCIA**	**NORTE**	**ESTE**
1	20.26	941910.94	348730.91
2	15.05	941905.21	348750.34
3	26.21	941898.62	348763.87
4	44.90	941881.51	348783.72
5	12.08	941858.12	348822.04
6	12.36	941847.85	348828.41
7	9.36	941836.58	348833.48
8	39.06	941827.25	348834.26
9	217.04	941791.69	348850.42
10	4.00	941594.07	348940.17
11	199.71	941595.60	348943.87
12	55.84	941777.43	348861.29
13	9.35	941828.28	348838.19
14	13.32	941837.59	348837.41
15	13.34	941849.73	348831.95
16	45.48	941861.07	348824.91
17	26.40	941884.75	348786.09
18	15.90	941901.98	348766.08
19	20.60	941908.96	348751.80
20	4.00	941914.78	348732.04
Área	1,592.93 m²		

Fuente: Promotor/Ingeniería y Diseño.

Cuadro N°. 15 Coordenadas de caminos internos (Acceso a las Galeras)

CAMINOS/ACCESOS	**COORDENADAS DATUM (WGS84)**		
ESTACIÓN	**DISTANCIA**	**NORTE**	**ESTE**
Camino o acceso Galera 1 y 2			
1	8.50	941763.86	348867.45
2	148.25	941762.03	348875.75
3	3.00	941818.17	349012.95
4	147.20	941815.40	349014.09
5	10.58	941759.66	348877.86
6	15.31	941749.89	348873.79

Área	486.67 m²		
Longitud total	154.00 m		
Camino o acceso Galera 3 y 4			
1	8.53	941716.07	348889.15
2	158.28	941714.26	348897.48
3	3.00	941774.26	349043.95
4	157.26	941771.48	349045.09
5	10.80	941711.87	348899.57
6	15.66	941701.82	348895.63
Área	516.95 m²		
Longitud total	165.00 m		
Camino o acceso Galera 5 y 6			
1	8.72	941668.64	348910.69
2	156.31	941666.64	348819.19
3	3.00	941725.81	349063.86
4	155.27	941723.03	349065.00
5	10.62	941664.26	348921.28
6	15.55	941654.48	348917.13
Área	511.99 m²		
Longitud total	163.00		
Camino o acceso Galera 7 y 8			
1	8.44	941620.62	348932.50
2	154.51	941618.87	348940.76
3	3.00	941677.36	349083.78
4	153.47	941674.59	349084.92
5	10.26	941616.49	348942.86
6	14.80	941607.15	348938.62
Área	505.11 m²		
Longitud total	161.20 m		

Fuente: Promotor/Ingeniería y Diseño.

b. Aclarar si la línea base y descripción del área de estos caminos fue considerado en dicho estudio. De lo contrario presentarla.

RESPUESTA: El camino existente de acceso general a la finca y los caminos internos de acceso a las galeras, estaban incluidos en el polígono presentado inicialmente en el EsIA "Avícola del Barú", por lo que la línea base presentada abarcó el alcance de los mismos.

c. Presentar los impactos y medidas de mitigación por esta actividad.

RESPUESTA: Por ser una actividad contemplada dentro del EsIA presentado inicialmente, se adjunta cuadro "**Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales" (Página 226-cuadro No. 34 del EsIA)** en el que se identifican tres (3) actividades importantes para la construcción y rehabilitación de caminos, con sus impactos y respectivas medidas de mitigación, las cuales se presentan y describen a continuación:

1. **Limpieza, desbroce y desraíce.**

   1.1 Impacto: Remoción o eliminación de la capa vegetal y Afectación o eliminación de la vegetación (especies forestales y epífitas).

   Medidas de Mitigación.

   - Obtener y efectuar el pago al Ministerio de Ambiente en
   - concepto de indemnización ecológica por remoción o eliminación de la vegetación o los permisos de poda o tala.
   - Revegetar las superficies desnudas con pastos estoloniferos.
   - Reubicación de la flora vulnerable (epífitas).
   - Evitar poda o tala innecesaria ni eliminar árboles no contemplados y que sirven de refugio a la fauna terrestre.
   - Formar al personal que labora en la obra sobre manejo de flora silvestre en la cual se debe hacer énfasis en no talar, remover o eliminar vegetación que no esté contemplada en los permisos del MIA.
   - Arborizar con especies representativas de la zona.

   1.2 Impacto: Reducción de hábitat de especies de faunas representativas en el área y afectación o perturbación de la fauna por las actividades constructivas (ruido)

   Medidas de Mitigación

   - No se permitirá la caza, captura o aprovechamiento de la fauna existente, se colocarán letreros informativos en el perímetro del proyecto.
   - Utilizar equipos en buen estado evitando la generación de ruidos y apagar los mismos mientras no estén en uso.

- Evitar eliminar árboles no contemplados en los permisos otorgados por el MIA y que sirven de refugio a la fauna.

2. Movimiento de tierra, nivelación y Preparación del Terreno

2.1 Impacto: Afectación del suelo o pérdida de la capa superficial y riesgo de sedimentación en fuentes superficiales de aguas

Medidas de Mitigación

- Colocación de barreras muertas y vivas para estabilizar áreas de suelos desnudos y desprovistos de vegetación, evitando que los sedimentos se depositen en fuentes superficiales de agua.
- Recuperar y utilizar la capa vegetal para revegetar las áreas afectadas.
- En la medida de lo posible el promotor evaluará realizar los trabajos en épocas de poca lluvia.
- Siembra de pasto o material vegetativo.

2.2 Impacto: Contaminación por derrames de hidrocarburos (uso de maquinaria y equipo pesado).

Medidas de Mitigación

- Se evitará realizar cambios de aceites, y trabajos de mecánica/mantenimiento general a vehículos y equipos dentro del área del proyecto.
- Los residuos generados como producto de derrames accidentales (tierras contaminadas, trapos, material absorbente) serán tratadas de acuerdo con las normas vigentes.
- La maquinaria y equipo a utilizar estará en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes, aceites, combustibles.
- El suministro de combustible se realizará tomando en cuenta todas las previsiones necesarias (permisos, autorizaciones, medidas de seguridad establecidas por autoridades competentes, etc.) para evitar derrames directo sobre el suelo, se

deberá contar con un kit de atención de derrames (arenón, líquido dispersante pad o booms absorbentes, otros.

2.3 Impacto: Afectación del suelo por mala disposición de los desechos comunes, tierras de excavación, otros.

Medidas de Mitigación

- Se colocarán estaciones debidamente identificadas para el depósito temporal de los desechos comunes, se prohibirá la acumulación de estos desechos en sitios no destinados dentro del proyecto.
- Disponer los desechos comunes en sitios autorizados.
- Los residuos como tierras o suelo sobrante de excavación, se utilizará para nivelar aquellas áreas del proyecto que así lo requieran, los residuos vegetales (poda y tala) se colocarán en un sitio destinado por el promotor dentro de la finca (lejos de fuentes de agua, o terrenos colindantes) y aquellos que puedan ser aprovechados (madera) se solicitarán los permisos ante el MIA.

3. Construcción de Obras civiles (en la que se incluyeron los Caminos).

3.1 Impacto: Afectación o perturbación de la fauna por las actividades constructivas (ruido).

Medidas de Mitigación.

- Utilizar equipos en buen estado evitando la generación de ruidos y apagar los mismos mientras no estén en uso.

3.2 Impacto: Agotamiento o disminución del recurso agua (despilfarros y mal uso).

Medidas de Mitigación.

- Solicitar y obtener los permisos correspondientes de usos de agua ante el Ministerio de Ambiente.

- Implementar un plan de uso racional del recurso agua que contemple (sensibilización del personal, colocación de letreros, buenas prácticas operacionales, mantenimiento de equipos, tuberías, llaves de chorro, etc.) para el uso eficiente y ahorro de agua.

3.3 Impacto: Riesgo de afectación de la calidad de las aguas por mal manejo de desechos líquidos y riesgo de sedimentación en fuentes superficiales de aguas

Medidas de Mitigación.

- Colocación de letrinas portátiles cuyo manejo, limpieza y disposición de estos desechos se realizará a través de empresas o gestores autorizados.
- Se evitará el lavado de equipos y maquinarias (concreteras), cerca de cursos de aguas o quebradas, se destinará y adecuará un área dentro del proyecto para este fin.
- Colocación de barreras muertas y vivas para evitar el arrastre de sedimentos, restos de construcción, suelo, basura y demás hacia las fuentes de aguas superficiales.

3.4 Impacto: Afectación del suelo por mala disposición de los desechos comunes, restos y materiales de construcción, otros.

Medidas de Mitigación.

- Se colocarán estaciones debidamente identificadas para el depósito temporal de los desechos comunes, se prohibirá la acumulación de estos desechos en sitios no destinados dentro del proyecto.
- Se implementará un plan de reciclaje en el cual se aprovecharán los residuos que tengan el potencial para ser reciclados y los no reciclables se depositarán en sitios autorizados (vertederos municipales).

3.5 Impacto: Potencial cambio en el confort de las poblaciones vecinas por ruido ambiental y emisiones de partículas al aire.

Medidas de Mitigación

- Apagar la maquinaria y equipo cuando no se esté operando.
- Regar agua en caso de generar partículas en suspensión
- Cubrir con lonas los camiones que realicen el transporte del material (tierra, arena, piedra, cemento, etc.)

3.6 Impacto: Alteración del recurso histórico, arqueológico y cultural

Medidas de Mitigación

En caso de encontrar evidencias de restos arqueológicos las acciones serían: Detener los trabajos y poner en conocimiento inmediato del Instituto Nacional de Cultura.

A continuación, se presenta cuadro con la evaluación de estos impactos:

Cuadro N°. 16. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.

ÁREA ACTIVIDAD ESPECÍFICA	MEDIO	FACTOR O ELEMENTO	ASPECTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Naturaleza (+/-)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulativo (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Valoración
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN					**I = ± (3i +2EX+MO+PE +RV +SI +AC +EF + PR +MC)**												
Limpieza, desbroce y desraíce.	Biótico	Flora	Poda y Tala	Remoción o eliminación de la capa vegetal y Afectación o eliminación de la vegetación (especies forestales y epífitas)	_	3	2	1	1	4	1	1	4	1	2	20	**B**
		Fauna	Hábitat	Reducción de hábitat de especies de faunas	_	3	2	1	1	4	1	1	4	1	2	20	**B**

ÁREA ACTIVIDAD ESPECÍFICA	MEDIO	FACTOR O ELEMENTO	ASPECTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Naturaleza (+/-)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulativo (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Valoración
				representativas en el área y Afectación o perturbación de la fauna por las actividades constructivas (ruido).													
Movimiento de tierra, nivelación y Preparación del Terreno	Físico	Suelo/Agua	Procesos erosivos y Escorrentías	Afectación del suelo o pérdida de la capa superficial y Riesgo de sedimentación en fuentes superficiales de aguas.	_	3	2	4	1	1	2	4	4	1	1	23	**B**

ÁREA ACTIVIDAD ESPECÍFICA	MEDIO	FACTOR O ELEMENTO	ASPECTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Naturaleza (+/-)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulativo (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Valoración
			Consumo y uso de combustibles	Contaminación por derrames de hidrocarburos (uso de maquinaria y equipo pesado)	_	3	2	4	1	1	2	4	4	1	1	23	**B**
			Generación de desechos	Afectación del suelo por mala disposición de los desechos comunes, tierras de excavación, otros.	_	3	2	4	1	1	2	1	4	1	1	20	**B**
Construcción de Obras	Biótico	Fauna	Hábitat	Afectación o perturbación de la fauna	_	3	2	4	1	1	2	1	4	1	2	21	**B**

ÁREA ACTIVIDAD ESPECÍFICA	MEDIO	FACTOR O ELEMENTO	ASPECTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Naturaleza (+/-)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulativo (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Valoración
civiles (Caminos, galeras, rehabilitación de viviendas, galera o fosa de compostar pérdidas avícolas, planta procesadora, oficinas y sistema de				por las actividades constructivas (ruido)													
	Físico	Agua	Consumo o uso de agua	Agotamiento o disminución del recurso (despilfarros y mal uso)	_	6	2	4	2	1	1	1	4	1	1	23	**B**
			Generación de aguas residuales y Escorrentías	Riesgo de afectación de la calidad de las aguas por mal manejo de desechos líquidos y Riesgo de sedimentación en fuentes superficiales de aguas.	_	3	2	4	1	1	2	1	4	1	2	21	**B**

ÁREA ACTIVIDAD ESPECÍFICA	MEDIO	FACTOR O ELEMENTO	ASPECTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Naturaleza (+/-)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulativo (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Valoración
tratamiento de aguas residuales).		Suelo/Agua	Generación de desechos	Afectación del suelo por mala disposición de los desechos comunes, restos y materiales de construcción, otros.	_	6	2	4	1	1	2	1	4	1	1	23	**B**
	Socioeconó-mico	social	Población y Comunidad	Potencial cambio en el confort de las poblaciones vecinas por ruido ambiental y emisiones de partículas al aire.	_	6	4	1	2	1	2	1	4	1	1	23	**B**
				Mejoramiento de la infraestructura local, caminos adyacentes al	+	3	4	1	4	4	2	4	4	4	4	34	M

ÁREA ACTIVIDAD ESPECÍFICA	MEDIO	FACTOR O ELEMENTO	ASPECTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Naturaleza (+/-)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulativo (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Valoración
				área específica del proyecto.													
				Aumento de la empleomanía (Contratación de mano de obra local).	+	3	8	4	4	4	2	4	4	4	4	41	M
		Economía	Poder Adquisitivo	Mejor calidad de vida de las familias por pago de salarios	+	3	8	4	4	4	2	4	4	4	4	41	M
				Aumento en la recaudación de impuestos Municipales	+	3	8	4	4	4	2	4	4	4	4	41	M

ÁREA ACTIVIDAD ESPECÍFICA	MEDIO	FACTOR O ELEMENTO	ASPECTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Naturaleza (+/-)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulativo (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Valoración
				Aumento de poder adquisitivos de proveedores locales y foráneos.	+	3	8	4	4	4	2	4	4	4	4	41	M
	Cultural	Recurso Arqueológico	Sitios históricos y arqueológicos	Alteración del recurso histórico, arqueológico y cultural.	_	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**B**

Fuente: EIA-Proyecto avícola del Barú.

d. Presentar coordenadas de los puntos donde el camino intercepte fuentes hídricas.

RESPUESTA: El terreno colinda con el Río Cochea, sin embargo, dentro del terreno no se identifican fuentes hídricas (quebradas, Ríos) que atraviesen el mismo, por lo tanto, los caminos no interceptan de ninguna manera dichas fuentes, no obstante, sobre dicho terreno se ubica un canal de desagüe pluvial, el cual no presenta flujo permanente de agua y que funciona para desalojar las aguas de escorrentías una vez se presenten eventos de precipitación, dadas las condiciones topográficas del terreno.

6. **En la página 56 del EsIA se menciona "El área del proyecto no cuenta con tendido eléctrico, por lo que este servicio será suministrado por la empresa EDECHI S.A. mediante la construcción de una línea trifásica, para lo cual dicha empresa contará con los permisos ambientales y demás para el desarrollo de este". Sin embargo, no se deja claro si esta línea trifásica la presentara EDECHI, S.A., o la empresa promotora. Por lo que se solicita:**

a. Aclarar si la línea trifásica cuenta con su debido instrumento de gestión ambiental y que empresa lo presentará.

RESPUESTA: El promotor (Avícola del Barú S.A.), contratará los servicios de la Empresa de Distribución Eléctrica de Chiriquí S.A. (Naturgy), la cual presentará el Estudio de Impacto Ambiental correspondiente para la construcción de dicha línea, siendo EDECHI S.A. el promotor, se encargará del diseño, suministro, construcción, operación y mantenimiento de la línea trifásica una vez la línea entre en fase de operación.

7. **En la página 68 del EsIA en la fosa o compostera para el depósito de aves muertas (mortalidad normal) se menciona "La fosa se ubicará dentro del perímetro interno del establecimiento, es decir muy próxima a la galera N°8, se debe garantizar que el lugar se mantenga limpio, desinfectado y libre de restos de cadáveres. La fosa para el manejo de pérdidas avícolas consistirá en una estructura de aproximadamente**

dos (2) metros de ancho por dos (2) metros de largo con una profundidad de 2,5 metros, con paredes cubiertas de concreto y una loza de cemento en la parte superior, una tapa hermética de fácil manipulación para el ingreso periódico de las mortalidades, con condiciones idénticas a la técnica conocida como fosas de enterramiento". Mientras que en la página 90 del EsIA se indica "Fosa de compostar pérdidas avícolas: Diseñada y construida a nivel del suelo, con una cubierta o tapa de concreto, hermética, la cual permitirá el manejo de las aves muertas y así minimizar o mitigar los malos olores y la proliferación de vectores (moscas)". No obstante, el EsIA no se deja claro si esta fosa cumple con los requerimientos tomando en cuenta la cantidad total de animales que manejará el proyecto. Por lo que se solicita:

a. Presentar y justificar que la fosa puede manejar la cantidad total de animales que contemplará el proyecto, de acuerdo a los índices de mortalidad.

RESPUESTA

Fosa o caseta compostera

El compostaje como alternativa de manejo adecuado, eficiente, ambientalmente viable y de bajo costos, para la gestión de aves muertas en granjas avícolas, facilita al productor transformar de manera segura los residuos orgánicos y obtener un producto más simple y estable. En este proceso la materia orgánica que conforma los organismos vivos se transforma en sustancias más simples, el cual se desarrolla en presencia de oxígeno y es propiciado por microorganismos (bacterias y hongos) que se encuentran en el ambiente, por lo cual es un proceso natural, cuyo producto final puede utilizarse como abonos del suelo y como sustratos para cultivo sin suelo, disminuyendo el impacto ambiental de los mismos y posibilitando el aprovechamiento de los recursos que se obtienen.

Para justificar que la caseta de compostar tiene la capacidad de manejar el número de aves muertas de acuerdo a la tasa de mortalidad procederemos a lo siguiente:

1. Calculamos la cantidad en m³ de compostaje que se pudiera generar por galera, para lo cual utilizaremos una ecuación sencilla.

$$\mathbf{C: \frac{(M)(CG)(P)}{DC} \ X\ FC}$$

Donde:

C: Compostaje (m3)

M: Mortandad (máxima mortandad "normal" en una crianza (2%)

CG: Capacidad de crianza/galera (30,000 aves).

P: Peso de faena máxima (2.5 kg)

DC: Duración de la crianza (42)

FC: Factor de corrección (0,00062)

$$\mathbf{C: \frac{(2)\ (30{,}000)\ (2{,}5)}{42}\ X\ 0{,}00062}$$

C: 2,21 m³/Galera

C: 17,6 m³ Totales

2. Calculamos las dimensiones de cada cubículo, para lo cual se propone la construcción de estos con las siguientes medidas.
   - Máxima altura: 1,50 m
   - Largo: 1,22 m
   - Ancho: 1,22 m

Dimensiones (m)	Capacidad (m³)
1,50 * 1,22 * 1,22	**2.23 m³**

3. Calculamos la cantidad de cubículos dentro de la caseta compostera**.**

De acuerdo a la ecuación anterior, se requiere la construcción de 8 cubículos es decir uno (1) por galera con capacidad de manejar 2,23 m³ de materia orgánica o compostaje cada 60 días,

no obstante, el promotor propone la construcción de 4 cubículos extras con las mismas dimensiones a fin de garantizar el buen funcionamiento de la caseta de compostar.
En resumen, la caseta tendrá la capacidad de manejar un volumen total de aproximadamente 27 m³ de material de compostaje.

Características y ubicación de la caseta compostera, es importante aclarar que el promotor decidió cambiar las dimensiones de dicha estructura al igual que su ubicación por lo que la misma contará con las siguientes características:

- Esta caseta de compostar se construirá cerca de los galpones (entre el galpón N° 3 y el galpón N° 4) para facilitar el traslado de las aves muertas, con buen acceso, se construirá sobre un área con buen drenaje, evitando encharcamiento a su alrededor con buena ventilación para facilitar buena oxigenación del material, facilitará su secado, seguro, es decir evitando la entrada de otros animales tales como perros, gatos y aves carroñeras pudieran alterar de alguna manera el proceso que se lleva dentro del mismo.

- El piso de la misma será construido a base de concreto con la finalidad de evitar que el sistema absorba humedad en la estación lluviosa y evitar contaminación del suelo.

- Para facilitar la operatividad, cada cajón o cubículo contará con laterales internos desmontable (paredes de módulos prefabricados) de fácil construcción y manejo una vez entre en operación dicha estructura**,** facilitando las tareas dentro del mismo, es decir que el operario o colaborador pueda trabajar cómodamente, de igual manera la extracción y manejo del material para su disposición final, sea lo más fácil y sencillo posible. También contará con un pasillo o área de desplazamiento de 0.75 m de ancho por 8 m de largo, el cual conecta los 12 cubículos y permitirá el acceso de las aves muertas a cada uno de estos y posteriormente las salida del material de composta.

- El techo del mismo será de láminas de metal o zinc, con aleros suficientemente largos para evitar que el agua de lluvia o las precipitaciones alcancen el material, cama, cadáveres en fin la masa compostada y este se moje o humedezca, propiciando la no adecuada descomposición de los residuos orgánicos.

Ubicación.

A continuación, se describen las coordenadas UTM, en orden lógico, donde se establecerá o construirá dicha estructura.

Cuadro N°. 17 Coordenadas de caseta compostera.

CASETA DE COMPOSTAJE	COORDENADAS DATUM (WGS84)		
ESTACIÓN	**DISTANCIA**	**NORTE**	**ESTE**
1	8.00	941786.28	349074.67
2	3.20	941783.26	349067.28
3	8.00	941780.30	349068.50
4	3.20	941783.32	349075.89
Área Total	25.60 m²		

Fuente: Promotor/Ingeniería y diseño.

(Ver Anexo N°6 Planos Galeras, Caminos, Fosa compostera, Obras construtivas) em el cual se presenta el diseño de la caseta compostera.

b. Aclarar si esta fosa también manejará los animales que producto de enfermedades u otros casos extremos de perdida mayores. De no ser así, indicar como cuál sería el tratamiento o manejo de lo antes dicho.

RESPUESTA: Existen dos (2) factores principales que pudieran incidir de manera directa en cuanto a la pérdida o muertes extremas de aves en el proyecto:

- **Apagones o falta de fluido eléctrico:** Es el causante del 95% de los casos de mortalidad extrema de aves en proyectos avícolas en la República de Panamá, ya que la falta de fluido eléctrico por tiempos prolongados incide directamente sobre la temperatura ambiente a la que deben estar las aves, ya que los sistemas de ventilación se detienen, ocasionando la muerte por asfixia de las aves. El Proyecto Avícola del Barú pudiera ser susceptible de atravesar por esta situación, por lo que el Promotor colocará una planta eléctrica de respaldo o emergencias (contingencia), en dado caso la empresa que

suministra el servicio eléctrico tenga alguna incidencia en el sistema y red eléctrica, dicha planta funcionará a base de combustión interna (diésel), la cual operará de manera muy esporádica y por periodos muy cortos de tiempo.

De igual manera, el promotor tendrá una comunicación constante con la empresa que suministra el servicio eléctrico para contar con la información requerida en cuanto a los días que se suspende el servicio, ya sea, por trabajos programados o daños imprevistos en la red de distribución, reduciendo de esta manera la probabilidad de incidencias que puedan causar la muerte o pérdidas extremas de aves.

- **Alerta o emergencias sanitarias:** El proyecto contempla normas de bioseguridad descritas en el EsIA, las cuales deberán seguirse rigurosamente, a fin de evitar la transmisión de enfermedades y la consecuente pérdida o muerte extrema de aves por condiciones sanitarias no favorables, estas medidas estarán orientadas a lo siguiente: Programa de vacunación y vigilancia de las aves (profesionales veterinarios), restricciones de entrada al proyecto, colocación de área de desinfección, pediluvios y demás, señalización, evitar la contaminación de los alimentos, velar y dar seguimiento a la salud del personal, limpieza y desinfección de las galeras, distanciamiento entre galeras y otras, etc.

  En nuestro país no se han presentado casos de mortandad o pérdidas avícolas extremas ocasionadas por enfermedades no controladas que pudieran arrasar con la producción de aves o por alertas sanitarias no controladas; de ocurrir esta posibilidad el Promotor seguirá lo establecido en el artículo décimo sexto del Decreto Ejecutivo 168 de 05 de noviembre de 2001. Por el cual se establece las medidas necesarias para el funcionamiento del sistema nacional de emergencia en salud animal del Ministerio de Desarrollo Agropecuario, en el cual establece lo siguiente:

  Art.16: "Todo propietario de cualquier animal producto o subproducto que sean necesario sacrificar, destruir o tratar, estará obligado a dar cumplimiento a las medidas dispuestas por la Dirección Nacional de Salud Animal. El sacrificio o destrucción deberá efectuarse en presencia del funcionario asignado por la Autoridad Sanitaria, quien levantará el acta respectiva"

Siendo en nuestro país el entierro, el método tradicional de eliminación de animales muertas ocasionadas por apagones o fluctuaciones eléctricas, es probable que se utilice este método en dado caso ocurra esta situación en el proyecto, ya que el mismo cuenta con terrenos disponibles para atender estos casos de esta manera, sea para este u otros casos, **siempre se seguirán las recomendaciones, asesorías y se obtendrán los permisos que correspondan (en dado caso aplique) ante el Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Ministerio de Salud y Ministerio de Ambiente, tal como lo establece la normativa.**

c. Indicar la disposición final de los residuos orgánicos no aprovechables, pasados por el proceso de la fosa y cada que tiempo se sacarán estos restos de la fosa, para su disposición final y donde serán manejados.

A continuación, presentamos el proceso y pasos a seguir para el manejo de estos residuos y su disposición final.

Proceso de la caseta compostera y disposición final.

- Diariamente se debe realizar un recorrido por las galeras y verificar las pérdidas avícolas, para sacarlas inmediatamente y trasladarlas a la caseta compostera (es parte de la bioseguridad), una vez realizado este primer paso, contabilizado y registrado el número de aves muertas, se procederá a lo siguiente:
- Colocar cal en los cubículos justamente encima del piso del área de compostaje.
- Colocar una capa de aproximadamente de 10-20 cm de espesor de gallinaza, pasto seco, paja, cascarilla de arroz, aserrín, hojas o cualquier material vegetal, preferentemente seca, para que actúe absorbiendo los fluidos que se generen en el proceso.
- Mojar con agua cada cadáver y colocarlos en filas cabezas con cabezas y vientre hacia abajo para evitar emanación de gases. No se debe colocar los cadáveres de las aves pegados a las orillas paredes ni a los respiradores.
- Cubrir la capa de aves muertas con 10-15 cm de cama húmeda, para no tener que humedecer las aves de aquí en adelante.

- Continuar y repetir el proceso hasta que la cama alcance una altura de 140 a 150 cm, siempre colocando los cadáveres de aves cabezas con cabezas y vientre hacia abajo para evitar emanación de gases.
- Aunque la altura del cajón lo permitiera no conviene superar esta altura porque el peso del material comprime la masa inferior, favoreciendo la anaerobiosis (falta de oxígeno) y la consiguiente producción de olores desagradables y atracción de moscas.
- Una vez lleno el cubículo se deja por un periodo de aproximadamente 45-60 días (tiempo prudente en el que las aves muertas junto con los demás materiales utilizados se convierten en abono orgánico o compostaje)
- El material resultante (abono orgánico o compostaje), material seco, de muy buena calidad en cuanto a micro y macronutrientes, se colocará en sacos para la venta o donación a locales y establecimientos tales como viveros de la localidad (producción de plantas y especies de flora) y donación a instituciones, escuelas cercanas al área del proyecto (huertos escolares) y de igual manera será comercializada junto con la gallinaza en fincas agrícolas del área, no se pretende el almacenamiento del compostaje dentro del proyecto.
- Se llevará un control de entrega de estos residuos a través del siguiente formato ***(Ver Cuadro N°.18 Registro de entrega y gestión de residuos orgánicos)***

Cuadro N° 18- Registro de entrega y gestión de residuos orgánicos

Avícola del Barú S.A.		
Entrega y Gestión de Residuos Orgánicos		
Lugar de Recogida		Fecha de entrega:
Lugar de Destino		Fecha de entrega:
Detalle de Residuos entregados		
Tipo	Cantidad (Kg)	Observación
Datos generales de Empresa, Institución, Otros.		
Empresa/Institución/Otro:		
Placa de Vehículo:		
Nombre del conductor:		
Trazabilidad		
Entregado por Avícola del Barú	Transportado por	Recibido por
Cargo:	Cargo:	Cargo:
****Residuos orgánicos: Compostaje o abono orgánico, gallinaza, vísceras no aprovechables****		

Fuente: *Equipo Consultor*.

8. **En la página 107 del EsIA punto 5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros), se menciona " En la etapa de operación, el proyecto contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales llamado "Tratamiento de lodos activos" para el manejo de las aguas que resulten del sacrificio y procesamiento de las aves, dicho sistema será sometido a aprobación por las autoridades competentes, con el fin de cumplir con lo establecido en la COPANIT 35-2019, las cuales serán descargadas a través de un lecho percolados sobre el suelo, de igual manera el promotor propone que parte de éstas agua puedan ser reutilizada para ciertos fines de acuerdo a lo establecido en la COPANIT 24-99. Agua. Calidad de agua, reutilización de las aguas residuales tratadas, a las cuales se les dará un uso adecuado para la mitigación de partículas alzadas al aire en la estación seca, y para el riego de áreas verdes, siempre y cuando se obtengan los permisos correspondientes, por otra parte en la página 15 del EsIA se menciona "El proyecto también dispondrá de una planta para el tratamiento de aguas residuales las cuales se generarán como resultado del procesamiento de las aves, dicha PTAR, tendrá la capacidad de manejar hasta 320 m³ de agua/día dicha estructura será construida sobre un área aproximada de 700 metros cuadrados (m²)… las aguas que resulten del proceso de tratamiento serán conducidas a través de una tubería PVC de 4", descargadas al suelo a través de un pozo de infiltración o percolación" por lo que se solicita:**

a. Aclarar si las aguas residuales tratadas serán reutilizables o serán descargadas en el campo de infiltración, indicando cuál de las dos (2) COPANIT cumplirá de acuerdo a la norma.

RESPUESTA: Inicialmente el Promotor propuso poner en práctica ambas opciones de manejo de las aguas la reutilización de estas aguas tratadas, y la descarga en el lecho percolador las cuales se aplicarían en cualquier época del año, y para las cuales se obtendrían los permisos correspondientes, no obstante, **el proyecto se acogerá y cumplirá con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 Medio Ambiente y Protección de la**

Salud. Seguridad. Calidad del Agua. Descarga de Efluentes Líquidos a Cuerpos y Masas de Aguas Continentales y Marinas.

CIIU 0145-Cría de aves de corral y obtención de subproductos. AyG, CT, DBO5, DQO, N-NH3, P Totales, pH, S.S, T°, organoclorado y Organofosforados.

b. Indicar cuál será el caudal máximo que se generará producto del total procesamiento del sacrificio de animales, limpieza del área de las procesadora, entre otro líquido que ingresan a la planta de tratamiento.

RESPUESTA: La carga hidráulica de aguas especiales del procesamiento de aves se establece con base en la proyección de sacrificio y del proceso productivo, la cual se define en un máximo de 20,000 mil aves/día, es decir 120,000 aves/semana, con lo cual se tienen los siguientes parámetros de correlación:

- Gasto o consumo de agua: 16 l/ave, en el que se incluyen las actividades de sacrificio, procesamiento de las aves, lavado, limpieza de la planta por jornada laboral.
- **Caudal máximo diario: 320 m³/d**
- Caudal máximo horario: 27,0 m³/h
- Caudal máximo instantáneo: 7,0 l/s

c. Justificar que la planta de tratamiento mediante ficha o memoria técnica cumple y puede manejar los caudales generados en el proceso.

RESPUESTA: La ficha técnica o memoria de cálculo presentada cumple y describe textualmente los caudales a manejar por dicha PTAR, en la cual se describen todos los equipos a utilizar y capacidades de los mismos, se reafirma que la misma manejará un total de 320m³/día, basándose en el gasto o consumo de agua por ave (16 l/ave), por lo que esta relación involucra o incluye las aguas procedente de las actividades de sacrificio, procesamiento, limpieza de las instalaciones y cualquier otro líquido que pudiera ingresar al proceso. (***Ver Anexo N°. 3 Ficha Técnica PTAR y manual de operaciones y mantenimiento)***

d. Describir la metodología del proceso de descarga de infiltración de las aguas tratadas por la planta de tratamiento desarrollar.

RESPUESTA

A continuación, se describe la metodología del proceso de descarga.

- Luego de generarse el agua residual producto del procesamiento de las aves (Planta Procesadora), y tratada en la PTAR, ésta será conducida desde el vertedero de aforo y desinfección (M114-ubicada en la PTAR) hasta el lecho percolador a través de una tubería PVC de 100mm (4´´), para lo cual se contempla la colocación de cinco (5) líenas de tuberia PVC.
- La tubería de PVC (100mm-4´´), seguirá o atravesará el lecho percolador de tal manera que descargará el agua que fluya por la misma (tubería perforada por la parte de abajo).
- Los 320 m³ serán descargados y distribuidos en los 750 m² del lecho percolador, por lo que técnicamente el sistema manejará 0,42m³ de agua tratada/m².
- El diseño del lecho percolador contiene las siguientes características:
    - Contará con una longitud de 125 metros de largo por 6 metros de largo para un área total de 750 m² y una profundidad de aproximadadmente 1.00 metros.
    - Tendrá una cama de piedra #4 de aproximadamente 0.30 m (capa más profunda), en la siguiente capa se dispondrán de las tuberías (5) de 4”, los cuales estarán ranurados y sobre el cual se colocará una capa de arena, la siguiente capa estará constituida por un plástico el cual permitirá cubrir el área específica de percolación con el fin de evitar o disminuir la infiltración natural sobre el mismo y la capa más superficial estará conformada por relleno de tierra sobre la cual podrá ser objeto de revegetación, el diseño permitirá infiltrar o percolar de manera rápida y eficiente el agua tratada que llegue al sistema.

- Se construirán sobre el mismo cámaras de inspección.
- El sistema funcionará siempre y cuando la PTAR esté en funcionamiento, es decir, si no entra agua a esta última, no hay descarga en el lecho percolador.

(ver anexo N° 9. Planos-Planta procesadora, PTAR y lecho percolador).

e. Presentar superficie y coordenadas del área destinada para la infiltración de las aguas tratadas por la planta de tratamiento.

RESPUESTA

El lecho percolador contará con un área de 750.00 m², teniendo 125.00 metros de largo y 6.00 metros de ancho, diseñado para manejar más de 320 m³/día de agua tratada a plena capacidad de producción

A continuación, se presenta cuadro con coordenadas de ubicación y área específica del lecho percolador.

Cuadro N° 19 Coordenadas y superficie del lecho percolador.

LECHO DE PERCOLACIÓN	COORDENADAS DATUM (WGS84)		
ESTACIÓN	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	125.00	941847.43	348452.65
2	6.00	941741.74	348385.91
3	125.00	941738.54	348390.98
4	6.00	941844.23	348457.72
Área total	750.00 m²		

Fuente: Promotor/Ingeniería y diseño.

f. Sustentar que la prueba de percolación del suelo, presentada cumple con los caudales descritos en los puntos anteriores, para su descarga.

RESPUESTA: *Ver Cuadro N°. 13: Cálculos para complemento de pruebas de percolación y diseño de lecho percolador.*

PROYECTO AVÍCOLA DEL BARÚ **COMPLEMENTO DE PRUEBAS DE PERCOLACIÓN**			
CALCULO DE LECHO DE PERCOLACIÓN			
UBICACIÓN	DOS RIOS, DOLEGA, PROVINCIA DE CHIRIQUI.		
FINCA	83593	CODIGO	4602
DATOS OBTENIDOS DE LAS PRUEBAS DE PERCOLACION			
Número de pruebas de campo	3		
Resultado			
Todas las pruebas superaron los 2.5 cm en 30 minutos.	Ver anexo N° 4- Prueba o estudio de percolación pág. 3-resultados.		

CAPACIDAD RECOMENDADA		**Unidad**
Caudal mínimo de percolación (Q)	15,8114	gal/día*pie²
Caudal residual requerido (PTAR)	320	m³
Equivalente	84,535	gal
Área requerida	5,347	pie²
Equivalente	496	m²
Factor de seguridad recomendado	20	%
Área mínima requerida	596	m²
Área de diseño propuesto a construir	**750**	**m²**

Fuente: Promotor/ingeniería y Diseño.

Según los resultados de la prueba de percolación y los cálculos realizados, el diseño propuesto superará un 50 % el área requerida para cumplir con el volumen de agua a una operación al 100% de diseño, dado que para manejar los 320 m³ de agua residual se requiere 496 m², no obstante, el proyecto o el lecho percolador contará un excedente de aproximadamente 250 m² más de lo requerido.

g. Indicar qué alternativa o cómo manejarán las aguas tratadas cuando los suelos estén saturados producto de las lluvias, entre otros factores y su proceso de infiltración será mínimo promoviendo que estas aguas se escurran a drenajes pluviales y fuentes hídricas, tomando en cuenta los resultados de prueba de percolación y resultado de infiltración.

RESPUESTA:

Alternativa N° 1. Se contratarán los servicios de empresas dedicadas al manejo de aguas residuales, en este caso un camión o carro especializado tipo cisterna que de darse el caso ***(se espera no ocurra)***, este succionará el agua directamente del sistema a la cisterna, mitigando, reduciendo o eliminando el posible escurrimiento, dicha agua será dispuesta en las lagunas oxidación del IDAAN las cuales se encuentran ubicadas en el Distrito de David, Provincia de Chiriquí y se presentará la documentación, nota o certificación emitida por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacional de la entrega y disposición de estas aguas.

Nota: En todo momento los parámetros de las aguas residuales aplicables a esta actividad cumplirán lo establecido en la COPANIT 35-2019, comprobados mediante pruebas de laboratorio acreditados (Límites Máximos Permisibles)

- **Alternativa N° 2.** Reducir, disminuir o bajar la producción diaria hasta un 20% en la planta procesadora (sacrificio y procesamiento de aves), de tal manera que disminuya considerablemente la generación de aguas residuales, promoviendo la recuperación del lecho percolador (estación lluviosa).

- **Alternativa N° 3.** En caso extremo ***(no se espera que ocurra)***, se trasladarán las aves para el sacrificio y procesamiento en otras plantas dedicadas a la misma actividad productiva, es decir suspender la producción diaria, hasta que el suelo recobre su capacidad de manejo de las aguas.

h. Presentar los impactos y medidas para el desarrollo de la actividad.

RESPUESTA: Dado que en el EsIA presentado inicialmente**,** se realizó la identificación y valoración de los impactos ambientales en la etapa de construcción, a continuación, presentamos los impactos identificados y valorados en la etapa de operación del lecho percolador.

Cuadro N° 20: Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales-Lecho percolador Fase de Operación.

ÁREA ACTIVIDAD ESPECÍFICA	MEDIO	FACTOR O ELEMENTO	ASPECTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Naturaleza (+/-)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulativo (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Valoración
ETAPA DE OPERACIÓN				**I = ± (3i +2EX+MO+PE +RV +SI +AC +EF + PR +MC)**													
Lecho Percolador (Infiltración o percolación de aguas	Físico	Suelo/Agua	Generación de aguas residuales (descargas)	Saturación del suelo en la estación lluviosa, disminuyendo la capacidad de infiltración o percolación del lecho.	-	6	2	2	1	1	2	1	4	2	1	22	M

ÁREA ACTIVIDAD ESPECÍFICA	MEDIO	FACTOR O ELEMENTO	ASPECTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Naturaleza (+/-)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulativo (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Valoración
residuales tratadas)				Potencial escurrimiento hacia aguas pluviales, fuentes hídricas y contaminación de estas por mal funcionamiento del lecho percolador.	-	6	4	2	1	1	2	1	4	2	1	24	M

Para la identificación, evaluación y valoración d elos impactos anteriormente descritos se utilizó la misma metodología descrita en el EIA, inicialmente presentado.

Medidas de mitigación.

Impacto: Saturación del suelo en la estación lluviosa, disminuyendo la capacidad de infiltración o percolación del lecho.

Medidas de Mitigación

- En el área donde se establecerá o construirá el lecho percolador el terreno contará con una pendiente natural de al menos 1% en el terreno de modo que las aguas de lluvia escurran de manera natural y no entren al sistema.
- Instalación de medidores o contadores de consumo de agua de tal manera que permita un control estricto sobre el uso y consumo de agua.
- Implementar un plan de uso racional del recurso agua que contemple (sensibilización del personal, buenas prácticas operacionales, mantenimiento de equipos, tuberías, llaves de chorro, etc.) en la planta procesadora, propiciando el uso eficiente y ahorro de agua, de tal manera que la producción de aguas residuales no exceda la capacidad de manejo del lecho percolador.

Impacto: Potencial escurrimiento hacia aguas pluviales, fuentes hídricas y contaminación de estas por mal funcionamiento del lecho percolador (estación lluviosa).

Medidas de Mitigación

- Se debe construir el lecho percolador siguiendo el diseño planteado y teniendo en cuenta los resultados de las pruebas de percolación, por lo que el sistema está sobredimensionado en aproximadamente 32%, es decir puede percolar 420 m^3 de agua tratada.
- Revisión y mantenimiento periódico del lecho percolador.
- Se contratarán los servicios de empresas dedicadas al manejo de aguas residuales, en este caso un camión o carro especializado tipo cisterna que de darse el caso (se espera no ocurra), este succionará el agua directamente del sistema a la cisterna, mitigando,

reduciendo o eliminando el posible escurrimiento, dicha agua será dispuesta en las lagunas oxidación del IDAAN.

- Disminuir o bajar la producción diaria hasta un 20% en la planta procesadora (sacrificio y procesamiento de aves)
- En caso extremo (no se espera que ocurra), se trasladarán las aves para el sacrificio y procesamiento en otras plantas dedicadas a la misma actividad productiva, es decir se suspende la producción diaria, hasta que el suelo recobre su capacidad de manejo de las aguas.
- Cumplir con la COPANIT 35-2019 y obtener el permiso o concesión de descarga de aguas residuales.

9. **La página 113 del EsIA Cuadro N° 9. Manejo y disposición de desechos sólidos, se indica "El promotor pretende y propone la instalación y operación de su propia planta "rendering" para el manejo de estos residuos (confección de harinas como subproductos de alimentos para ganados o cerdos), una vez el proyecto esté en su máxima capacidad de producción (Ver cronograma de ejecución)." Sin embargo, no se deja claro si esta planta forma parte de este proyecto. Por lo que se solicita:**

a. Aclarar si la planta "rendering", forma parte de este proyecto, de ser afirmativo deberá:

RESPUESTA: La planta de subproductos *"rendering"* no forma parte de este estudio, se contempla a futuro.

b. Aclarar si esta planta se encuentra dentro del polígono de este proyecto. De no ser así presentar línea base impactos y sus referidas medidas de mitigación.

RESPUESTA: Es necesario aclarar que, para la construcción de esta infraestructura e instalación de equipos de dicha planta de subproducto, el Promotor deberá presentar un **Estudio de Impacto Ambiental** y obtener los permisos que correspondan para la operación de ésta y que de acuerdo con el cronograma presentado se desarrollará aproximadamente al año número cuatro (4) del proyecto, entendiendo que en dicho año se alcance la máxima producción, preliminarmente la planta se construirá sobre la Finca N°83593.

c. Presentar coordenadas de ubicación de la misma y su superficie.

RESPUESTA: Se presentará en el EsIA que será sometido al Ministerio de Ambiente para su aprobación.

d. ***Especificar la metodología y proceso de la planta identificando sus entradas y salidas finales y cómo serán tratadas las mismas***.

RESPUESTA: Se presentará en el EsIA que será sometido al Ministerio de Ambiente para su aprobación.

10. En la página 118 del EsIA punto 5.7.4. Peligrosos, se menciona " Materiales, restos y envases vacíos de medicamentos, se destinará un recipiente o envase debidamente rotulado y colocado en un lugar exclusivo para el manejo de estos residuos, los especialistas en medicina veterinaria y producción animal serán los únicos encargados de darle el manejo adecuado a estos residuos en los sitios autorizados. Sin embargo, en el EsIA no se detalla cuales serán estos sitios autorizados para disponer estos desechos peligrosos. Por lo que se solicita:

a. ***Indicar cual será el manejo y los sitios autorizados de disposición final para los desechos peligrosos.***

RESPUESTA: Nuestro país no cuenta con una normativa exclusiva para el manejo de estos tipos de residuos peligrosos en específico, no obstante, se propone lo siguiente, como una buena práctica ambiental a implantar en el Proyecto Avícola del Barú, el "Triple Lavado"

Procedimiento de triple lavado.

El triple lavado es el primer paso para una correcta disposición final de los envases vacíos. Es necesario lavar los envases para evitar que queden residuos de producto y puedan convertirse en un peligro para el medioambiente. Los envases sin triple lavado no podrán ser recolectados, procesados para su destino final, por lo que debe poner en práctica lo siguiente:

- El lavado de los envases se debe realizar ***"inmediatamente"*** después de vaciar o utilizar el producto contenido en el mismo, de manera que todo el producto sea utilizado para el propósito previsto y evitar que se quede producto adherido a las paredes internas del envase. Permitir que el producto se solidifique sobre las superficies de los envases, hace más difícil el proceso de limpieza, y a menudo se necesita más agua para enjuagar e incluso se deben emplear abrasivos. Por todo lo anterior, es mejor enjuagar cuando el producto aún este líquido, haciendo más rápido y sencillo el proceso.

- Se vacía el envase completamente y se deposita agua limpia hasta ¼ del volumen total del envase. Después se debe agitar con la tapa hacia arriba por 30 segundos aproximadamente.

- Se vuelve a llenar el envase de agua hasta ¼ del volumen y se agita por aproximadamente 30 segundos, pero ahora con la tapa hacia abajo.
- Ya por último se debe vaciar por última vez el agua y con agua limpia agitar el envase por 30 segundos hacia los lados.
- Se debe vaciar el agua de cada uno de los lavados en los equipos y estructuras diseñadas en el sistema de suministro de agua (bebederos).
- Finalmente escurrir por 30 segundos el envase y perforarlo (plásticos) para evitar su utilización posterior.
- Después colocarlos sobre las mismas cajas, bolsas o cualquier otro medio en el que fue suministrado al proyecto, colocándolos en un lugar seguro, debidamente rotulado.
- Se llevará un registro detallado de estos residuos el cual será entregado junto con los envases a las ***"casas distribuidoras"*** como constancia del manejo y gestión de estos residuos.
- Según sea la necesidad y uso de los productos veterinario en el proyecto, se coordinará con las casas comerciales que distribuyen estos productos, para que los mismos sean retirados de sitio para que reciban el tratamiento adecuado a través de las casas comerciales o distribuidoras de estos productos.
- Se gestionarán convenios de entendimientos entre Avícola del Barú y las casas proveedoras o distribuidoras de dichos productos.

*****Nota:** El promotor se compromete junto con las casas distribuidoras de productos veterinarios a presentar los convenios y acuerdos de entendimientos durante toda la operación del proyecto, por lo que cada vez que exista un proveedor nuevo, estos acuerdos serán entregados en los informes de seguimientos que correspondan.

Ver anexo N° 7-Convenio o acuerdo de entendimiento-Manejo de envases de productos de uso veterinario.

11. En la página 124 del EsIA punto 6.3.2 Deslinde de la propiedad, se menciona " Área de Galera Finca No. 2458.

Al Norte: Río Cochea y Camino que conduce de Dolega al Terreno de Felipe.

Al Sur: Inocencio Miranda, Juan Villarreal y Río Cochea

Al Este: Río Cochea

Al Oeste: Efraín Acosta, Inocencio Miranda y Juan Miranda." Por lo que se solicita:

a. Indicar el distanciamiento del río Cochea a las instalaciones de las galeras.

RESPUESTA: La distancia del Río Cochea a las instalaciones de las galeras de producción de aves es de 30.00 metros. (***Ver anexo N°. 6. Plano área de galeras, caminos y obras constructivas)***

b. Presentar estudio que sustente que los terrenos donde se pretenden ubicar las galeras no son inundables por las crecidas del río Cochea.

RESPUESTA: Se presenta informe del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) ***Ver anexo N°8. Informe de SINAPROC***

***12.* En la página 206 del EsIA se menciona "…el proyecto también contempla la remodelación y mantenimiento de un total de tres (3) casas, dos (2) de estas casas serán utilizadas por los celadores y colaboradores del proyecto en la fase de operación y una (1) se remodelará y adecuará para área de depósito de materiales, herramientas e insumos, estas casas o estructuras contarán con sistemas para el manejo de aguas residuales con tanque séptico…". Además, en la página 519 del EsIA se presenta mapa de la planta arquitectónica de la finca 2548, donde se visualiza que dentro del polígono de la finca tres (3) casas, un área de comedor, servicio sanitario y fosa de compostaje. Sin embargo, en el EsIA no se presentan coordenadas de ubicación de las mismas. Por lo que se solicita:**

a. Presentar las coordenadas de ubicación de las tres (3) casas, comedor, servicio sanitario y fosa de compostaje, aclarando su ubicación, ya que las mismas de acuerdo a la verificación de coordenadas por DIAM, se encuentran fuera del polígono.

RESPUESTA: Se presenta a continuación coordenadas de ubicación y área de:

- Casa #1. Dentro de la cual se incluye servicio sanitario.
- Casa #2. Dentro de la cual se incluye servicio sanitario.
- Casa #3 o Depósito.
- Vestidor o comedor. Dentro de la cual se incluye servicio sanitario.

Cuadro N°. 21 Coordenadas casas, depósito y vestidor/comedor.

CASAS	COORDENADAS DATUM (WGS84)		
ESTACIÓN	**DISTANCIA**	**NORTE**	**ESTE**
CASA #1			
1	4.49	941905.05	348746.16
2	17.28	941900.82	348744.65
3	4.49	941905.92	348728.17
4	17.28	941909.99	348729.60
Área Total	**75.91 m²**		
CASA #2			
1	4.60	941854.86	348813.85
2	8.72	941858.08	348817.14
3	4.60	941851.91	348823.29
4	8.72	941848.71	348820.02
Área Total	**39.70 m²**		
CASA#3/DEPÓSITO			
1	4.47	941885.57	348788.61
2	8.99	941889.75	348790.21
3	4.47	941886.62	348798.64
4	8.99	941882.39	348796.95
Área Total	**40.45 m²**		
VESTIDOR/COMEDOR			
1	8.06	941845.37	348822.52
2	5.22	941839.81	348816.70
3	8.06	941836.09	348820.36
4	5.22	941848.17	348826.19
Área Total	**42.04 m²**		
CASETA DE COMPOSTAJE			
1	8.00	941786.28	349074.67
2	3.20	941783.26	349067.28
3	8.00	941780.30	349068.50
4	3.20	941783.32	349075.89
Área Total	**25.60 m²**		

Fuente: Promotor/Ingeniería y Diseño.

ANEXO 1

Nota de entrega de requisitos y procedimientos para la elaboración y tramitación de Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial,

MEMORIAL DE SOLICITUD M.I.V.I.O.T

Arq. BLANCA DE TAPIA

DIRECTORA DE CONTROL Y ORDENAMIENTO DEL DESARROLLO

MIVIOT

E. S. D.

Estimada Arq. de TAPIA:

Me dirijo a usted respetuosamente, en calidad de Profesional Idóneo, yo Arquitecto Estructural, LUIS ALCIBIADES MORENO GONZALEZ, con idoneidad de la J.T.I.A. 2005-057-006 y con cedula de identidad personal # 4-253-995, con el fin de presentar a su consideración nuestra solicitud de Asignación de uso de suelo, para el código de zona INDUSTRIAL LIVIANO (IL), para la finca 83593, código de ubicación 4602, con un área de 3 ha 491 m^2 36 dm^2. Ubicada en el corregimiento de Dos Ríos, Distrito de Dolega. Dicha finca es propiedad de AVICOLA DEL BARÚ S. A. (R.U.C. 155726978-2-2022).

Nuestros datos de contacto son

Email: arqlmorenog@gmail.com celular; 6675-5286

De antemano agradecemos haberle dado el debido tramite a dicha solicitud y quedamos en espera para cualquier consulta o seguimiento al estudio presentado.

Presentado en la ciudad de David a los 20 días del mes de septiembre del 2023

LUIS ALCIBIADES MORENO G.
ARQUITECTO ESTRUCTURAL
IDONEIDAD No. 2005-057-006
FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ABRAHAN CERSEÑO

REPRESENTANTE LEGAL

AVICOLCA DEL BARÚ S. A.

R.U.C. 155726987-2-2022

LUIS A. MORENO G.

Lic 2005-057-006

ced 4-253-995

DIRECCIÓN REGIONAL DE CHIRIQUÍ
DEPARTAMENTO DE CONTROL
Y ORIENTACION DEL DESARROLLO

No. DE CONTROL: 387

FECHA: 26/9/2023

MEMORIAL DE SOLICITUD M.I.V.I.O.T

Arq. DALLYS DE GUEVARA

DIRECTOR DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

MIVIOT

E. S. D.

Estimada Arq. De Guevara:

Me dirijo a usted respetuosamente, en calidad de Profesional Idóneo, yo Arquitecto Estructural, LUIS ALCIBIADES MORENO GONZALEZ, con idoneidad de la J.T.I.A. 2005-057-006 y con cedula de identidad personal # 4-253-995, con el fin de presentar a su consideración el "ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRIOTRIAL (E.O.T.)", para la finca 2458, código de ubicación 4602, con un área de 17 ha 6526 m^2 82.71 dm^2. Ubicada en el corregimiento de Dos Ríos, Distrito de Dolega. Dicha finca es propiedad de AVICOLA DEL BARÚ S. A. (R.U.C. 155726978-2-2022). En cumplimiento de la resolución 732-2015 del 13 de noviembre del 2015.

Nuestros datos de contacto son

Email: arqlmorenog@gmail.com celular; 6675-5286

De antemano agradecemos haberle dado el debido tramite a dicha solicitud y quedamos en espera para cualquier consulta o seguimiento al estudio presentado.

Presentado en la ciudad de David a los 20 días del mes de septiembre del 2023

LUIS ALCIBIADES MORENO G.
ARQUITECTO ESTRUCTURAL
IDONEIDAD No. 2005-057-006
FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ABRAHAN CERSEÑO

REPRESENTANTE LEGAL

AVICOLCA DEL BARÚ S. A.

R.U.C. 155726987-2-2022

LUIS A. MORENO G.

Lic 2005-057-006

ced 4-253-995

20/9/23

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
DEPARTAMENTO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL REGIONAL - CHIRIQUÍ

ANEXO 2

Planta arquitectónica de la PTAR

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
AVICOLA DEL BARU S. A.

NOTAS GENERALES DEL PROYECTO

Diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales de proceso de la empresa Avícola Del Barú, ubicada en la provincia de Chiriquí, República de Panamá.
Las aguas residuales a tratar provienen de las actividades propias del procesamiento de aves para la comercialización de carne de pollo fresca.
I. SISTEMA PROPUESTO
El sistema de tratamiento propuesto se muestra en el diagrama de flujo presentado en el Anexo 1, el cual consta de lo siguiente:
Unidad de tamizado centrífugo para la retención y separación de plumas y sólidos gruesos.
Filtro rotatorio (S101):
Filtro rotatorio (S102):
Unidad de tamizado centrífugo para la retención y separación de sólidos eviscerados en las aguas rojas.
Trampa de grasas (S103):
Tanque de retención para promover la flotación y sedimentación de sólidos. A su vez permitirá regular el caudal (ecualización) hacia las unidades posteriores y controlar los picos hidráulicos.
Sistema de dosificación de coagulante (T104, B105):
Consiste en un tanque (T104) donde se prepara la disolución de coagulante gracias al agitador E104. Desde aquí, por medio una bomba peristáltica (B105), esta disolución se alimenta a la tubería de fluido que contiene un mezclador estático de alta turbulencia, el cual consiste en una tubería con perturbaciones internas para provocar un flujo turbulento y lograr la mezcla necesaria para formar coágulos.
Sistema de dosificación de floculante (T106, B107):
Se tiene un tanque (T106) donde, por medio del agitador E106, se prepara y se retiene la disolución de floculante que se alimenta a la tubería de conducción de agua en tratamiento por medio la bomba peristáltica B107.
DAF (S108):
Unidad de separación líquido-sólido que utiliza aire disuelto para la separación intensiva de sólidos no disueltos.
Reactor anóxico (R109):
Unidad biológica anóxica para la eliminación de nitrógeno por medio de la desnitrificación biológica del agua.
Reactor aerobio (R110):
Aquí se dan procesos de digestión aerobia del tipo lodos activados, para conseguir la estabilización de la materia orgánica disuelta.
Sedimentador secundario (S111):
Los lodos generados en el reactor biológico R110, deberán decantarse para administrar las fases de purga y recirculación de éstos, manteniendo el equilibrio de los biosólidos en el sistema.
Aquí se cuenta con las bombas B111-1 y B111-2 para la extracción de los materiales decantados y dirigirlos hacia recirculación o purga, según se requiera.
Sistema de dosificación de desinfectante (T112, B113):
Se tiene el tanque T112 donde se mantiene la disolución de hipoclorito de sodio que se utiliza como desinfectante del agua tratada.
Desde aquí, por medio la bomba peristáltica B113, se dosifica a la unidad M114 donde se mezcla con el agua a desinfectar.
Vertedero de aforo y desinfección (M114):
Unidad para medición de caudal y toma de muestras para control. Además, en esta unidad se alimenta una disolución de hipoclorito de sodio para obtener la desinfección del líquido tratado previo a su vertimiento o reutilización.
Mezclador de cal (T115):
Esta unidad consiste de un tanque T115 donde, por medio del agitador E115, los lodos que serán densificados y deshidratados en la unidad D116, se mezclan con cal ($Ca(OH)_2$) para aumentar el pH en el rango 10 – 11 y con esto establecer un control biológico suficiente para evitar malos olores y obtener una torta de consistencia adecuada para su manejo.
Densificador de tornillo (D116):
Este es un equipo que utiliza una poderosa presión de extrusión al impulsar sólidos a través de un intrincado de placas anulares móviles y las placas anulares fijas para deshidratar los lodos secundarios hasta las condiciones deseadas para mejorar su manejo.

ÍNDICE DE LÁMINAS DEL PROYECTO	
(01 / 09)	NOTAS GENERALES, ESPECIFICACIONES SANITARIAS Y MECÁNICAS, DIAGRAMA DE FLUJO, ÍNDICE TABLA DE EQUIPO ELECTROMECÁNICO Y SIMBOLOGÍA
(02 / 09)	LOCALIZACIÓN REGIONAL, DISEÑO DE SITIO
(03 / 09)	PLANTA ARQUITECTÓNICA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO
(04 / 09)	PERFILES HIDRÁULICOS
(05 / 09)	DETALLE DE TRAMPA DE GRASAS Y ECUALIZACIÓN DE CAUDAL (S103), TANQUE CUAGULANTE (T104), TANQUE FLOCULANTE (T106), TANQUE DESINFECCIÓN (T112), REACTOR ANÓXICO (R109)
(06 / 09)	DETALLE SEDIMENTADOR SECUNDARIO (S111), CAUDALÍMETRO, VERTEDERO DE AFORO Y DESINFECCIÓN (M114), REACTOR AERÓBICO (R110)
(07 / 09)	DETALLE CASETA DEL OPERADOR, MALLA CICLÓN PERÍMETRAL, TANQUE SÉPTICO (S201)
(08 / 09)	EE
(09 / 09)	EE
(09 / 09)	EE

DIAGRAMA DE FLUJO.

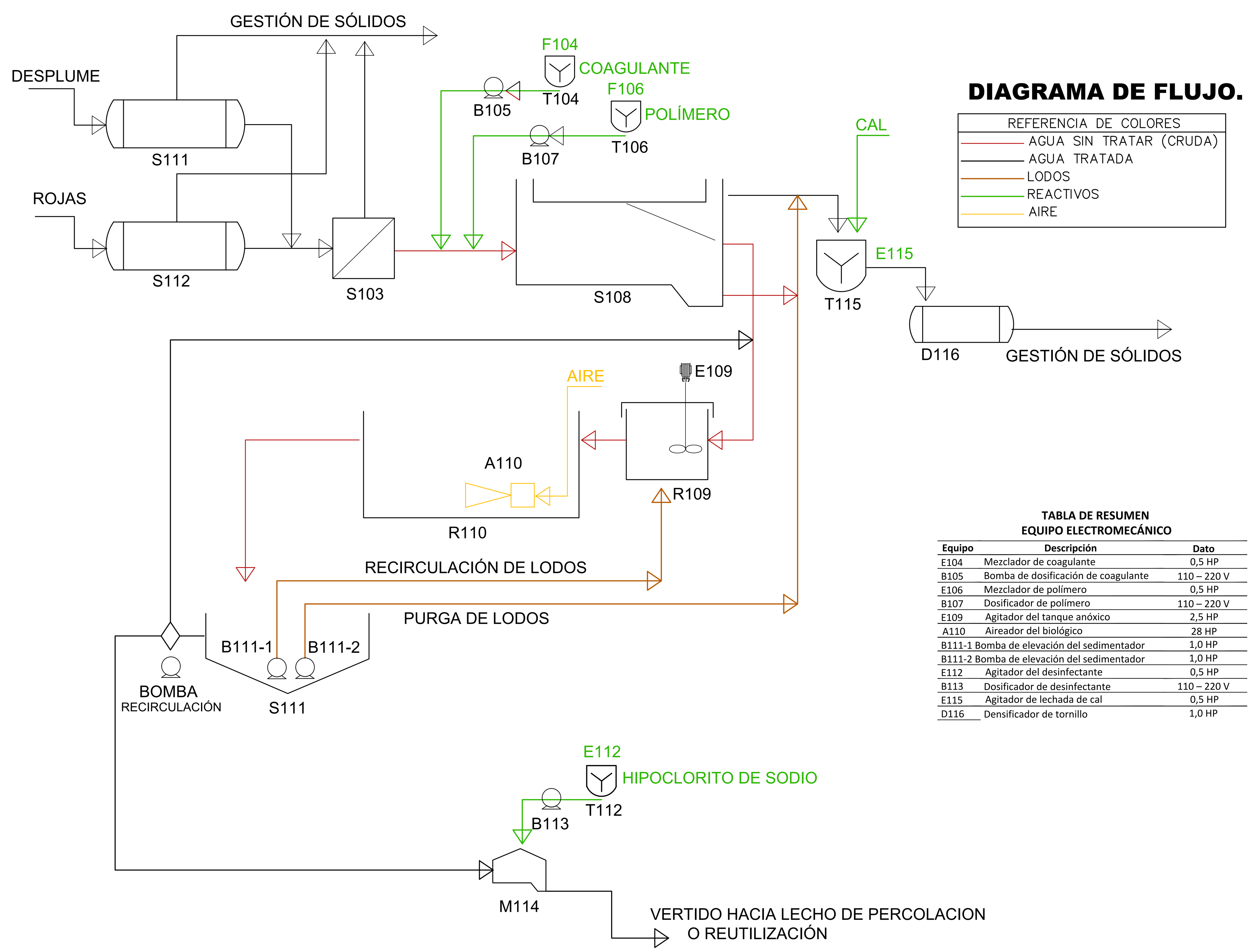


TABLA DE RESUMEN
EQUIPO ELECTROMECÁNICO

Equipo	Descripción	Dato
E104	Mezclador de coagulante	0,5 HP
B105	Bomba de dosificación de coagulante	110 – 220 V
E106	Mezclador de polímero	0,5 HP
B107	Dosificador de polímero	110 – 220 V
E109	Agitador del tanque anóxico	2,5 HP
A110	Aireador del biológico	28 HP
B111-1	Bomba de elevación del sedimentador	1,0 HP
B111-2	Bomba de elevación del sedimentador	1,0 HP
E112	Agitador del desinfectante	0,5 HP
B113	Dosificador de desinfectante	110 – 220 V
E115	Agitador de lechada de cal	0,5 HP
D116	Densificador de tornillo	1,0 HP

ESPECIFICACIONES SANITARIAS Y MECÁNICAS

SOBRE EL MOVIMIENTO DE TIERRAS

1. DEBERÁN REALIZARSE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA REQUERIDOS PARA ALCANZAR LOS NIVELES PRESENTADOS EN LOS PLANOS CONSTRUCTIVOS. PARA ESTO SE USARÁ LA MAQUINARIA QUE EL CONTRATISTA CONSIDERE MÁS ADECUADA.
2. EN EL ÁREA DE LA PTAR DEBERÁ DEJARSE UNA PENDIENTE NATURAL DE 1% EN EL TERRENO DE MODO QUE LAS AGUAS DE LLUVIA ESCURRAN DE MANERA NATURAL.
3. PARA LAS OBRAS DE EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL PARA CIMENTACIONES DEBERÁ SEGUIRSE LO INDICADO EN LAS ESPECIFICACIONES ESTRUCTURALES SOBRE ESTE TEMA.

SOBRE LAS INSTALACIONES SANITARIAS
1. TODOS LOS MATERIALES UTILIZADOS SERÁN DE EXCELENTE CALIDAD Y DEBEN CUMPLIR CON LAS NORMAS DE CALIDAD VIGENTES.
2. CUANDO SE PRETENDA LA UTILIZACIÓN DE ALGÚN MATERIAL O EQUIPO DIFERENTE AL INDICADO EN PLANOS, ESTE DEBERÁ SER APROBADO POR EL PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN DEL PROYECTO.

SOBRE LAS TUBERÍAS

1. LAS TUBERÍAS DE AGUAS RESIDUALES Y LODOS SERÁN DE PVC, DE ACUERDO CON LONGITUDES, DIÁMETROS Y PENDIENTES INDICADAS EN PLANOS.
2. LAS TUBERÍAS QUE CONTENDRÁN QUÍMICOS SERÁN DE PVC O EPDM, DE ACUERDO CON LONGITUDES, DIÁMETROS Y PENDIENTES INDICADAS EN PLANOS.
3. LAS TUBERÍAS DE PVC A PRESIÓN, CUMPLIRÁN CON LAS NORMAS ASTM D2241, D1784, AWWA C900 Y C905, O CUALQUIER OTRA NORMATIVA VIGENTE AL MOMENTO DE LA CONSTRUCCIÓN.
[illegible] DIÁMETROS MENORES SE PERMITIRÁ EL USO DE UNIONES CEMENTADAS, QUE DEBE CUMPLIR CON LA NORMA ASTM D2564.
5. LOS ACCESORIOS DE PVC DEBEN CUMPLIR CON LAS NORMAS ASTM D1784, D2241, D2466, D2467, D3139, AWWA C900 Y C905, O NORMATIVA EQUIVALENTE Y QUE SE ENCUENTREN VIGENTES AL MOMENTO DE LA CONSTRUCCIÓN.
6. TODA TUBERÍA DE PVC QUE QUEDE EXPUESTA A LOS RAYOS SOLARES, DEBERÁ SER PROTEGIDA CONTRA LA ACCIÓN DE LOS RAYOS ULTRAVIOLETA MEDIANTE EL USO DE UN MATERIAL ESPECIAL. SE RECOMIENDA PINTAR ESTAS TUBERÍAS CON UNA MANO DE PINTURA EN ACEITE, UTILIZANDO EL CÓDIGO DE COLOR QUE APLIQUE.
7. TODAS LAS TUBERÍAS QUE SE CONDUZCAN AÉREAS, DEBERÁN SER SUJETADAS A LAS PAREDES DE LOS TANQUES O A LAS PLATAFORMAS DE ACERO, MEDIANTE EL USO DE GASAS DE METÁLICAS CADA 1.5 METROS COMO MÁXIMO.
8. LOS TUBOS DE HIERRO NEGRO PARA ESCALERAS, BARANDAS Y OTROS, DEBERÁN CUMPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES ASTM A120. EN TODO CASO, DEBERÁN SER PINTADOS CON 2 MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA.

SOBRE LAS VÁLVULAS

1. TODAS LAS VÁLVULAS A UTILIZAR DEBEN SER MARCA MIPEL, NIBCO O SIMILAR, CON CUERPO DE BRONCE O HIERRO FUNDIDO Y EXTREMOS BRIDADOS CUANDO EL DIÁMETRO EXCEDA LOS 150MM.
2. PARA LAS VÁLVULAS DE AJUSTE DE LOS SKIMMERS, SE DEBEN INSTALAR VÁLVULAS DE AGUJA, MARCA HIDRONIX O SIMILAR, CON CUERPO EN ACERO INOXIDABLE.
3. ESTAS VÁLVULAS DEBERÁN SER INSTALADAS DE MANERA QUE SEAN ACCESIBLES PARA SU APERTURA Y CIERRE. AQUELLAS VÁLVULAS QUE VAYAN DENTRO DEL AGUA, DEBERÁN SER PROTEGIDAS CONTRA LA CORROSIÓN.

SISTEMA NEUMÁTICO

1. EL CONTRATISTA DEBE REALIZAR UNA PRUEBA HIDROSTÁTICA A LA TUBERÍA, A UNA PRESIÓN NO MENOR A 100 PSIG DURANTE 3 HORAS.
2. ANTES DE INSTALAR LOS SISTEMAS, EL CONTRATISTA DEBE SOMETER A APROBACIÓN DEL DISEÑADOR LOS EQUIPOS Y MATERIALES A INSTALAR.
3. TODAS LAS CONEXIONES DE TUBERÍAS A EQUIPOS DEBERÁN INSTALARSE CON VÁLVULAS Y UNIONES DE TOPE PARA MANTENIMIENTO Y DESACOPLE.
4. TODA LA TUBERÍA EXPUESTA Y ENTERRADA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE SE INSTALARÁ EN HIERRO NEGRO CÉD 10, VER DETALLE EN LA LÁMINA CORRESPONDIENTE.
5. LA SOPORTERÍA PARA LA TUBERÍA SUMERGIDA DEBE INSTALARSE EN ALUMINIO O ACERO INOXIDABLE, PARA LOS TRAMOS VERTICALES DEBEN PROVEERSE GAZAS DE [illegible]
6. LA DISTRIBUCIÓN DE LOS DIFUSORES SERÁ LA SIGUIENTE:
   A. TUBULARES DE BURBUJA FINA (MODELO DE REFERENCIA FLEXAIR 84P DE EDI): 75 PARES EN EL TANQUE DE AIREACIÓN Y 30 PARES EN EL DIGESTOR DE LODOS.
   B. DE DISCO DE BURBUJA GRUESA (MARCA DE REFERENCIA SSI): 100 UNIDADES.

13. LOS REQUERIMIENTOS DE AIRE APROXIMADOS EN CADA UNIDAD DEL SISTEMA SON:
   A. TANQUE DE COMPENSACIÓN: 550 M3/H
   B. LAGUNA DE AIREACIÓN: 2 500 M3/H
   C. DIGESTOR DE LODOS: 1100 M3/H
   C. SKIMMERS: 50 M3/H

ESPECIFICACIÓN DE SOPLADORES

1. SE INSTALARÁN AL MENOS DOS SOPLADORES DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO. SE DEJARÁ LA PREVISTA PARA INSTALAR UN TERCER SOPLADOR PARA TENER UNO DE RESPALDO.
2. LOS SOPLADORES IRÁN CON LAS VÁLVULAS DE ALIVIO, MANÓMETRO Y VÁLVULA DE AISLAMIENTO RECOMENDADAS POR EL PROVEEDOR; ADEMÁS, CONTARÁN CON SU [illegible]
3. EL MOTOR DE CADA SOPLADOR SERÁ DE 37 KW CON VOLTAJE 480, V TRIFÁSICO.
4. CADA SOPLADOR SERÁ CAPAZ DE ENTREGAR 2 100 M3/H CONTRA UNA PRESIÓN ESTÁTICA DE 400 MBAR, MODELO DE REFERENCIA: MAPNER SEM 15 DN 100 DE 37 KW. VER FICHA TÉCNICA DE REFERENCIA.
5. LOS SOPLADORES ESTARÁN OPERANDO EN MODO APAGADO/ENCENDIDO SEGÚN EL CRITERIO DEL OPERADOR. SE CONSIDERARÁ LA INSTALACIÓN DE UN TIMER PARA CADA UNO DE LOS EQUIPOS, EN CASO DE DESEARSE OPERAR CON CICLOS DE AIREACIÓN. SE VALORARÁ IGUALMENTE INCLUIR UN EQUIPO DE VFD PARA LOS SOPLADORES CONECTADOS A UN CICLO DE CONTROL POR MEDIO DE UN SENSOR DE OD.
6. [illegible]
7. LA TUBERÍA DE DESCARGA DEL SOPLADOR SE CONECTARÁ AL CABEZAL DE AIRE POR MEDIO DE UNA JUNTA FLEXIBLE.

ESPECIFICACIÓN DE MATERIALES

1. TUBERÍAS SUMERGIDAS: TUBERÍA FABRICADA EN PVC SDR-26, ANCLADA A PAREDES DE TANQUES CON GAZAS EN ACERO INOXIDABLE. ANTES DEL ARRANQUE DE LOS EQUIPOS, LA TUBERÍA DEBERÁ SER PROBADA CON AGUA A UNA PRESIÓN DE 60 PSIG DURANTE UN PERÍODO NO MENOR A 3 HORAS.
2. TUBERÍA EXPUESTA DISTRIBUCIÓN AIRE: TUBERÍA FABRICADA EN HIERRO NEGRO CÉDULA 10 CON UNIONES SOLDADAS, ANCLADA CON GAZAS DEL MISMO MATERIAL A BLOQUES DE INERCIA DE 10CM DE ALTURA SOBRE CORONA DE TANQUES. ANTES DEL ARRANQUE DE LOS EQUIPOS LA TUBERÍA DEBERÁ SER LAVADA PARA ELIMINAR SUCIEDAD Y REBABAS, ADEMÁS DEBE SER PROBADA CON AGUA A UNA PRESIÓN DE 60 PSIG DURANTE UN PERÍODO NO MENOR A 3 HORAS. COMO ALTERNATIVA SE PERMITE HIERRO GALVANIZADO, CÉDULA 10.
3. TUBERÍA ENTERRADA DISTRIBUCIÓN DE AIRE: TUBERÍA FABRICADA EN HIERRO NEGRO CÉDULA 10 CON UNIONES SOLDADAS, PROTEGIDA EXTERNAMENTE CON DOS CAPAS DE PINTURA ANTICORROSIVA. ANTES DEL ARRANQUE DE LOS EQUIPOS LA TUBERÍA DEBERÁ SER LAVADA PARA ELIMINAR SUCIEDAD Y REBABAS, ADEMÁS DEBE SER PROBADA CON AIRE A UNA PRESIÓN DE 60 PSIG DURANTE UN PERÍODO NO MENOR A 3 HORAS. COMO ALTERNATIVA SE PERMITE HIERRO GALVANIZADO, CÉDULA 10.
4. JUNTA FLEXIBLE: JUNTA FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE PARA SER INSTALADA EN LA DESCARGA DE CADA SOPLADOR. REF: METRAFLEX.
5. MANÓMETROS: MANÓMETROS DE GLICERINA CON VÁLVULA DE SERVICIO DE ¼ DE PULGADA, ESCALA 0-15 PSIG. REF: DWYER.

NOTA IMPORTANTE: TODAS LAS TRANSICIONES DE TUBERÍA EXPUESTA A TUBERÍA SUMERGIDA DEBERÁN CONTAR CON UN ARREGLO DE VÁLVULA DE CIERRE Y MANÓMETRO, PARA MONITOREAR LA PRESIÓN RESULTANTE Y EFECTUAR LABORES DE MANTENIMIENTO, SEGÚN SE INDICA EN LOS PLANOS CONSTRUCTIVOS.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE BOMBEO

1. LOS CAUDALES DE DISEÑO DEL SISTEMA DE BOMBEO SON LOS SIGUIENTES (VER FICHA TÉCNICA DE REFERENCIA):
   A. BOMBAS DE ELEVACIÓN DEL SEDIMENTADOR: 2 UNIDADES (B111-1 Y B111-2). CADA UNA PARA UN CAUDAL DE 75L/min.
2. LA TUBERÍA A INSTALAR EN LA DESCARGA TENDRÁ LOS DIÁMETROS Y ESPESOR INDICADOS EN LOS PLANOS, PROBADA LUEGO DE INSTALADA A UNA PRESIÓN DE 60 PSIG DURANTE UN TIEMPO NO MENOR A 3 HORAS. LOS TRAMOS DE TUBERÍA EXPUESTOS A LA INTEMPERIE DEBEN SER PINTADOS CON PINTURA BASE ACEITE, SIGUIENDO EL CÓDIGO DE COLORES Y CON FLECHAS DE DIRECCIÓN DE FLUJO. SE DEBEN INSTALAR SOPORTES DENTRO DEL TANQUE EN ACERO INOXIDABLE, Y PARA LA TUBERÍA [illegible]
3. EN LA DESCARGA DE LAS BOMBAS SUMERGIBLES SE DEBEN INSTALAR LOS SIGUIENTES ACCESORIOS, EN EL ORDEN INDICADO DESPUÉS DEL PUERTO DE DESCARGA:
   [illegible]
   B. VÁLVULA ANTIRRETORNO, ELEMENTO OSCILANTE Y CUERPO DE BRONCE, REFERENCIA NIBCO, O SIMILAR.
   LOS ACCESORIOS CITADOS ANTERIORMENTE CORRESPONDEN A CADA BOMBA POR SEPARADO, NO AL CONJUNTO DE LAS BOMBAS. EL DETALLE DE INSTALACIÓN DE LAS [illegible]
   EN CADA PUNTO DE LLEGADA DE LAS DIFERENTES DESCARGAS, SE DEBE INSTALAR UNA VÁLVULA TAL Y COMO SE MUESTRA EN LOS PLANOS, PARA PODER BALANCEAR CAUDALES.

CODIFICACIÓN DE TUBERÍAS

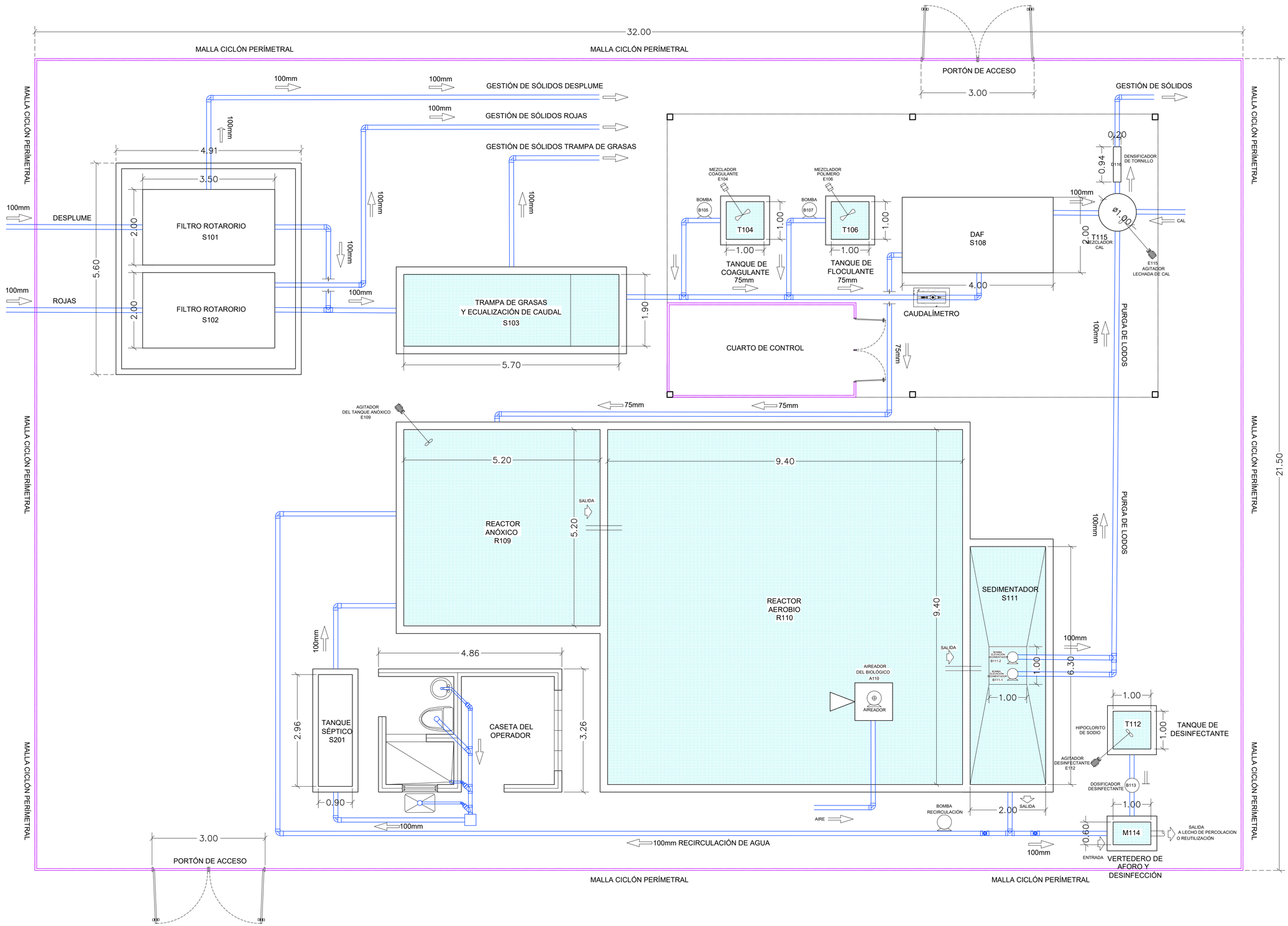
TODAS LAS TUBERÍAS DEBERÁN SER ROTULADAS DE MODO QUE SE MUESTRE LA DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PINTADAS DE ACUERDO A LA SIGUIENTE CODIFICACIÓN:
A) NEGRO: AGUAS RESIDUALES CRUDAS
B) AMARILLO: RECIRCULACIÓN DE LODOS
[illegible]
D) ROJO: GAS
E) AZUL: AGUA POTABLE
F) CAFÉ: CLORO Y OTROS DESINFECTANTES
G) GRIS: AGUAS TRATADAS
H) VERDE: AIRE COMPRIMIDO

NOTAS SOBRE EL SISTEMA DE FLOTACIÓN POR AIRE DISUELTO

1. SE INSTALARÁ UN SISTEMA DE FLOTACIÓN POR AIRE DISUELTO (DAF) PARA UNA CAPACIDAD MÁXIMA DE 25 M3/H Y PROMEDIO DE 20 M3/H.
2. EL SISTEMA CONTARÁ CON UNA BOMBA DE SATURACIÓN PARA DESVIAR PARTE DEL EFLUENTE Y MEZCLARO CON AIRE A ALTA PRESIÓN POR MEDIO DE UN TANQUE DE SATURACIÓN CONECTADO A UN COMPRESOR DE AIRE.
3. EL TANQUE DE FLOTACIÓN SERÁ DE ACERO INOXIDABLE Y TENDRÁ UN SISTEMA DE BARRIDO DE LODOS FLOTANTES Y DE PURGA DE SEDIMENTOS.
4. SE TENDRÁ IGUALMENTE EL SISTEMA DE PREPARACIÓN DE FLOCULANTE E INYECCIÓN DE COAGULANTE (ACONDICIONADOR) Y FLOCULANTE EN EL REACTOR, ANTES DE ENTRAR AL DAF.
5. VER INSTALACIÓN DE UNIDAD Y CONEXIÓN CON EL RESTO DE LA PLANTA EN PLANOS CONSTRUCTIVOS Y EN FICHAS TÉCNICAS DEL EQUIPO.

PLANO ORIGINAL PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ARQUITECTO ESTRUCTURAL LUIS A. MORENO G. PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL Y EL USO, SIN AUTORIZACION ESCRITA
LUIS A. MORENO G.
LICENCIA N. 2005-057-006
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
TODA CONSULTA DEBE SER REALIZADA POR ESCRITO ANTES DE PRSENTAR UNA PROPUESTA ECONOMICA YA QUE NO IMPLICARAN PAGO EXTRA A LA OBRA
EN CASO DE DISCREPANCIAS, OMISIONES, O CUALQUIER SITUACION QUE GENERE DUDAS EN LA INTERPRETACION DE LOS PLANOS SERA RESUELTA UNICA Y EXCLUSIVAMENTE POR EL ARQUITECTO, CREADOR IRREVOCABLE, Y UNICO PROPIETARIO DEL DERECHO INTELECTUAL DE TODOS LOS DETALLES Y CONJUNTO DE INFORMACION PLASMADA EN ESTE DOCUMENTO, LA OBRA DEBERA CUMPLIR CON EL REP. 2021, AUN CUANDO SE OMITA ALGUN DETALLE EN LOS PLANOS

LUIS A. MORENO G.
ARQUITECTO ESTRUCTURAL
PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO (P.T.A.R.)
PROPIETARIO: AVICOLA DEL BARU S.A. (RUC 155726987-1-2-2022)
REPRESENTANTE LEGAL: ABRAHAM CERCENO
CEDULA: 4-122-2264
UBICACION: LA FLORIDA, DOS RIOS ABAJO DISTRITO DE DOLEGA, PROVINCIA DE CHIRIQUI, REPUBLICA DE PANAM?.
ING. MUNICIPAL
N° FINCA: 83593 | C. UBICACION: 4602 | AREA: 3has +491.36m2
FECHA: SEPTIEMBRE 2023
ARQUITECTURA: ARQ. LUIS MORENO
CALCULO: ARQ. LUIS MORENO
PLOMERIA:
ELECTRICIDAD:
DIBUJO:
REVISION: ARQ. LUIS MORENO
HOJA: P. T. A. R.
HOJA: 1/7
ARQUITECTOS



PLANTA DE TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES (DISTRIBUCION)

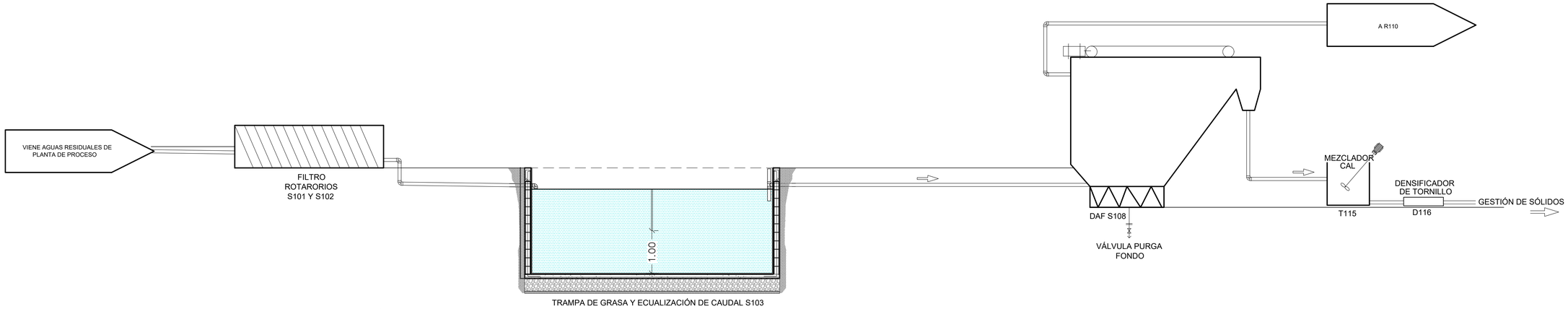
ESCALA 1 : 50

PLANO ORIGINAL PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ARQUITECTO LUIS A. MORENO G. PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL Y EL USO EN AUTORIZACION EXPRESA
LUIS A. MORENO G.
LICENCIA N. 2005-051-006
LEY 8 DEL 28 DE JUNIO DE 1974
JUNTA CONSULTIVA DE ARQUITECTURA
TODA CONSULTA DEBE SER REALIZADA POR ESCRITO ANTES DE PRESENTAR UNA PROPUESTA ECONOMICA Y QUE NO IMPLIQUEN PAGO EXTRA A LA OBRA
EN CASO DE DISCREPANCIA ENTRE LAS DIMENSIONES DE LOS PLANOS SE DEBERA ACATAR LO QUE EL ARQUITECTO CREADOR INDICARE DE ELLO SEGUN RESULTANCIA DE LA INTERPRETACION DE LOS PLANOS
NINGUNA PARTE DEL DISEÑO ARQUITECTONICO PUEDE SER MODIFICADA SIN EL CONSENTIMIENTO DEL ARQUITECTO CREADOR INDEVOCABLE
LA INFORMACION ESTARA DISPUESTA EN UN CONJUNTO DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES
PARA DEBERAN ESTE DOCUMENTO LA OBRA DEBERA SER EJECUTADA EN EL 2021, AUN CUANDO SE OMITA ALGUN DETALLE EN LOS PLANOS

LUIS A. MORENO G.
ARQUITECTO ESTRUCTURAL
PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO (P.T.A.R.)
PROPIETARIO: AVICOLA DEL BARU S.A.
(RUC 155726871-2-2022)
REPRESENTANTE LEGAL: ABRAHAM CEREZO
CEDULA: 4-122-2264
UBICACION: LA FLORIDA DOS RIOS ABAJO
DISTRITO DE DOLEGA, PROVINCIA DE CHIRIQUI, REPUBLICA DE PANAMA.
Nº MUNICIPAL
Nº FINCA: 85989
C. UBICACION: 4602
AREA: 3209 +491.86m2

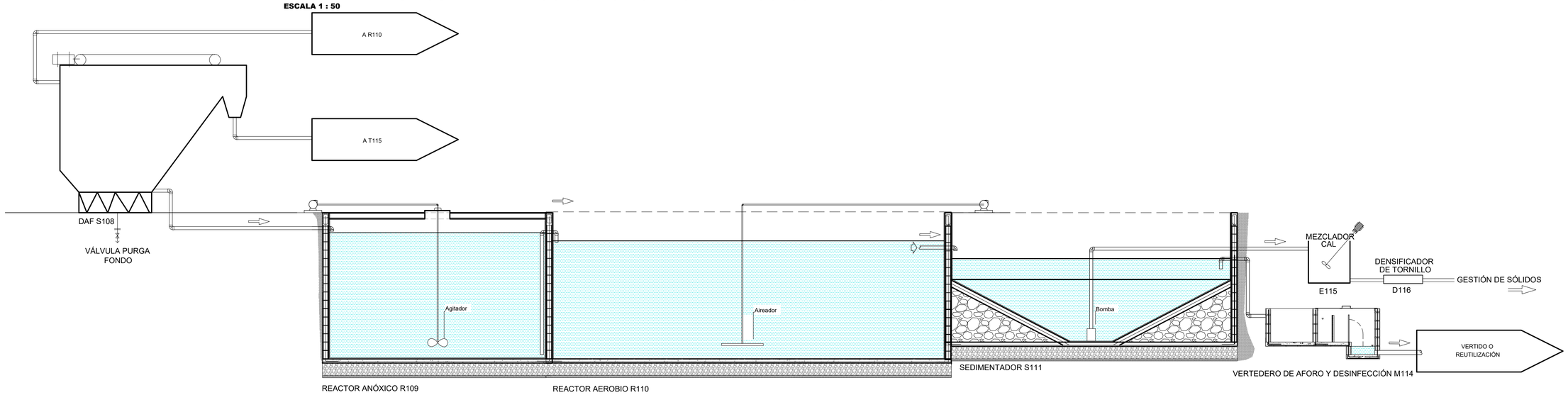
FECHA:	SEPTIEMBRE 2023
ARQUITECTURA:	ARQ. LUIS MORENO
CALCULO:	ARQ. LUIS MORENO
PLOMERIA:	
ELECTRICIDAD	
DIBUJO:	
REVISION:	ARQ. LUIS MORENO
HOJA:	P. T. A. R.
	HOJA 2/7

LM ARQUITECTOS



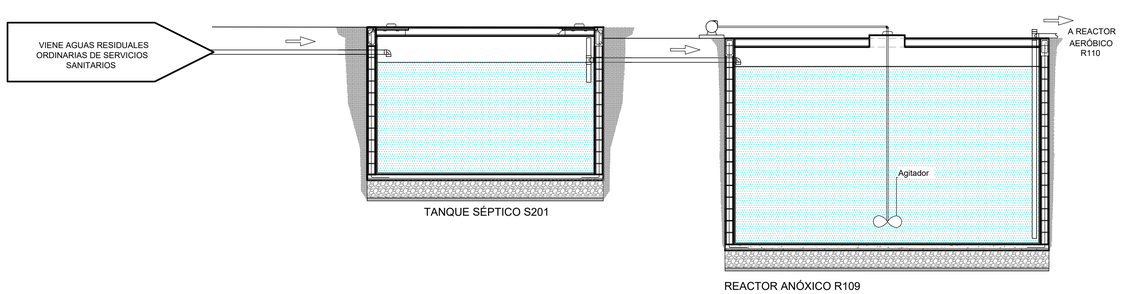
PERFIL HIDRÁULICO ETAPA 2 AGUAS RESIDUALES DEL PROCESO DE AVES.

ESCALA 1 : 50



PERFIL HIDRÁULICO ETAPA 2 AGUAS RESIDUALES DEL PROCESO DE AVES.

ESCALA 1 : 50



PERFIL HIDRÁULICO LINEA DE AGUAS ORDINARIAS

ESCALA 1 : 50

PLANO ORIGINAL PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ARQUITECTO LUIS A. MORENO G. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL Y EL USO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA
LUIS A. MORENO G.
LICENCIA N. 2005-057-006
JUN. 2022 SE DA BUENO POR ESTA DIRECCIÓN TÉCNICA
TODA CONSULTA DEBE SER REALIZADA POR ESCRITO ANTES DE PRESENTAR UNA PROPUESTA ECONÓMICA EN CASO NO SEA CLARA PASO ENTRA A LA OBRA EN GENERAL O DE DETALLE
SE ENTIENDE QUE EL ARQUITECTO QUE SUSCRIBE DICHA INTERPRETACIÓN DE LOS PLANOS SERÁ REPUTADA LA ÚNICA ARQUITECTO CREADOR IRREVOCABLE INTELECTUALMENTE ACEPTADO DEL DERECHO Y CONJUNTO DE INFORMACIÓN ESTAMPADA EN ESTE DOCUMENTO EN OBRA DEBERÁ ESTAR VIGENTE EN EL 2021 AÚN CUANDO SE OMITA ALGÚN DETALLE EN LOS PLANOS

LUIS A. MORENO G.

ARQUITECTO ESTRUCTURAL

PROYECTO PLANTA DE TRATAMIENTO (P.T.A.R.)

PROPIETARIO A/COLA DEL BARU S.A. RUC 155726-1-571-2-2022

REPRESENTANTE LEGAL: ABRAHAM CENCENO CEDULA: 4-122-2364

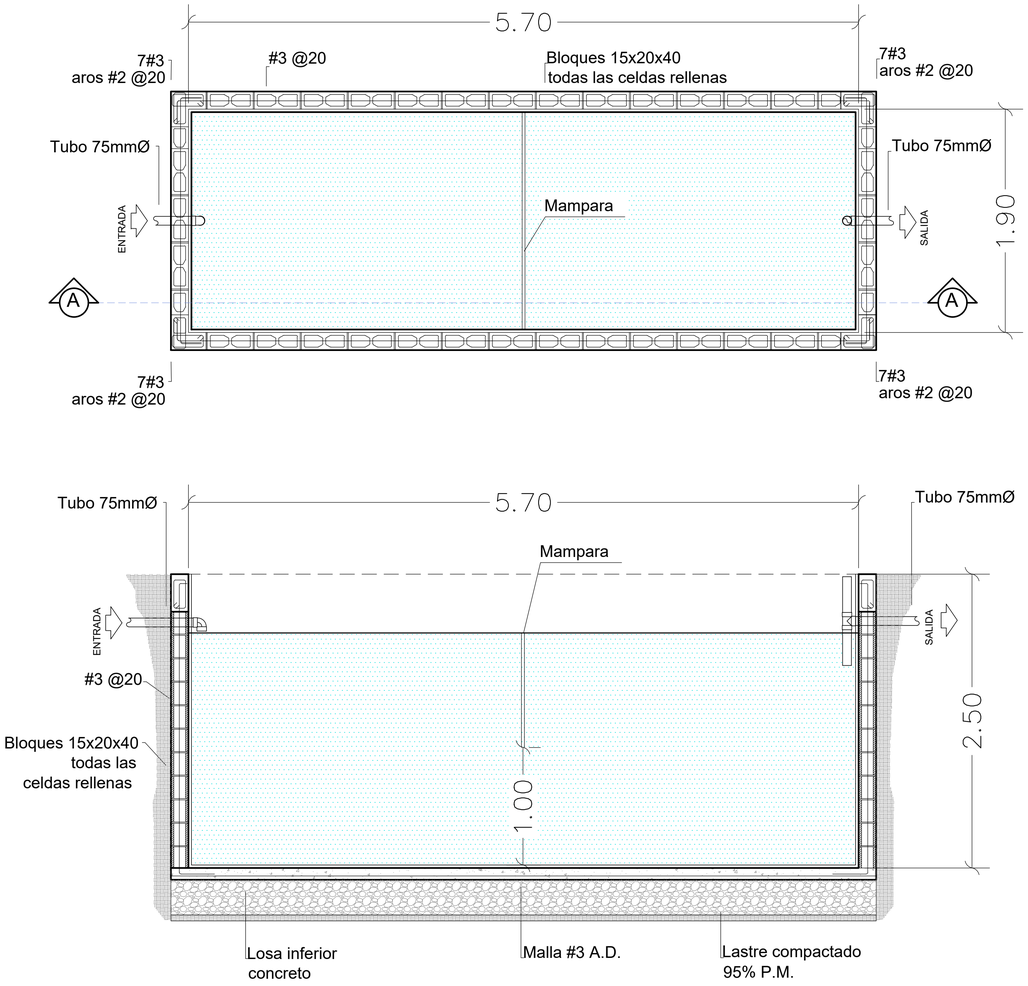
UBICACIÓN: LA FLORIDA DOS RIOS ABAJO DISTRITO DE DOLEGA, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

N° FINCA 83595	C. UBICACIÓN 4602	AREA: 8705 +141.36m2

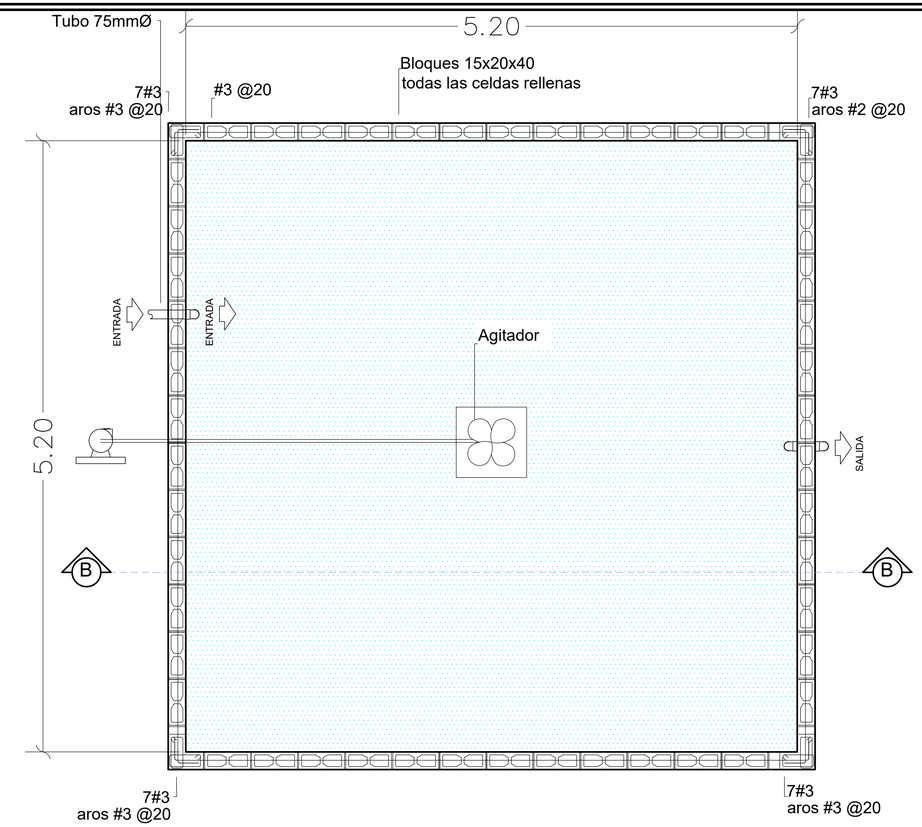
ING MUNICIPAL

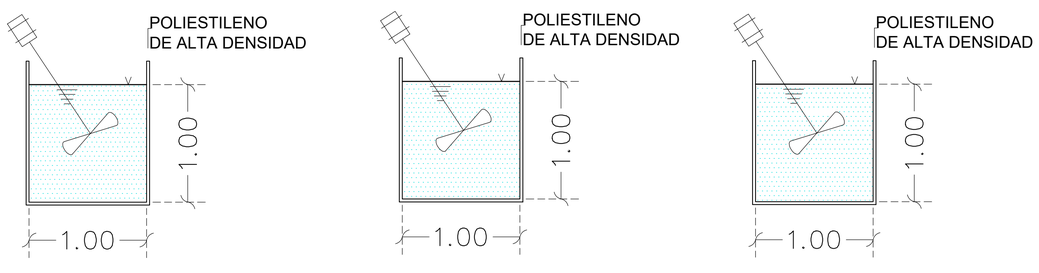
FECHA: SEPTIEMBRE 2023	
ARQUITECTURA: ARQ. LUIS MORENO	
CALCULO: ARQ. LUIS MORENO	
PLOMERÍA:	
ELECTRICIDAD:	
DIBUJO:	
REVISIÓN: ARQ. LUIS MORENO	
HOJA: P.T.A.R.	HOJA: 3/7

LM ARQUITECTOS



TRAMPA DE GRASAS Y ECUALIZACIÓN DE CAUDAL (S103)
ESCALA 1 : 25

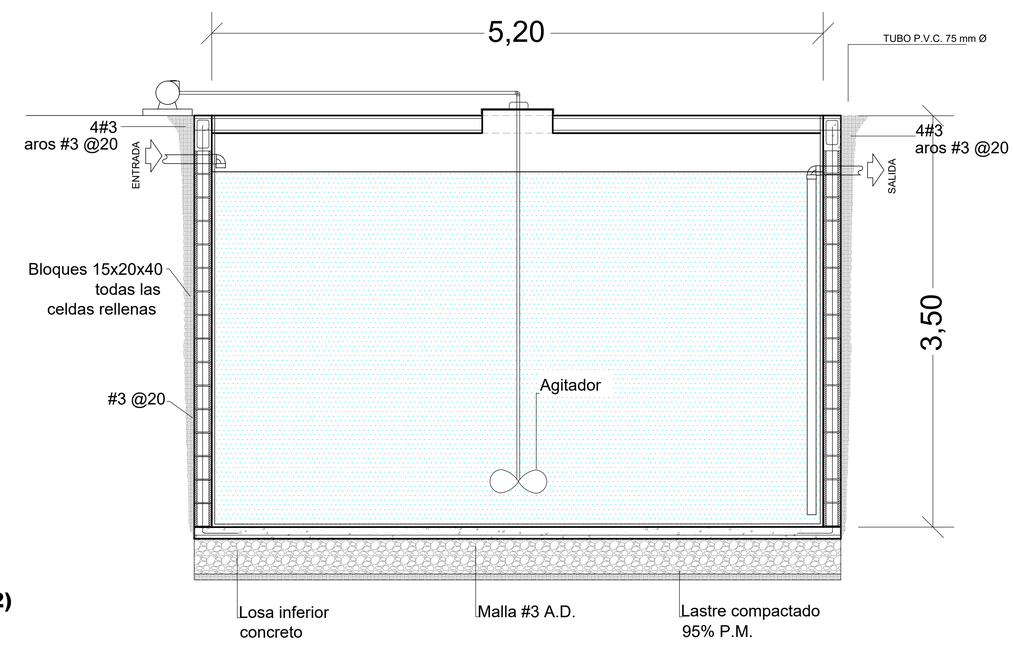




TANQUE CUAGULANTE (T104)
ESCALA 1 : 25

TANQUE FLOCULANTE (T106)
ESCALA 1 : 25

TANQUE DESINFECTANTE (T112)
ESCALA 1 : 25



REACTOR ANÓXICO (R109)

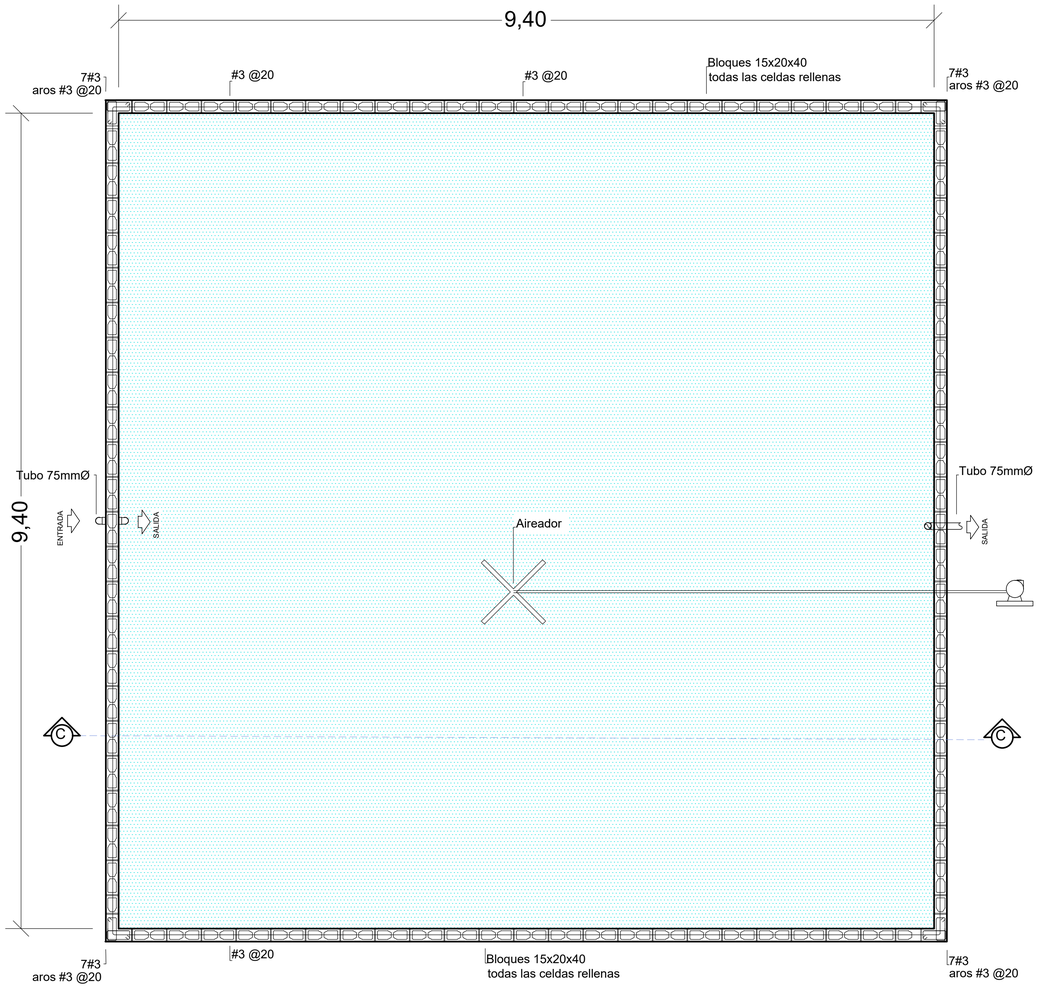
PLANO PERSONAL, PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ARQUITECTO LUIS A. MORENO G. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL Y EL USO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA

LUIS A. MORENO G.
LICENCIA N 2005-057-006
JUN. 2 DE 2006 DE 2.5M
ARQUITECTO ESTRUCTURAL
TODA CONSULTA DEBE SER REALIZADA POR ESCRITO ANTES DE PRESENTAR UNA PROPUESTA ECONÓMICA EN CASO DE CONFLICTO SE ESTARÁ A LO ESTIPULADO EN LA LEY DE ARQUITECTURA
ESTE PLANO ES PROPIEDAD DEL ARQUITECTO CREADOR INRENUNCIABLE INTELECTUAL Y ESTÁ PROTEGIDO POR EL DERECHO DE AUTOR. ESTE PLANO ES PARTE DE UN CONJUNTO DE INFORMACIÓN PARA OBRA CIVIL. TODO DOCUMENTO DE OBRA DEBERÁ ESTAR FIRMADO POR EL ARQUITECTO CREADOR. ESTE PLANO ES VÁLIDO SOLO PARA EL PROYECTO DETALLADO EN LOS PLANOS

LUIS A. MORENO G.
ARQUITECTO ESTRUCTURAL
PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO (P.T.A.R.)
PROPIETARIO: AYICOLA DEL BARU S.A.
REPRESENTANTE LEGAL: ABRAHAM CERCENO
CEDULA: 4-122-2364
RUC: 9972-6671-13-2022
UBICACION: LA FLORIDA DOS RIOS ABAJO
DISTRITO DE DOLEGA, PROVINCIA DE CHIRIQUI, REPUBLICA DE PANAMA.
N° FINCA: 83593
INS MUNICIPAL
CUBICACION: 4602
AREA: 8205 +141.36m2

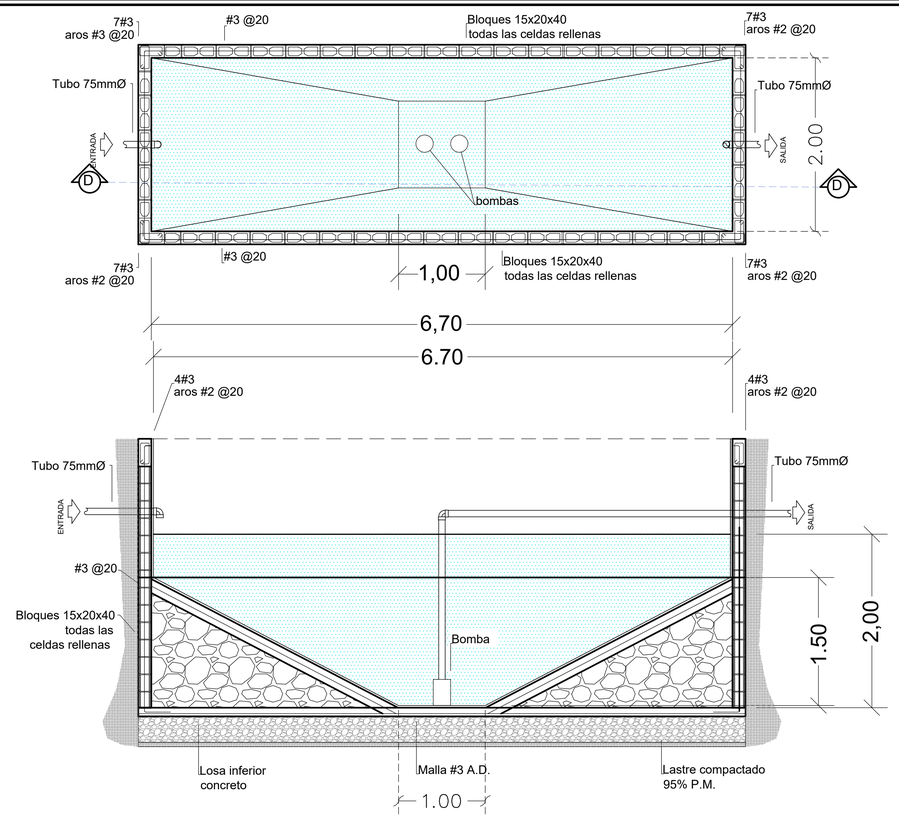
FECHA: SEPTIEMBRE 2023
ARQUITECTURA: ARQ. LUIS MORENO
CALCULO: ARQ. LUIS MORENO
PLOMERIA:
ELECTRICIDAD:
DIBUJO:
REVISION: ARQ. LUIS MORENO
HOJA: P.T.A.R.
HOJA: 4/7

LM ARQUITECTOS



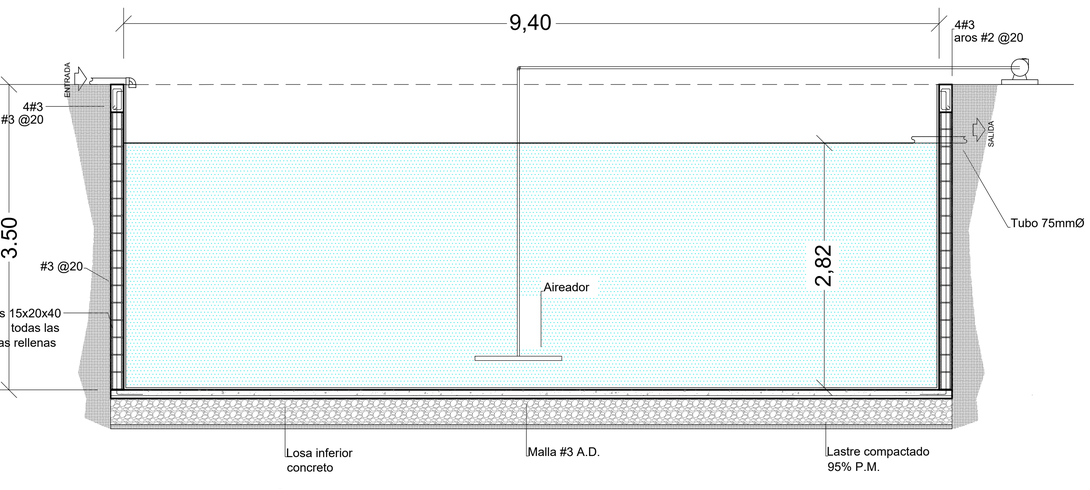
REACTOR AERÓBICO (R110)

ESCALA 1 : 33 1/3



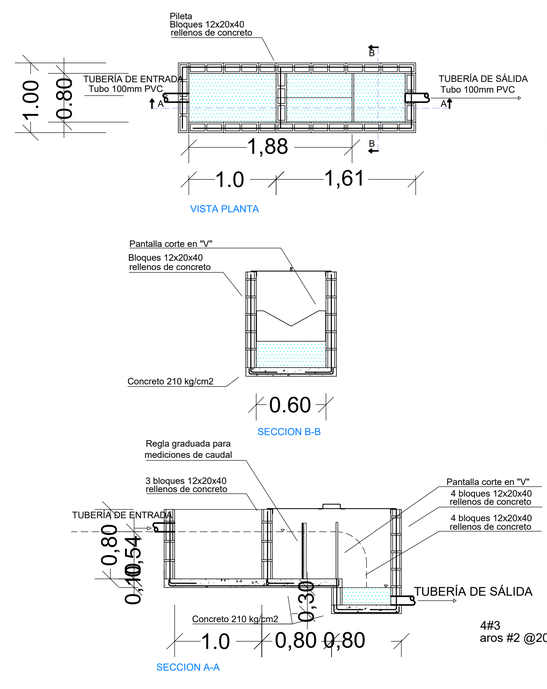
SEDIMENTADOR SECUNDARIO (S111)

ESCALA 1 : 33 1/3



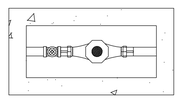
REACTOR AERÓBICO (R110)

ESCALA 1 : 33 1/3



VERTEDERO DE AFORO Y DESINFECCIÓN (M114)

ESCALA 1 : 33 1/3



DETALLE DE CAUDALÍMI

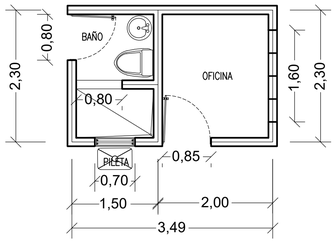
ESCALA 1 : 25

PLANO ORIGINAL PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ARQUITECTO LUIS A. MORENO G. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL Y EL USO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA
LUIS A. MORENO G.
LICENCIA N. 2005-051-006
JUNTA TÉCNICA DE ARQUITECTURA Y INGENIERÍA
TODA CONSULTA DEBE SER REALIZADA POR ESCRITO ANTES DE PRESENTAR UNA PROPUESTA ECONÓMICA YA QUE NO SERÁ CARGO PAGO EXTRA A LA OBRA EJECUTADA.
EL ARQUITECTO DISEÑADOR ASUMIRÁ LA RESPONSABILIDAD DE LOS DISEÑOS SIEMPRE Y CUANDO SEAN REALIZADOS POR EL MISMO, LA ARQUITECTURA ES DINÁMICA Y SUFRE CAMBIOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA, EL ARQUITECTO DISEÑADOR NO SERÁ RESPONSABLE DE ESTOS CAMBIOS EFECTUADOS EN EL PROYECTO.
EL CONJUNTO DE INFORMACIÓN ESTÁ DISEÑADO ESPECIFICAMENTE PARA SER PRESENTADA EN FORMATO ARQUITECTURAL ESTANDAR ISO 216 A1 (841 x 594 mm) ALGUNAS PÁGINAS PUEDEN SER ALTERADAS EN SU FORMATO AL IMPRIMIRSE.

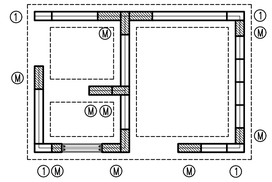
LUIS A. MORENO G.
ARQUITECTO ESTRUCTURAL
PROYECTO PLANTA DE TRATAMIENTO (P.T.A.R.)
PROPIETARIO: AGÍCOLA DEL BARU S.A.
(RUC 155726871-2-2022)
REPRESENTANTE LEGAL: ABRAHAM CERCENO
CÉDULA: 4-122-2264
UBICACIÓN: LA FLORIDA DOS RIOS ABAJO DISTRITO DE DOLEGA, PROVINCIA DE CHIRQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.
Nº MUNICIPAL
Nº FINCA: 83598
UBICACIÓN: 4602
AREA: 3Has +491.13m2

FECHA: SEPTIEMBRE 2023
ARQUITECTURA: ARQ. LUIS MORENO
CALCULO: ARQ. LUIS MORENO
PLOMERÍA:
ELECTRICIDAD
DIBUJO:
REVISIÓN: ARQ. LUIS MORENO
HOJA: P.T.A.R.
HOJA: 5/7

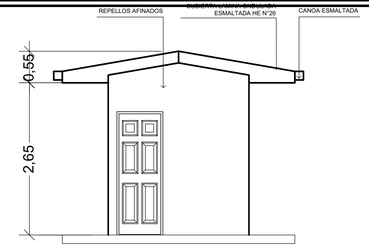
LM ARQUITECTOS



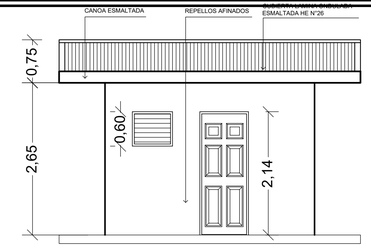
PLANTA ARQUITECTÓNICA.



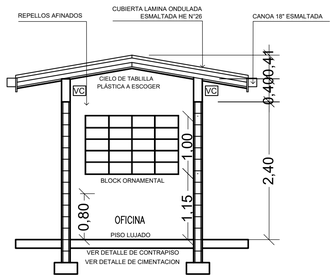
PLANTA ESTRUCTURAL.



ELEVACIÓN LATERAL.



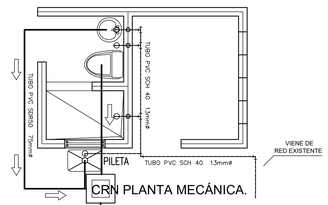
ELEVACIÓN FRONTAL



SECCIÓN LONGITUDINAL

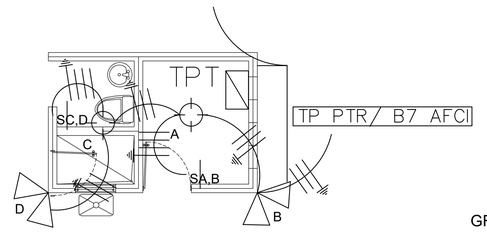
CASETA DEL OPERADOR

ESCALA 1 : 50

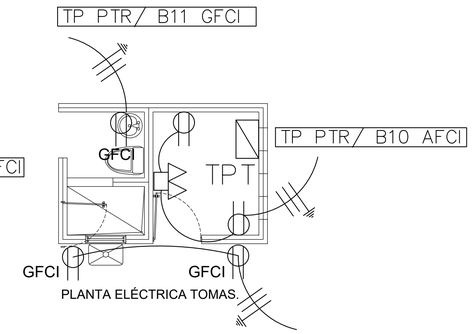


PLANTA MECÁNICA.

Tubería para luminaria exteriores
32 mm Ced.40 UL

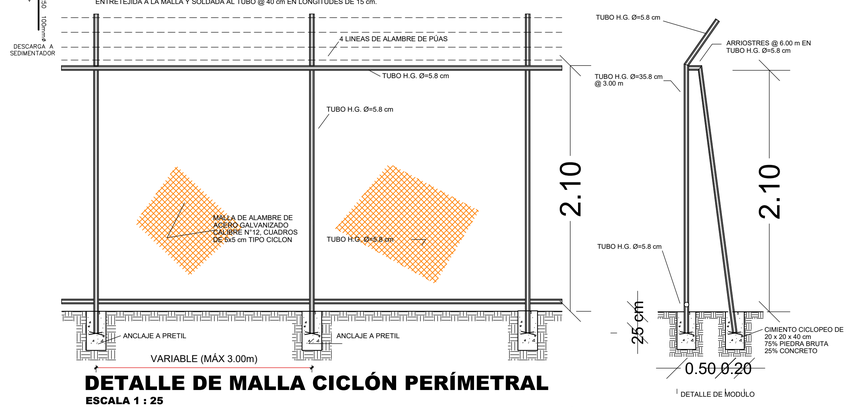


PLANTA ELÉCTRICA ILUMINACIÓN.



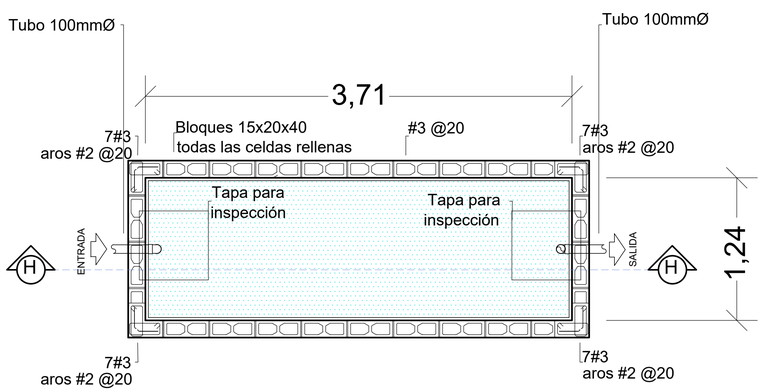
PLANTA ELÉCTRICA TOMAS.

NOTA:
LA FIJACION DE LA MALLA A LOS TUBOS GALVANIZADOS SE HARA POR MEDIO DE UNA VARILLA N°2 ENTRETEJIDA A LA MALLA Y SOLDADA AL TUBO @ 40 cm EN LONGITUDES DE 15 cm.



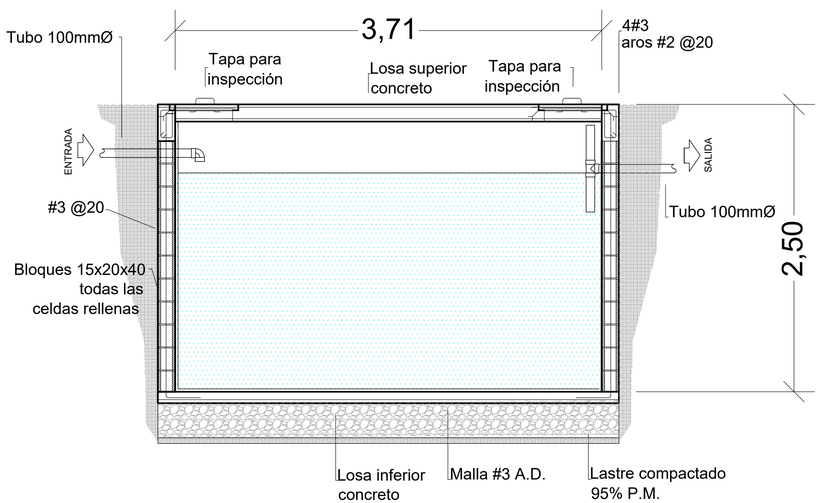
DETALLE DE MALLA CICLÓN PERÍMETRAL

ESCALA 1 : 25



TANQUE SÉPTICO (S201)

ESCALA 1 : 25



PLANO ORIGINAL PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ARQUITECTO LUIS A. MORENO G. PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA

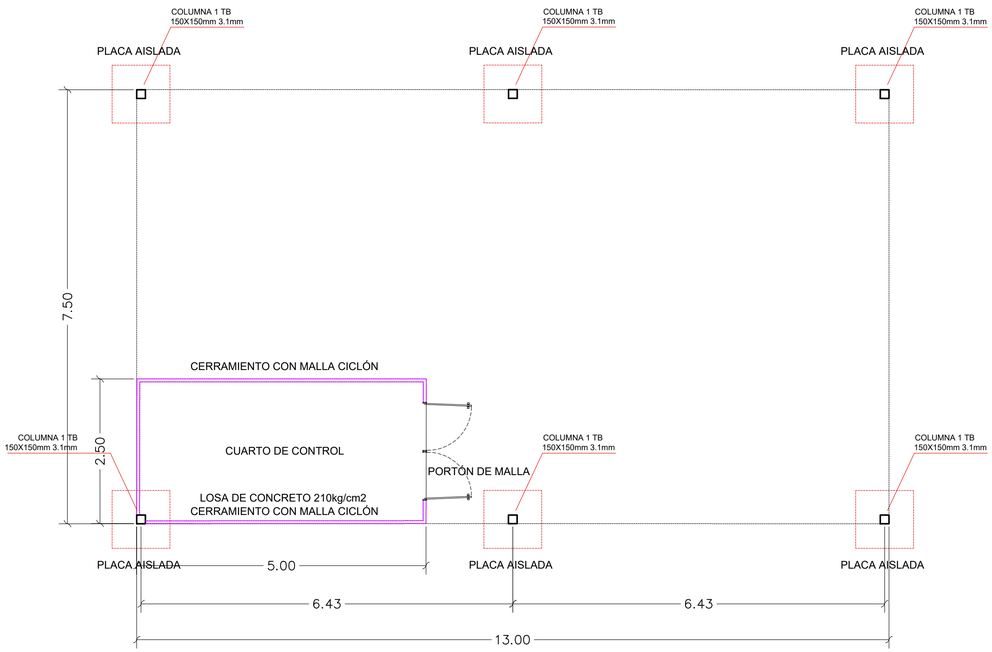
LUIS A. MORENO G.
LICENCIA N 2005-057-006
JUN. 2.06 SE DIBUJA PLANO DE PLANTA
SEP. 2.06 SE REDIBUJA PLANO DE PLANTA
TODA CONSULTA DEBE SER REALIZADA POR ESCRITO ANTES DE PRESENTAR UNA PROPUESTA ECONOMICA EN CASO DE QUE EL PLANO NO ESTE CLARO SE DEBE DAR PASO ENTRE LA OBRA GRUESA Y LA FINA

EN CASO DE QUE EL PLANO NO ESTE CLARO SE DEBE DAR PASO ENTRE LA OBRA GRUESA Y LA FINA SE DEBE SOMETER A UNA INTERPRETACION DE LOS PLANOS ANTES DE EJECUTARLO

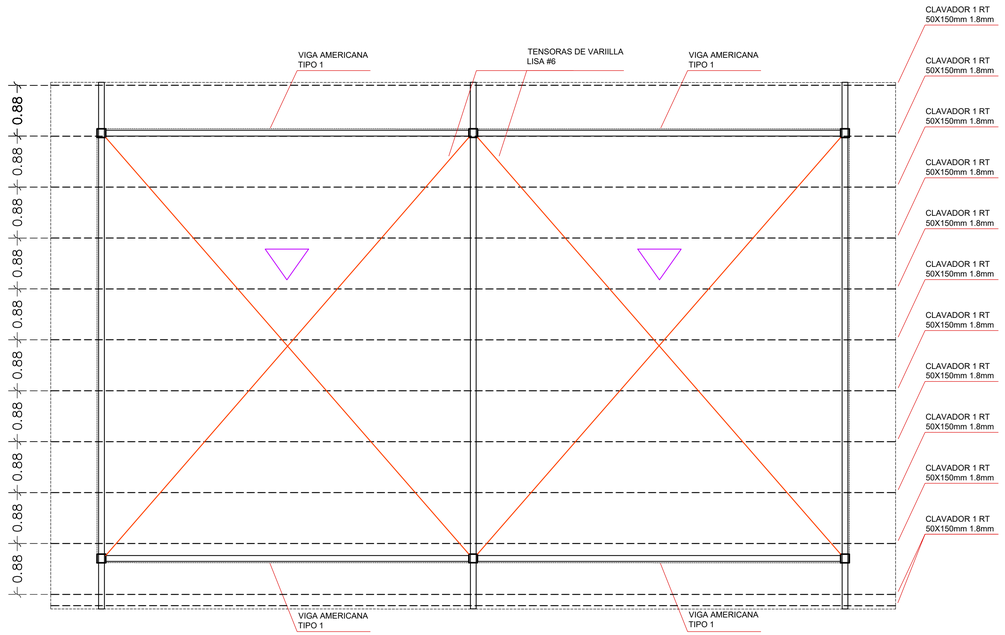
ARQUITECTO CREADOR IRREVOCABLE Y UNICO DEPOSITARIO DEL DERECHO INTELECTUAL DE ESTOS PLANOS Y CONJUNTO DE INFORMACION QUE DEBERA ESTAR RECONOCIDO EN OBRA. DEBERA ESTAR VIGENTE EN EL 2021, AUN CUANDO SE OMITA ALGUN DETALLE EN LOS PLANOS

LUIS A. MORENO G.	
ARQUITECTO ESTRUCTURAL	
PROYECTO PLANTA DE TRATAMIENTO (P.T.A.R.)	
PROPIETARIO: A/COLA DEL BARU S.A. RUC 9972-687-(2-2022)	
REPRESENTANTE LEGAL: ABRAHAM CERCENO CEDULA: 4-121-2364	
UBICACION: LA FLORIDA DOS RIOS ABAJO DISTRITO DE DOLEGA PROVINCIA DE CHIRIQUI REPUBLICA DE PANAMA.	
INS MUNICIPAL	
N° FINCA: 83545	UBICACION: 4602
AREA: 8905 +141.36m2	
FECHA: SEPTIEMBRE 2023	
ARQUITECTURA: ARQ. LUIS MORENO	
CALCULO: ARQ. LUIS MORENO	
PLOMERIA:	
ELECTRICIDAD:	
DIBUJO:	
REVISION: ARQ. LUIS MORENO	
HOJA: P. T. A. R.	
HOJA: 6/7	

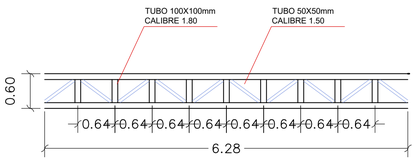
LM ARQUITECTOS



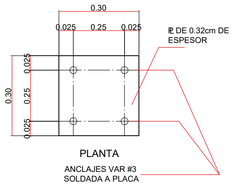
PLANTA ARQUITECTÓNICA Y ESTRUCTURAL.
ESCALA 1 : 50

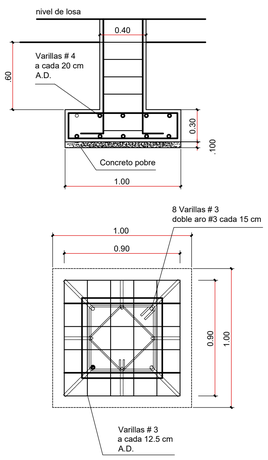


PLANTA ESTRUCTURAL. DE TECHOS
ESCALA 1 : 50

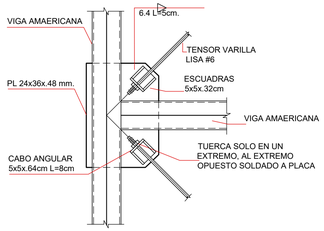


DETALLE DE VIGA AMERICANA TIPO 1
ESCALA 1 : 50

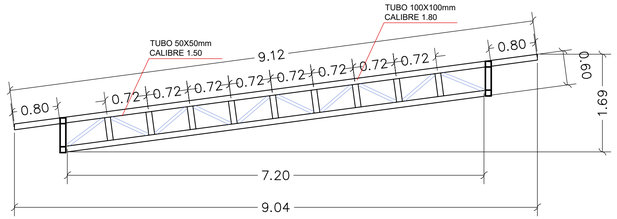




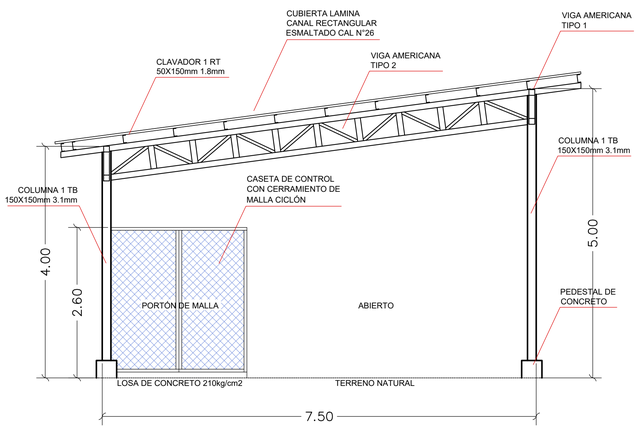
DETALLE DE PLACA AISLADA
ESCALA 1 : 25



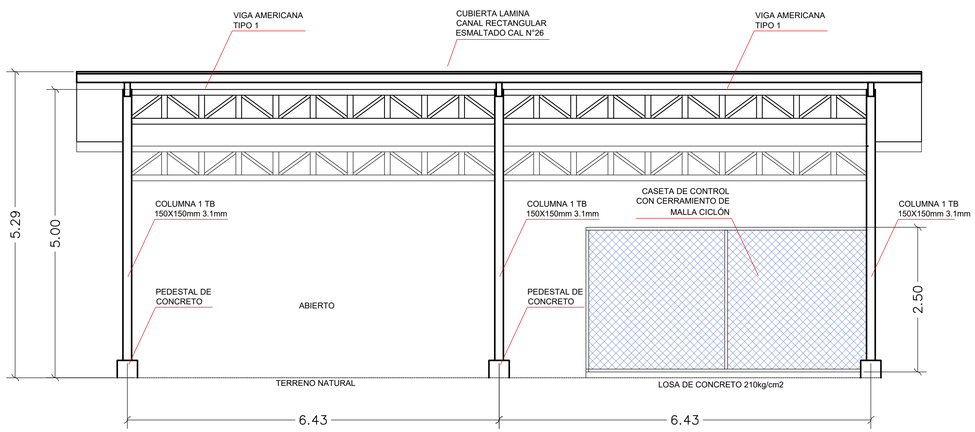
DETALLE DE TENSOR
ESCALA 1 : 25



DETALLE DE VIGA AMERICANA TIPO 2
ESCALA 1 : 50



SECCIÓN Y ELEVACIÓN LATERAL.
ESCALA 1 : 50



ELEVACIÓN FRONTAL.
ESCALA 1 : 50

PLANO ORIGINAL, PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ARQUITECTO LUIS A. MORENO G. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL EL USO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA

LUIS A. MORENO G.
LICENCIA N 2005-057-006
APT. 2-725 Tel. 66-28-8994
PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ

TODA CONSULTA DEBE SER REALIZADA POR ESCRITO ANTES DE PRESENTAR UNA PROPUESTA ECONÓMICA EN CASO DE QUE EL PANAL, S.A. SENEB DUDAS EN LA INTERPRETACIÓN DE LOS PLANOS SOMETA UNA CONSULTA POR ESCRITO AL ARQUITECTO CREADOR IRREVOCABLE INTELECTUALMENTE DEL DERECHO Y CONJUNTO DE INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO EN OBRA DEBERÁ ESTAR PRESENTE EN EL SITIO, AÚN CUANDO SE OMITA ALGÚN DETALLE EN LOS PLANOS

LUIS A. MORENO G.
ARQUITECTO ESTRUCTURAL
PROYECTO PLANTA DE TRATAMIENTO (P.T.A.R.)
PROPIETARIO A/CIOLA DEL BARU S.A.
REPRESENTANTE LEGAL: ABRAHAM CERCEÑO
CEDULA: 4-124-2364
RUC 9572649-1-2022
UBICACIÓN: LA FLORDA DOS RIOS ABAJO
DISTRITO DE DOLEGA, PROVINCIA DE CHIRQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

FECHA: SEPTIEMBRE 2023	INS MUNICIPAL
ARQUITECTURA: ARQ. LUIS MORENO	UBICACIÓN:
CALCULO: ARQ. LUIS MORENO	AREA: 8905 +491.36m2
PLOMERÍA:	N° FINCA 83595
ELECTRICIDAD:	
DIBUJO:	
REVISIÓN: ARQ. LUIS MORENO	
HOJA: P. T. A. R.	HOJA: 7/7

LM ARQUITECTOS

ANEXO 3

Ficha Técnica PTAR y Manual de Operaciones, Mantenimiento.

MANUAL DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y CONTROL

SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

AVÍCOLA DEL BARÚ S.A.

Chiriquí, Panamá.

PROFESIONAL RESPONSABLE:

Firmado digitalmente por BERNARDO HERNAN MORA GOMEZ (FIRMA)
Fecha: 2023.02.07 17:00:17 -06'00'

M.Sc. Ing. Bernardo Mora Gómez
Colegiado: NI 1785 - Consultor Setena CI 043-01

Febrero 2023

Contenido

I. OBJETIVO 2

II. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIUDALES 2

2.1 Descripción del sistema de tratamiento 2

2.2 Información básica del diseño 3

III. PERSONAL.....4

IV. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS 4

V. PUESTA EN MARCHA 5

VI. OPERACIÓN DEL SISTEMA.....5

VII. CONTROL OPERACIONAL 7

7.1 Bitácora.....7

7.2 Análisis rutinarios.....7

7.3 Análisis periódicos 7

VIII. POSIBLES PROBLEMAS.....8

IX. MANTENIMIENTO 9

X. ROTULACIÓN 10

XI. RESIDUOS Y DESECHOS 10

XII. REPORTES OPERACIONALES 10

XIII. CUADRO RESUMEN 10

XIV. PLAN DE TRABAJO DE LIMPIEZA, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN 11

I. OBJETIVO

El objetivo principal de este manual es permitir la identificación y sistematización de los procedimientos básicos para una adecuada operación, mantenimiento y control del sistema de tratamiento de aguas residuales del procesamiento de Avícola Del Barú, Chiriquí, República de Panamá.

II. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIUDALES

El sistema de tratamiento está compuesto de una serie de unidades donde se desarrollan las diversas operaciones y procesos unitarios conforme se observa en el diagrama de flujo del anexo 1.

2.1 Descripción del sistema de tratamiento

El sistema de tratamiento consta de lo siguiente:

Filtro rotatorio (S101):
Unidad de tamizado centrífugo para la retención y separación de plumas y sólidos gruesos.

Filtro rotatorio (S102):
Unidad de tamizado centrífugo para la retención y separación de sólidos eviscerados en las aguas rojas.

Trampa de grasas (S103):
Tanque de retención para promover la flotación y sedimentación de sólidos. A su vez permitirá regular el caudal (ecualización) hacia las unidades posteriores y controlar los picos hidráulicos.

Sistema de dosificación de coagulante (T104, B105):
Consiste en un tanque (T104) donde se prepara la disolución de coagulante gracias al agitador E104. Desde aquí, por medio una bomba peristáltica (B105), esta disolución se alimenta a la tubería de fluido que contiene un mezclador estático de alta turbulencia, el cual consiste en una tubería con perturbaciones internas para provocar un flujo turbulento y lograr la mezcla necesaria para formar coágulos.

Sistema de dosificación de floculante (T106, B107):
Se tiene un tanque (T106) donde, por medio del agitador E106, se prepara y se retiene la disolución de floculante que se alimenta a la tubería de conducción de agua en tratamiento por medio la bomba peristáltica B107.

DAF (S108):
Unidad de separación líquido-sólido que utiliza aire disuelto para la separación intensiva de sólidos no disueltos.

Reactor anóxico (R109):
Unidad biológica anóxica para la eliminación de nitrógeno por medio de la desnitrificación biológica del agua.

Reactor aerobio (R110):
Aquí se dan procesos de digestión aerobia del tipo lodos activados, para conseguir la estabilización de la materia orgánica disuelta.

Sedimentador secundario (S111):
Los lodos generados en el reactor biológico R110, deberán decantarse para administrar las fases de purga y recirculación de éstos, manteniendo el equilibrio de los biosólidos en el sistema. Aquí se

cuenta con las bombas B111-1 y B111-2 para la extracción de los materiales decantados y dirigirlos hacia recirculación o purga, según se requiera.

Sistema de dosificación de desinfectante (T112, B113):
Se tiene el tanque T112 donde se mantiene la disolución de hipoclorito de sodio que se utiliza como desinfectante del agua tratada. Desde aquí, por medio la bomba peristáltica B113, se dosifica a la unidad M114 donde se mezcla con el agua a desinfectar.

Vertedero de aforo y desinfección (M114):
Unidad para medición de caudal y toma de muestras para control. Además, en esta unidad se alimenta una disolución de hipoclorito de sodio para obtener la desinfección del líquido tratado previo a su vertimiento o reutilización.

Mezclador de cal (T115):
Esta unidad consiste de un tanque T115 donde, por medio del agitador E115, los lodos que serán densificados y deshidratados en la unidad D116, se mezclan con cal ($Ca(OH)_2$) para aumentar el pH en el rango 10 – 11 y con esto establecer un control biológico suficiente para evitar malos olores y obtener una torta de consistencia adecuada para su manejo.

Densificador de tornillo (D116):
Este es un equipo que utiliza una poderosa presión de extrusión al impulsar sólidos a través de un intrincado de placas anulares móviles y las placas anulares fijas para deshidratar los lodos secundarios hasta las condiciones deseadas para mejorar su manejo.

Manejo de sólidos y biosólidos.

Todos los sólidos o lodos extraídos en las diferentes operaciones y procesos de la planta de tratamiento de aguas residuales son recolectados para manejarse o disponerse según lo determine la gerencia de la empresa.

2.2 Información básica del diseño

- Jornada laboral: 12 horas/día
- Jornada de funcionamiento de la planta: 24 horas/días
- Caudales de diseño:
  - Caudal máximo diario: 320 m^3/d
  - Caudal máximo horario: 27,0 m^3/h
  - Caudal máximo instantáneo: 7,0 L/s

- Características del agua residual cruda:

Cuadro 1. Calidad del agua afluente

Parámetros	Máximo	Mínimo
pH	7	6,5
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	850	650
Sólidos sedimentables (mL/L)	200	100
Grasas y aceites (mg/L)	350	250
SAAM (mg/L)	50	30

Cuadro 1. Calidad del agua afluente

Parámetros	Máximo	Mínimo
Nitrógeno (NTK mg/L)	100	75
DQO (mg/L)	2350	2000
DBO (mg/L)	1300	1000

- Características del agua tratada:
  El agua tratada debe cumplir con lo estipulado en el Reglamento DGNTI 35-2019, lo que se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 2. Calidad mínima del efluente para vertido

Parámetros	Calidad esperada.	Límite según DGNTI 35-2019.
DBO (mg/L)	< 50	50
DQO (mg/L)	< 150	100
Sólidos suspendidos SST (mg/L)	< 1	15
Grasas y Aceites GyA (mg/L)	< 5	20
Potencial hidrógeno pH	7,0 a 7,5	5,5 – 8,5
Solidos Sedimentables (mL/L)	< 0,5	15
Nitrógeno total (mg/L)	< 5	15
Fosforo total (mg/L)	< 2	10
Coliformes (NMP/100 mL	< 50	500

III. PERSONAL

La planta de tratamiento requerirá de un responsable general, encargado de la coordinación y el control operativo y con formación ingenieril. Al menos dos operarios por turno para realizar labores de mantenimiento y control. Estos últimos deberán saber leer, escribir, realizar las operaciones básicas matemáticas y recibir una capacitación en las diversas actividades que deberán desarrollar.

IV. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El equipo básico necesario para el mantenimiento y operación del sistema de tratamiento se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 5. Herramientas necesarias para el mantenimiento y operación de la planta.

Herramienta	Cantidad mínima necesaria
pH metro - termómetro	2
Beacker 500 mL	4
Cono Inhoff de policromato	2
Pazcón	3
Guantes (pares)	12
Escobón	3
Palas	2

Cuadro 5. Herramientas necesarias para el mantenimiento y operación de la planta.

Herramienta	Cantidad mínima necesaria
Cascos de protección	2
Zapatos de seguridad (pares)	4

V. PUESTA EN MARCHA

La puesta en marcha de la planta de tratamiento consiste solamente en dejar fluir el afluente hacia ésta. Las unidades irán alcanzando su nivel operativo conforme el agua vaya fluyendo, y se requerirá desarrollar la operación habitual según se indica más adelante. No existe ninguna operación específica para esta fase, salvo la inoculación del reactor biológico aerobio R110.

Este reactor se podrá inocular con lodos provenientes de alguna planta de tratamiento de aguas residuales de una empresa similar, adicionando lodos a éste hasta alcanzar 300 mg/L.

En caso de que lo anterior no sea posible, se podrá inocular creando un cultivo biológico como se indica a continuación:

1. En cada uno de 10 tambores plásticos de 200 L, se mezclará un tercio de volumen de excremento bobino, con dos tercios de agua limpia (sin cloro) y un litro de melaza.

2. Se dejarán reposar estas mezclas por un día o hasta que se note en la superficie un burbujeo importante.

3. Se agregarán a razón de 2 tambores por día en el reactor R110, y luego se repetirá el proceso hasta alcanzar un nivel de sólidos sedimentables (medidos en el cono Inhoff) entre 250 y 300 mL/L. Luego se continuará con la operación habitual para alcanzar el nivel de sólidos operativos, alrededor de 550 mL/L.

VI. OPERACIÓN DEL SISTEMA

Separadores de vísceras S101 y Separadores de plumas S102
Estas unidades se activarán con su correspondiente encendido desde el panel de control y se mantendrán operativa mientras fluya líquido por el sistema. Ambas son filtros rotatorios en los que hay que asegurarse que no se atasquen materiales sólidos y que estos avancen adecuadamente hasta los recipientes de recolección. Periódicamente se deberá hacer un lavado para evitar la obstrucción de las mallas.

Trampa de grasas (S103):
Esta unidad no requiere de acciones específicas de operación pues trabaja de forma autónoma. Requerirá solamente la extracción de flotantes y sedimentados de modo diario.

Sistema de dosificación de coagulante (T104, B105):
Se prepara la disolución de coagulante en el tanque T104 de la siguiente manera:

1- Se agrega la mitad de la cantidad de agua requerida para la mezcla.
2- Se enciende el agitador.
3- Se agrega la cantidad total de coagulante especificado por los técnicos a través de la prueba de jarras y se agita hasta disolución completa.
4- Se agrega el resto del agua hasta completar el volumen de preparación y se agita hasta obtener un líquido completamente homogenizado.
5- Se apaga el agitador.

Luego se activa la bomba de dosificación B105, ajustando la perilla de control para obtener el número de pulsaciones especificadas para entregar el flujo de coagulante especificado en las pruebas de jarras.

Sistema de dosificación de floculante (T106, B107):
Se prepara la disolución de coagulante en el tanque T106 de la siguiente manera:

1- Se agrega la mitad de la cantidad de agua requerida para la mezcla.
2- Se enciende el agitador.
3- Se agrega la cantidad total de floculante especificado por los técnicos a través de la prueba de jarras y se agita hasta disolución completa.
4- Se agrega el resto del agua hasta completar el volumen de preparación y se agita hasta obtener un líquido completamente homogenizado.
5- Se apaga el agitador.

Luego se activa la bomba de dosificación B107, ajustando la perilla de control para obtener el número de pulsaciones especificadas para entregar el flujo de coagulante especificado en las pruebas de jarras.

DAF (S108):
Esta es una unidad que funciona de modo autónomo una vez accionado el encendido, requiriendo vigilar por que se obtenga un sólido flotante consistente. Diariamente se debe extraer el contenido de sedimentado, el cual se manejará con el resto de los lodos del sistema.

Reactor anóxico (R109):
Esta unidad funciona autónomamente. Se requerirá mantener el agitador E109 en automático en el panel de control.

Reactor aerobio (R110):
En esta unidad de tratamiento biológico requiere para su operación solamente el encendido del sistema de aireación A110. Deberá vigilarse el contenido de sólidos sedimentables, los cuales deberán estar en torno a 500 mL/L (cono Inhoff) para asegurar el contenido biológico adecuado para el proceso.

Sedimentadores secundarios (S111):
La operación habitual de esta unidad consistirá solamente en asegurar el funcionamiento del sistema de extracción de sedimentados (bombas B111-1 y B111-2), las cuales funcionarán en automático desde el panel de control. Ocasionalmente deberán retirarse manualmente los sólidos flotantes que pudieran presentarse.

Sistema de dosificación de desinfectante (T112, B113):
Se prepara la disolución de hipoclorito de sodio en el tanque T112 y luego se activa la bomba de dosificación B113, ajustando la perilla de control para obtener el número de pulsaciones especificadas para entregar el flujo de desinfectante a la unidad M114.

Vertedero de aforo y desinfección (M114):
El operador registrará diariamente la medición que indique la regleta. Esta unidad solo requiere el control de limpieza adecuado para evitar la acumulación de sólidos y asegurar la buena lectura del caudal.

Mezclador de cal (T115):
Aquí se realiza la mezcla de la cal -según las cantidades especificadas por el supervisor de la planta de tratamiento- con los lodos extraídos del sistema. Para esto se activará el agitador E115.

Densificador de tornillo (S116):
Este equipo solamente requiere mantener el encendido automático en el panel de control o su activación manual, según las necesidades.

Manejo de sólidos y lodos

Todos los sólidos primarios y lodos extraídos de las diferentes unidades del sistema se almacenarán en los recientes que establezca la supervisión de planta y luego manejados por un gestor contratado para tal fin.

VII. CONTROL OPERACIONAL

El control operacional se realiza con el fin de evaluar el funcionamiento de la planta de tratamiento y su efectividad en el cumplimiento de la calidad del agua tratada, según los requerimientos normativos y de diseño del sistema. También se lleva a cabo para prevenir algún daño en las unidades o en general en la infraestructura de sus componentes.

7.1 Bitácora

Deberá llevarse al día una bitácora de trabajo donde se conserve un registro de las actividades o eventos relevantes que se desarrollen, en función de la operación y el control del sistema de tratamiento. Esta bitácora debe permanecer en custodia del operador del sistema y estar siempre actualizada. Cada anotación debe registrar el nombre y firma de la persona que la realiza.

7.2 Análisis rutinarios

Se deberán realizar mediciones rutinarias de los siguientes parámetros operativos:

- **Caudal**

El control de la cantidad de agua efluente se llevará mediante la lectura en el vertedero M114, registrando la altura de la cresta en el vertedero en la bitácora. Con este valor, el responsable de la operación del sistema hará el cálculo del caudal según la siguiente ecuación:

$$Q = 1{,}4\ H^{5/2}$$

Siendo:

Q: caudal (m^3/s).
H: altura de la cresta (m).

- **pH y temperatura**

Con la ayuda del pH metro (el cual también registra la temperatura), cada día se debe realizar al menos una toma del dato de acidez y temperatura de las aguas en vertedero M114, los que se reportarán en la bitácora.

- **Sólidos sedimentables**

Todos los días se realizará al menos una medición de este parámetro en el vertedero M114 para el control del efluente según la normativa. Para esto, por medio de un recipiente plástico, se extraerá agua y se depositará en el "Cono Inhoff" hasta aforar 1 L. Al cabo de 60 minutos se tomará el dato de los sólidos sedimentados y se reportará en la bitácora. Del mismo modo, pero esta vez en cada uno de los reactores biológicos, se realizarán muestreos para controlar los biosólidos que se vayan desarrollando en estos, lo que podrá realizarse cada 2 o 3 días.

7.3 Análisis periódicos

Al menos una vez trimestralmente, un laboratorio debidamente autorizado, realizará un muestreo compuesto del agua tratada (efluente) con la cual se llevará a cabo el análisis físico químico correspondiente.

VIII. POSIBLES PROBLEMAS

Los problemas más típicos que podrían presentarse son los siguientes:

- **Fallo de los equipos electromecánicos:**

Cuando se presente algún fallo con cualquiera de los equipos electromecánicos con que cuente el sistema, se seguirá, de modo general, la siguiente ruta de atención:

1. Comprobar que la alimentación eléctrica esté funcionando. Esto debe hacerlo alguna persona calificada.
2. Revisar que no haya algún material obstruyendo la succión.
3. Revisar que no haya un exceso de sedimento en la unidad de recibo que impida la succión de la bomba.
4. Revisar que la tubería y manquera de salida no se encuentre estrangulada u obstruida.
5. Llamar a un técnico experto.

Mientras se determina la causa del posible fallo, deberá ponerse en operación un equipo auxiliar que evite el estancamiento de la operación.

- **Efluente del DAF S108 muy turbio.**

Esto se producirá si existe un desequilibrio en el uso del coagulante y/o floculante, por lo que se debe revisar los siguiente:

- ✓ Preparación y dosificación adecuada del coagulante y floculante.
- ✓ Que no se presente una colmatación de sólidos en el fondo de la unidad.
- ✓ Que las mamparas de arrastre superficial se encuentren en buen estado o que la velocidad de arrastre sea la adecuada.
- ✓ Deficiencia en el manejo de lodos de purga y recirculación.

- **Líquido efluente turbio.**

Esto puede ser un indicador de dos circunstancias particulares:

Inadecuado crecimiento celular o coagulación biológica en el reactor aerobio R110.
En este caso, el supervisor de la planta de tratamiento debe revisar la relación A/M y corregirla mediante la variación de las relaciones de recirculación y purga de lodos.

Desnitrificación en el sedimentador S111.
Este problema se identifica gracias a que desde el fondo del sedimentador ascienden pequeñas burbujas que hacen flotar el lodo sedimentado. En este caso se debe incrementar el ciclo de purgas hasta que el problema se corrija.

- **Mal olor**

Este problema está siempre asociado a procesos sépticos debido a la descomposición anaerobia. Deberá revisarse y de ser necesario corregirse, lo siguiente:

- ✓ Agitación en el tanque homogenizador T302.
- ✓ Aireador A110.
- ✓ Purga de fondos en el DAF S108.
- ✓ Acumulación excesiva de sólidos en sedimentador S111.
- ✓ Acumulación excesiva de sólidos en la prensa D116.
- ✓ Mezcla inadecuada de cal en mezclador T115.
- ✓ Falla en la presión de prensado de lodos en el deshidratador D116.

Este problema implicará un lodo más voluminoso, pesado y propenso a generar malos olores. Este problema suele suceder cuando se pierde presión interna en el deshidratador D116, por lo que un técnico especializado deberá revisar la unidad y realizar los ajustes correspondientes.

- **Incumplimiento de parámetros de calidad de agua tratada.**

Si los parámetros de vertido no cumplen con lo estipulado en diseño o según el reglamento DGNTI 35-2019, querrá decir que el sistema puede que se encuentra descompensado respecto a los siguientes factores.

Desproporción de biosólidos en el reactor aerobio R110:
Cuando el contenido de sólidos biológicos en el reactor aerobio se encuentra por debajo de 350 mL/L o por encima de 650 mL/L, existirá una desproporción con respecto a la carga orgánica afluente, por lo que el crecimiento celular puede ser inadecuado y el tratamiento puede verse afectado, obteniendo un efluente turbio por los sólidos no tratados o por material celular poco coagulado y no sedimentado. Se debe asegurar entonces que el contenido de sólidos sedimentables aquí se encuentre entre 450 y 550 mL/L.

Deficiencia de oxígeno:
La deficiencia de oxígeno en el reactor R110 limita el crecimiento celular aerobio y potencia el anaerobio, por lo que la tasa neta de crecimiento celular es menor que la esperada para el sistema, y el tratamiento tiende a ser insuficiente, además que podrá experimentarse mal olor en las inmediaciones. Para evitar esta situación se debe vigilar que el oxígeno disuelto en el agua del reactor se encuentre entre 2 mg/L y 3 mg/L, asegurando el buen funcionamiento del sistema de aireación.

Exceso de carga orgánica en el reactor aerobio R110
El exceso de carga orgánica provocará una descompensación con respecto a los sólidos biológicos en los reactores aerobios, haciendo que el tratamiento sea incompleto y favoreciendo la presencia de sólidos suspendidos en el efluente. Esta situación puede ser provocada por alguna falla en la fase de tratamiento primario en el DAF S108, no reteniendo adecuadamente los sólidos flotantes o suspendidos. Se debe revisar la operación de esa unidad, principalmente en cuanto a: dosificación de coagulante, dosificación de floculante, purga de sólidos sedimentados, extracción de sólidos flotantes, presión en el saturador y estado de las rastras superficiales.

Incumplimiento de los límites de contenido de nitrógeno en el efluente.
Si el nivel de nitrógeno total se encuentra por encima de los límites establecidos en el Reglamento DGNTI 35-2019, se deberá revisar el proceso de desnitrificación en el Reactor Anóxico R109, específicamente:

- Flujo de recirculación de lodos, el cual debe estar dentro de los parámetros de diseño.
- Agitación, la cual debe ser suave y no crear turbulencia. Es importante mencionar que la agitación en esta unidad es solamente para mantener en suspensión los sólidos y evitar que se acumulen en el fondo.

IX. MANTENIMIENTO

Las actividades de mantenimiento se programarán conforme lo siguiente:

1. Anualmente se llevará a cabo un remozamiento de la rotulación y señalización de tuberías, equipos y unidades. Se dará un mantenimiento general a toda le estructuración del sistema de tratamiento.

2. Anualmente se realizará una revisión general de todos los equipos electromecánicos.

3. Trimestralmente se realizará una inspección a todos los componentes del sistema (tuberías, equipos, estructuras, etc.) para asegurar su buen estado. De presentarse algún inconveniente, el operario deberá reportarlo a su superior para que éste tome las acciones pertinentes.

4. Mensualmente se realizará una limpieza general del vertedero M114.

5. Semanalmente se efectuará un lavado general de los filtros rotatorios S101 y S102.

6. Semanalmente se efectuará un lavado general del deshidratador D116.

7. Diariamente se extraerán los sólidos (flotantes y sedimentados) de la trampa S103.

8. Diariamente se vigilará por el orden y el aseo de las zonas correspondientes a la planta de tratamiento.

X. ROTULACIÓN

Cada unidad se encuentra debidamente rotulada, indicando su nombre y código. De igual forma, cada tubería cuenta con una flecha que indica la dirección del flujo.

XI. RESIDUOS Y DESECHOS

Los residuos y desechos esperados de la operación del sistema, y su gestión, serán los siguientes:

- Envases vacíos de insumos de trabajo: se recolectarán y separarán para devolverlos a los suplidores o gestionar su reciclaje según corresponda.

- Todo material de cartón, papel, metal, etc., será separado y donado para reciclaje.

- Los restos de aves y plumas retenido en los separadores S101 y S102 se recuperarán para su procesamiento.

- Los sólidos extraídos de la trampa S103 será retirados y gestionados por un gestor autorizado.

- Los sólidos primarios extraídos del DAF S108 serán recolectados y manejados por medio de un gestor de residuos debidamente reconocido y contratado para tal fin.

- Los lodos secundarios deshidratados en la unidad D116 serán recolectados por un gestor autorizado y gestionados conforme las normas nacionales.

XII. REPORTES OPERACIONALES

Una vez, trimestralmente, se deberá elaborar un reporte operacional, el cual debe estar a disposición de las autoridades competentes según la normativa nacional.

XIII. CUADRO RESUMEN

ACTIVIDAD	FRECUENCIA
Medición de caudal.	Diariamente
Medición de sólidos sedimentables en el efluente.	Diariamente
Medición de caudal, pH y temperatura en el efluente.	Diariamente
Orden y aseo de todos los componentes del sistema.	Diariamente
Lavado general de filtros rotatorios S101 y S102.	Semanalmente
Lavado general del deshidratador D116.	Semanalmente
Lavado general de medidores de caudal M106 y M124	Mensualmente
Inspección general de la planta.	Trimestralmente
Presentación de los reportes operacionales	Trimestralmente
Revisión general de equipos electromecánicos	Anualmente
Remozamiento estructural y de equipos.	Anualmente

XIV. PLAN DE TRABAJO DE LIMPIEZA, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN

El sistema de tratamiento no dejará de funcionar, incluso si se realizan labores de mantenimiento o rehabilitación, para lo cual se tomará en cuenta lo siguiente:

15.1 Respaldo energético

El sistema de tratamiento de aguas residuales contará con conexión al sistema eléctrico de seguridad de la empresa para prevenir cualquier corte en el suministro energético.

15.2 Separador de vísceras S101 y Separador de plumas S102

El mantenimiento general de estas unidades se podrá realizar cuando se ha detenido el proceso productivo y se limita la afluencia de líquido hacia el sistema, lavando y retirando materiales acumulados. En caso de emergencia, se podrá detener alguna de las dos unidades para desarrollar las acciones pertinentes y luego retornar a su operación. Para esto, el agua podrá dirigirse a la unidad en operación o almacenarse temporalmente en la fosa de tamizaje para luego recircularla a los separadores.

15.3 Trampa de grasas (S103):

El mantenimiento y operación habitual de esta unidad consiste en limpieza de la estructura, extrayendo los sólidos flotantes o sedimentados acumulados, o mantenimiento periódico preventivo. Ambas acciones no requieren la salida de operación de la unidad.

15.4 Tanques de coagulante y floculante (T104, T106):

El mantenimiento de los tanques de coagulante T104 y floculantes T106 requiere solamente acciones de limpieza ocasional, así como revisión periódica de los mezcladores. Esto se puede realizar en tiempos muertos sin detener el funcionamiento de la planta. De presentarse una emergencia que requiera detener estas unidades en plena operación, se contará con un tanque y agitador de respaldo.

15.5 Bombas de dosificación de coagulante y floculante (B105 y B107):

El mantenimiento de las bombas de dosificación de coagulante B105 y floculante B107 requerirá solamente limpiezas periódicas cuando se considere conveniente. De presentarse una emergencia y se requiera sacar de operación cualquiera de estas, se contará con equipo de respaldo para evitar la salida de operación del sistema.

15.6 DAF (S108):

El mantenimiento rutinario de esta unidad consiste principalmente de limpieza y purga de fondos. Periódicamente deberán revisarse empaques de juntas en bridas y en el saturador de aire. De presentarse alguna situación de emergencia en los componentes electromecánicos, esta unidad cuenta con los respaldos de equipos para evitar la salida de operación del sistema.

15.7 Reactor anóxico (R109):

Aquí el mantenimiento consiste en una limpieza general de la estructura, extrayendo sólidos que pudieron acumularse, o mantenimiento periódico preventivo del agitador E109. Estas acciones podrán realizarse cuando no haya afluencia de agua hacia el sistema.

De presentarse alguna emergencia que requiera la salida en operación del agitador, se contará con uno de respaldo que se pondrá a funcionar mientras se normaliza la situación, evitando la salida de funcionamiento del sistema.

15.8 Reactor aerobio (R110):

El mantenimiento de esta unidad radica en vigilar por la ausencia de material flotante importante y por el buen funcionamiento del aireador A110. Si se presentase alguna emergencia que requiera el paro del aireador, se contará con equipo de respaldo para evitar que el sistema de tratamiento salga de funcionamiento.

15.9 Sedimentadores secundarios (S111):
La operación habitual de esta unidad consiste en controlar que no exista acumulación excesiva de sólidos y vigilar por el funcionamiento de las bombas de elevación B111-1 y B111-2. Ante alguna emergencia o paro por mantenimiento de cualquiera de estas bombas, deberá mantenerse la otra como respaldo para que el sistema no salga de operación.

15.10 Sistema de dosificación de desinfectante (T112, B113):
El mantenimiento de tanque de desinfectante T112 requiere solamente acciones de limpieza ocasional. De presentarse algún problema con éste se contará con otro como respaldo. El mantenimiento de la bomba de dosificación de desinfectante B113 requerirá solamente limpiezas periódicas cuando se considere conveniente. De presentarse una emergencia y se requiera sacarla de operación, se contará con equipo de respaldo para evitar la salida de operación del sistema.

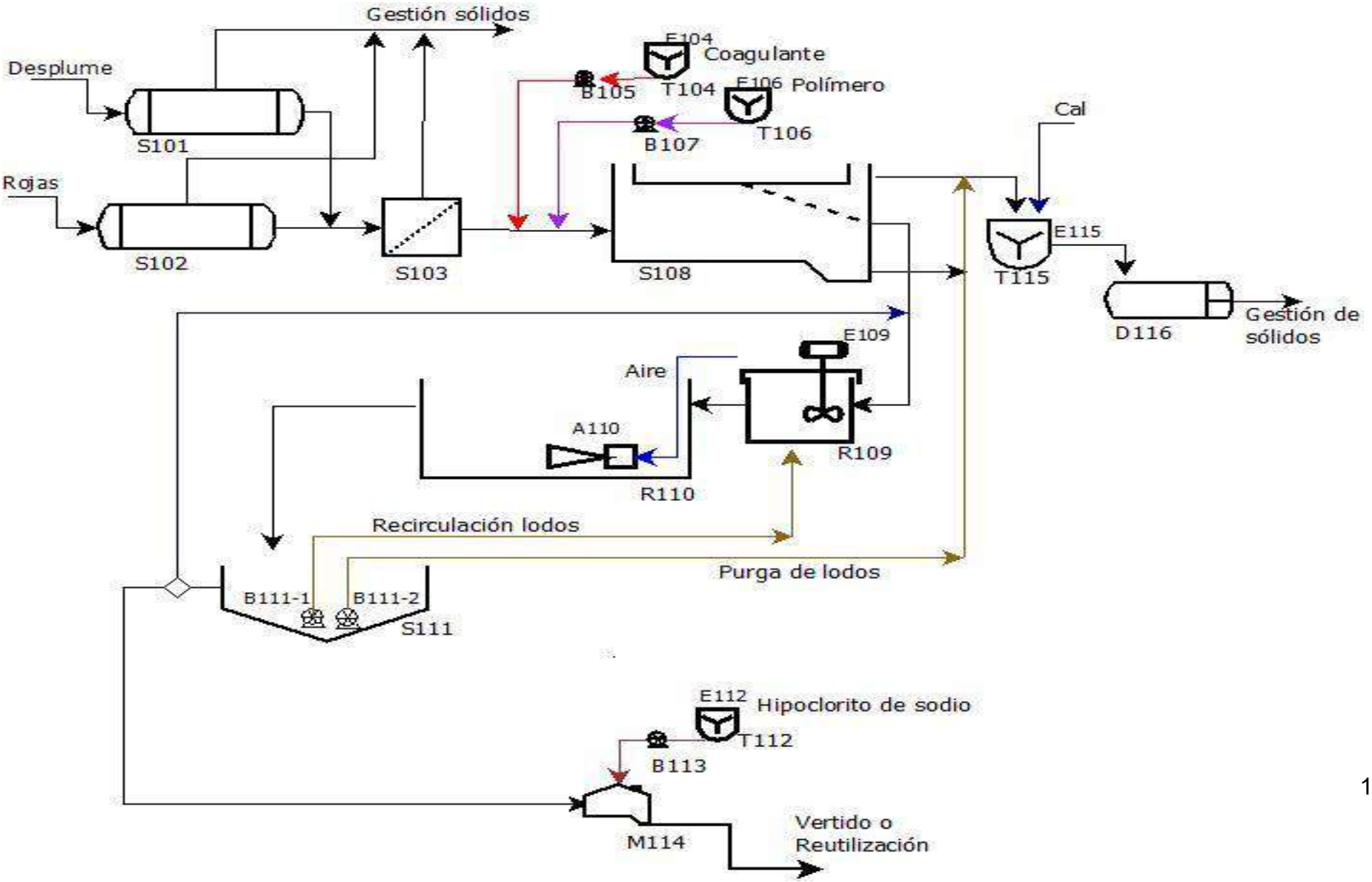
15.11 Vertedero de aforo y desinfección (M114):
Esta unidad requiere como mantenimiento habitual su limpieza semanal. En caso de requerir el cambio o reparación del vertedero o la regleta de medición, esto podrá realizarse sin detener la operación del sistema.

15.12 Mezclador de cal (T115):
El mantenimiento de esta unidad consiste en realizar limpiezas habituales y vigilancia de la operación del mezclador E115. Ante alguna situación que requiera la salida de funcionamiento del mezclador se contará con equipo de respaldo.

15.13 Densificador de tornillo (S116):
El mantenimiento de esto equipo consiste en limpieza general. Cualquier acción de mantenimiento o emergencia que requiera la salida de operación de la unidad, podrá realizarse sin que se detenga la operación del sistema de tratamiento de aguas residuales.

ANEXOS

ANEXO 1. DIAGRAMA DE FLUJO



SIMBOLOGÍA		SIMBOLOGÍA	
S101	Filtro rotatorio	R110	Reactor aerobio
S102	Filtro rotatorio	A110	Aireador
S103	Trampa de grasas	S111	Sedimentador secundario
T104	Tanque de coagulante	B111-1	Bomba de elevación
E104	Agitador	B111-2	Bomba de elevación
B105	Dosificador de coagulante	T112	Tanque de desinfectante
T106	Tanque de polímero	E112	Agitador
E106	Agitador	B113	Dosificador de desinfectante
B107	Dosificador de polímero	M114	Vertedero de aforo
S108	DAF	T115	Tanque de lechada de cal
R109	Reactor anóxico	E115	Agitador
E109	Agitador	D116	Densificador de tornillo

MEMORIA DE CÁLCULO

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

AVÍCOLA DEL BARÚ S.A.

Chiriquí, Panamá.

PROFESIONAL RESPONSABLE:

Firmado digitalmente por BERNARDO HERNAN MORA GOMEZ (FIRMA)
Fecha: 2023.02.07 17:01:14 -06'00'

M.Sc. Ing. Bernardo Hernán Mora Gómez
Colegiado: NI 1785 - Consultor Setena 04-43

Notificaciones:

bernardo.mora@tsmsoluciones.com
info@ecosoluciones.co.cr

febrero de 2023

Contenido

I. Sistema propuesto 2
II. Carga hidráulica: 3
III. Carga contaminante: 3
IV. CRiterios de diseño: 4
V. Dimensionamiento: 11
VI. Calidad del efluente: 14

ANEXO 1. DIAGRAMA DE FLUJO 16

Se presenta a continuación la memoria de cálculo del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales de proceso de la empresa Avícola Del Barú, ubicada en la provincia de Chiriquí, República de Panamá.

Las aguas residuales para tratar provienen de las actividades propias del procesamiento de aves para la comercialización de carne de pollo fresca.

I. SISTEMA PROPUESTO

El sistema de tratamiento propuesto se muestra en el diagrama de flujo presentado en el Anexo 1, el cual consta de lo siguiente:

Filtro rotatorio (S101):
Unidad de tamizado centrífugo para la retención y separación de plumas y sólidos gruesos.

Filtro rotatorio (S102):
Unidad de tamizado centrífugo para la retención y separación de sólidos eviscerados en las aguas rojas.

Trampa de grasas (S103):
Tanque de retención para promover la flotación y sedimentación de sólidos. A su vez permitirá regular el caudal (ecualización) hacia las unidades posteriores y controlar los picos hidráulicos.

Sistema de dosificación de coagulante (T104, B105):
Consiste en un tanque (T104) donde se prepara la disolución de coagulante gracias al agitador E104. Desde aquí, por medio una bomba peristáltica (B105), esta disolución se alimenta a la tubería de fluido que contiene un mezclador estático de alta turbulencia, el cual consiste en una tubería con perturbaciones internas para provocar un flujo turbulento y lograr la mezcla necesaria para formar coágulos.

Sistema de dosificación de floculante (T106, B107):
Se tiene un tanque (T106) donde, por medio del agitador E106, se prepara y se retiene la disolución de floculante que se alimenta a la tubería de conducción de agua en tratamiento por medio la bomba peristáltica B107.

DAF (S108):
Unidad de separación líquido-sólido que utiliza aire disuelto para la separación intensiva de sólidos no disueltos.

Reactor anóxico (R109):
Unidad biológica anóxica para la eliminación de nitrógeno por medio de la desnitrificación biológica del agua.

Reactor aerobio (R110):
Aquí se dan procesos de digestión aerobia del tipo lodos activados, para conseguir la estabilización de la materia orgánica disuelta.

Sedimentador secundario (S111):
Los lodos generados en el reactor biológico R110, deberán decantarse para administrar las fases de purga y recirculación de éstos, manteniendo el equilibrio de los biosólidos en el sistema. Aquí se cuenta con las bombas B111-1 y B111-2 para la extracción de los materiales decantados y dirigirlos hacia recirculación o purga, según se requiera.

Sistema de dosificación de desinfectante (T112, B113):
Se tiene el tanque T112 donde se mantiene la disolución de hipoclorito de sodio que se utiliza como desinfectante del agua tratada. Desde aquí, por medio la bomba peristáltica B113, se dosifica a la unidad M114 donde se mezcla con el agua a desinfectar.

Vertedero de aforo y desinfección (M114):
Unidad para medición de caudal y toma de muestras para control. Además, en esta unidad se alimenta una disolución de hipoclorito de sodio para obtener la desinfección del líquido tratado previo a su vertimiento o reutilización.

Mezclador de cal (T115):
Esta unidad consiste de un tanque T115 donde, por medio del agitador E115, los lodos que serán densificados y deshidratados en la unidad D116, se mezclan con cal ($Ca(OH)_2$) para aumentar el pH en el rango 10 – 11 y con esto establecer un control biológico suficiente para evitar malos olores y obtener una torta de consistencia adecuada para su manejo.

Densificador de tornillo (D116):
Este es un equipo que utiliza una poderosa presión de extrusión al impulsar sólidos a través de un intrincado de placas anulares móviles y las placas anulares fijas para deshidratar los lodos secundarios hasta las condiciones deseadas para mejorar su manejo.

II. CARGA HIDRÁULICA:

La carga hidráulica de aguas especiales del procesamiento de aves se establece con base en la proyección de matanza del proceso productivo, la cual se define en un máximo de 120 mil aves por semana, con lo cual se tienen los siguientes parámetros de correlación:

- Aves procesadas por día: 20 000
- Gasto de agua: 16 L/ave
- Horas laborales: 8 hr/día
- Semana: 6 días

Con esto se tiene:
- ✓ Caudal máximo diario: 320 m^3/d
- ✓ Caudal máximo horario: 27,0 m^3/h
- ✓ Caudal máximo instantáneo: 7,0 L/s

III. CARGA CONTAMINANTE:

Con base en datos recabados en procesos productivos similares, en el cuadro 1 recopila la caracterización esperada del agua residual:

Cuadro 1. Calidad del agua afluente

Parámetros	Máximo	Mínimo
pH	7	6,5
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	850	650
Sólidos sedimentables (mL/L)	200	100
Grasas y aceites (mg/L)	350	250

Cuadro 1. Calidad del agua afluente

Parámetros	Máximo	Mínimo
SAAM (mg/L)	50	30
Nitrógeno (NTK mg/L)	100	75
DQO (mg/L)	2350	2000
DBO (mg/L)	1300	1000

Ya con esto, se tienen las siguientes cargas contaminantes con respecto a las condiciones máximas:

Cuadro 2. Cargas contaminantes del agua afluente

Parámetros	Carga (kg/d)
Sólidos Suspendidos Totales	272
Grasas y aceites	112
SAAM	16
Nitrógeno	32
DQO	752
DBO	416

IV. CRITERIOS DE DISEÑO:

A continuación, se enuncian los principales criterios de diseño de las unidades que constituyen el sistema de tratamiento.

Filtro rotatorio S101:

- Caudal: 4,37 L/s
- Material: acero inoxidable.

Cálculo del área efectiva de la malla:

$$A = 100\,(\frac{w}{w + da})^2 \qquad (1)$$

Donde:
A: área efectiva (%)
w: abertura de la malla (mm)
da: diámetro de alambre (mm)

Cálculo de la caída de presión:

$$\Delta H = \frac{P1 - P2}{\gamma} \qquad (2)$$

Donde:

△H: diferencia piezométrica (m)
P1: presión interior de fluido en el tanque rotatorio (Pa)
P2: presión exterior de fluido (Pa)
γ: densidad (kg/m3)

Bajo estos criterios se escoge la opción comercial que cumple con la máxima pérdida de carga admisible.

Filtro rotatorio S102:

- Caudal: 3,0 L/s
- Material: acero inoxidable.

Se utilizan los mismos principios de cálculo establecidos con las ecuaciones 1 y 2.

Trampa de grasas S103:

- Caudal: 26,7 m^3/h
- Tiempo de residencia hidráulico: 1,0 h

El dimensionamiento se desarrolla utilizando la ecuación 1.

$$V = \frac{Q}{t} \qquad (3)$$

Donde:
V: volumen útil de la unidad (m^3)
Q: caudal afluente (m^3/h)
t: tiempo de retención (h)

Tanque de coagulante T104:

- Volumen de preparación: 1000 L
- La potencia de mezclado se obtiene mediante la ecuación 4.
- Gradiente de velocidad de mezclado: 121 s^{-1}
- Viscosidad dinámica: 0,0009 Pa s

La potencia de mezclado se obtiene de la siguiente relación:

$$G = \sqrt{\frac{P}{\mu v}} \qquad (4)$$

Donde:
G: gradiente de velocidad de mezclado.
P: potencia de mezclado (W)
μ: viscosidad dinámica (Pa s)

Bomba dosificadora de coagulante B105:

Esta unidad se consigue en el mercado local bajo las siguientes especificaciones.

- Caudal máximo: 6 L/h
- Exactitud de flujo: ± 1,5%

- Densidad de fluido: 1,0 a 1,5

Tanques de floculante T06:

- Volumen de preparación: 1000 L
- Gradiente de velocidad de mezclado: 121 s^{-1}
- Viscosidad dinámica: 0,0009 Pa s

La potencia de agitación se calcula aplicando la ecuación 4.

Bomba dosificadora de floculante B107:

Esta unidad se consigue en el mercado local bajo las siguientes especificaciones.

- Caudal máximo: 6 L/h
- Exactitud de flujo: ± 1,5%
- Densidad de fluido: 1,2 a 1,6

DAF S108:

La compra de esta unidad deberá hacerse con base en los siguientes criterios:

- Caudal máximo para tratar: 26,7 m^3/h
- Sólidos suspendidos afluentes: 800 mg/L (máximo)
- Contenido de grasas afluentes: 350 mg/L (máximo)

Reactor anóxico R109:

- Caudal máximo para tratar: 452 m^3/d
- Nitrato afluente: 48 mg/L
- Nitrato efluente: 5 mg/L

El dimensionamiento de esta unidad se realiza por un proceso iterativo considerando los siguiente:

$$\theta an = (1 - Va)\theta a \qquad (5)$$

Donde:

- Θan: tiempo de retención en el reactor anóxico (d).
- Θa: tiempo de retención en el reactor aerobio (d).
- Va: volumen del reactor aerobio (R110) (m3)

$$\theta an = \frac{N\ desn}{x\ U} \qquad (6)$$

Siendo:
Θan: tiempo de retención en el reactor anóxico (d).
N des: cantidad de N a desnitrificar (mg/L).
U: tasa de desnitrificación (1/d)

Esta unidad contempla un agitador para incrementar el contacto, el cual se calcula utilizando la ecuación 4.

Reactor aerobio R110:

- Caudal: 320 m^3/d
- Y: 0,237094358
- Kd: 0,023709436
- X recircirculación: 12000
- T agua: 26 °C
- DBO inicial: 750 mg/L
- DBO salida 30 mg/L
- SSVLM: 3500 mg/L
- TRC: 10 d

Aireador A110:

- Alfa: 0,85
- Beta: 1
- Csw: 10,5 mg/L
- Altitud media: 4,0 msnm
- Presión atm: 760 mmHg
- Pres vapor 20: 17,54 mmHg
- Conc sat a 20°: 9,08mg/L
- Conc libre: 2 mg/L
- Potencia nominal de diseño: 2,2 kg/kw h

El dimensionamiento del reactor biológico se realiza con base en la siguiente ecuación:

$$V = \frac{Y\ Q\ \theta c\ (So - S)}{X\ (1 + kd\ \theta c\ )} \qquad (7)$$

Donde:
V: volumen útil (m^3)
Q: caudal afluente (m^3/d)
Θc; tiempo de retención celular (d)
So: DBO inicial (mg/L)
S: DBO objetivo (mg/L)
X: concentración biológica en el reactor (mg/L)
Kd: coeficiente de muerte endógena (d^{-1})

El subsistema de aireación del reactor se desarrolla siguiendo los siguientes principios:

1. Oxígeno requerido:

$$Oxíg.requerido = \frac{Q\ (So - S)}{f} - 1{,}42\ Px \qquad (8)$$

Siendo:
Oxíg. requerido: necesidad de oxígeno del proceso biológico (kg/d)
Q: caudal afluente (m^3/d)
So: DBO inicial (mg/L)
S: DBO objetivo (mg/L)
f: factor de conversión a DBO total

Px: biosólidos producidos (kg/d)

$$Px = \frac{Yobs\ Q\ (So - S)}{1000} \qquad (9)$$

Donde:
Yobs: coeficiente de producción biológica observada (kg/kg)
Q: caudal afluente (m^3/d)
So: DBO inicial (mg/L)
S: DBO objetivo (mg/L)

2. Requerimiento electromecánico:

Para determinar las necesidades energéticas de aireación se utiliza la siguiente ecuación:

$$N = No\ \left[\frac{\beta Cw - Cl}{Cs}\right] \alpha 1{,}024^{T-20} \qquad (10)$$

Teniendo:
N: transferencia en condiciones reales (kg Ox/kW h)
No: transferencia nominal (kg Ox/kW h)
β: factor de corrección de salinidad-tensión superficial.
A: factor de corrección para agua residual
Cw: concentración de saturación a condiciones de sitio (mg/L)
Cl: concentración de oxígeno deseado en el agua (mg/L)
Cs: concentración de saturación de oxígeno a 20 °C
T: temperatura de trabajo (°C)

Sedimentadores secundarios S111:

- Tiempo de retención hidráulica: 1 hora

El dimensionamiento se desarrolla utilizando la ecuación 3.

Bomba de extracción de lodos B111-1, B111-2

- Altura por elevar: hasta 10 m
- Volumen por evacuar: 7,8 m^3
- Tiempo de evacuación: 20 min
- Velocidad: de flujo: 2,4 m/s

El cálculo de las bombas se realiza utilizando la siguiente secuencia de cálculo:

Flujo de evacuación:

$$F = \frac{Vc}{t} \quad (11)$$

Donde:
F: flujo a evacuar (m^3/s)
vc: volumen útil del cárcamo (m^3)
t: tiempo de evacuación (s)

Área de tubería:

$$Á = \frac{Flujo\ a\ evacuar}{velocidad} \qquad (12)$$

Diámetro de tubería:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} \qquad (13)$$

Número de Reynols:

$$Re = \frac{D\ v\ \rho}{\mu} \qquad (14)$$

Donde:
D: diámetro de tubería (m)
v: velocidad de flujo (m/s)
ρ: densidad de fluido (kg/m^3)
µ: viscosidad (Pa s)

Altura de columna de agua:

$$H = \frac{2\ f\ L\ v^2}{g\ D} \qquad (15)$$

Donde:
H: altura de columna de líquido (m)
F: coeficiente de fricción.
L: longitud de tubería (m)
v: velocidad de flujo (m/s)
g: constante de atracción gravitacional (9,8 m/s^2)
D: diámetro de tubería (m)

Pérdida de carga:

$$\Delta P = g\ \rho\ H\ F \quad (16)$$

Teniendo:
△P: pérdida de carga (W)
g: constante de atracción gravitacional (9,8 m/s^2)
ρ: densidad de fluido (kg/m^3)
H: altura de columna de líquido (m)
F: flujo a evacuar (m^3/s)

Potencia de la bomba:

$$P = g\ h\ \rho\ F \qquad (17)$$

Donde:
P: Potencia de la bomba (W)
g: constante de atracción gravitacional (9,8 m/s^2)
h: diferencia de altura de bombeo (m)

ρ: densidad de fluido (kg/m^3)
F: flujo a evacuar (m^3/s)

Tanques de desinfectante T112:

- Volumen de preparación: 1000 L
- Gradiente de velocidad de mezclado: 121 s^{-1}
- Viscosidad dinámica: 0,0009 Pa s

La potencia de agitación se calcula aplicando la ecuación 4.

Bomba dosificadora de desinfectante B113:

Esta unidad se consigue en el mercado local bajo las siguientes especificaciones.

- Caudal máximo: 6 L/h
- Exactitud de flujo: ± 1,5%
- Densidad de fluido: 1,2 a 1,6

Vertedero de aforo y desinfección M114:

- Caudal máximo: 26,7 m^3/h

La ecuación de diseño se obtiene de plantear el balance de energía seguido del desarrollo experimental de James Thomson, siendo esta:

$$Q = 1{,}4\ H^{5/2} \qquad (18)$$

Siendo:
Q: caudal (m^3/s).
H: altura de la cresta (m).

Mezclador de cal T115:

- Volumen de preparación: 1000 L
- Gradiente de velocidad de mezclado: 121 s^{-1}
- Viscosidad dinámica: 0,003 Pa s

La potencia de agitación se calcula aplicando la ecuación 4.

Densificador de tornillo S116:

- Capacidad de flujo: 5 a 12 m^3/h
- Sólidos secos: 150 a 400 kg/h
- Contenido de sólidos: 6 a 12 % (m/m)
- Humedad máxima: 70 %

Escriba el texto a

V. DIMENSIONAMIENTO:

A continuación, se enlistan las dimensiones principales de cada una de las unidades donde se desarrollan las operaciones y procesos unitarios constituyentes del sistema de tratamiento de aguas residuales.

Filtro rotatorio S101:

- Abertura de malla: 0,25 mm
- Ancho: 2,0 m
- Largo: 3,5 m
- Área de filtración: 2,0 m^2
- Material de malla: Acero inoxidable 304 SS o 316 SS

Filtro rotatorio S102:

- Abertura de malla: 0,25 mm
- Ancho: 2,0 m
- Largo: 3,5 m
- Área de filtración: 2,0 m^2
- Material de malla: Acero inoxidable 304 SS o 316 SS

Trampa de grasas y ecualización de caudal S103:

- Volumen útil tanque: 26,7 m^3
- Profundidad: 2,50 m
- Ancho: 1,9 m
- Largo: 5,7 m

Tanque de coagulante T104:

- Volumen de preparación: 1000 L
- Material: PEAD
- Altura: 0,98 m
- Ancho: 1,0 m
- Largo: 1,0 m
- Potencia de agitación: 0,5 HP

Bomba de dosificación de coagulante B105:

- Modelo: BL-10
- Fabricante: HANNAH
- Capacidad máxima: 15 L/h
- Voltaje: 50/60 Hz
- Presión en la línea: 3 bar

Tanque de floculante T106:

- Volumen de preparación: 1000 L
- Material: PEAD
- Altura: 0,98 m
- Ancho: 1,0 m

- Largo: 1,0 m
- Potencia de agitación: 0,5 HP

Bomba de dosificación de floculante B107:

- Modelo: BL-10
- Fabricante: HANNAH
- Capacidad máxima: 20 L/h
- Voltaje: 50/60 Hz
- Presión en la línea: 3 bar

DAF S108:

- Concentración de aire: 19,8 mL/L
- A/S: 0,013 mL/mg
- Pres manométrica: 350 kPa
- Pres operación: 4,5 atm
- 1,3Ca: 25,7
- fPop-1: 1,2
- Css(A/s): 11,05
- Numerador: 1,9
- Recirculación: 310
- Tasa desbordamiento: 79 m^3/m^2 d
- Área superficial: 7,3 m^2
- Volumen tanque: 18,0 m^3
- Altura: 2,5 m

Reactor anóxico R109:

- Volumen: 95,0 m^3
- Profundidad: 3,5 m
- Ancho: 5,2 m
- Largo: 5,2 m
- Potencia del agitador: 2,5 HP

Reactor aerobio R110:

- Volumen del reactor: 308 m^3
- Profundidad espejo: 3,5 m
- Ancho: 9,4 m
- Largo: 9,4 m

Aireador del reactor A110:

- Potencia de aireación: 28 HP
- Flujo de aire: 350 m^3/h

Sedimentador secundario S111:

- Volumen de espejo de agua: 26,7 m^3

- Volumen sedimentador: 7,8 m^3
- Volumen total: 34,4 m^3
- Profundidad de espejo en sección cúbica: 2,00 m
- Área superficial: 13,3 m
- Ancho: 2,00 m
- Largo: 6,7 m
- Sección piramidal:
- Área mayor: 13,3 m^2
- Área menor: 1,00 m^2
- Profundidad: 1,50 m
- Volumen: 9,0 m3
- Volumen total del sedimentador: 35,7 m^3
- Tiempo de retención real: 1,7 h

Bombas de extracción de lodos B111-1 y B111-2

- Potencia de bomba: 1,0 HP
- Flujo: 75 L/min

Tanque de desinfectante T112:

- Volumen de preparación: 500 L
- Material: PEAD
- Altura: 0,98 m
- Ancho: 1,0 m
- Largo: 1,0 m
- Potencia de agitación: 0,5 HP

Bomba de dosificación de desinfectante B113:

- Modelo: BL-10
- Fabricante: HANNAH
- Capacidad máxima: 15 L/h
- Voltaje: 50/60 Hz
- Presión en la línea: 3 bar

Vertedero de aforo y desinfección M114:

- Ángulo de vertedero: 90^0
- Carga máxima de 0,20 m sobre el vertedero.
- Umbral P = 0,5 m
- Longitud del canal de aproximación (5H): 1,0 m
- Ancho de canal: 0,6 m

Mezclador de cal T115:

- Volumen de preparación: 500 L
- Material: Acero
- Altura: 1,0 m

- Diámetro: 1,0 m
- Potencia de agitación: 0,5 HP

Densificador de tornillo S116:

- Potencia total: 0,8 kW max.
- Presión de agua: 0,1-0,2 MPa
- Largo: 202 mm
- Ancho: 935 mm
- Altura: 170 mm

VI. CALIDAD DEL EFLUENTE:

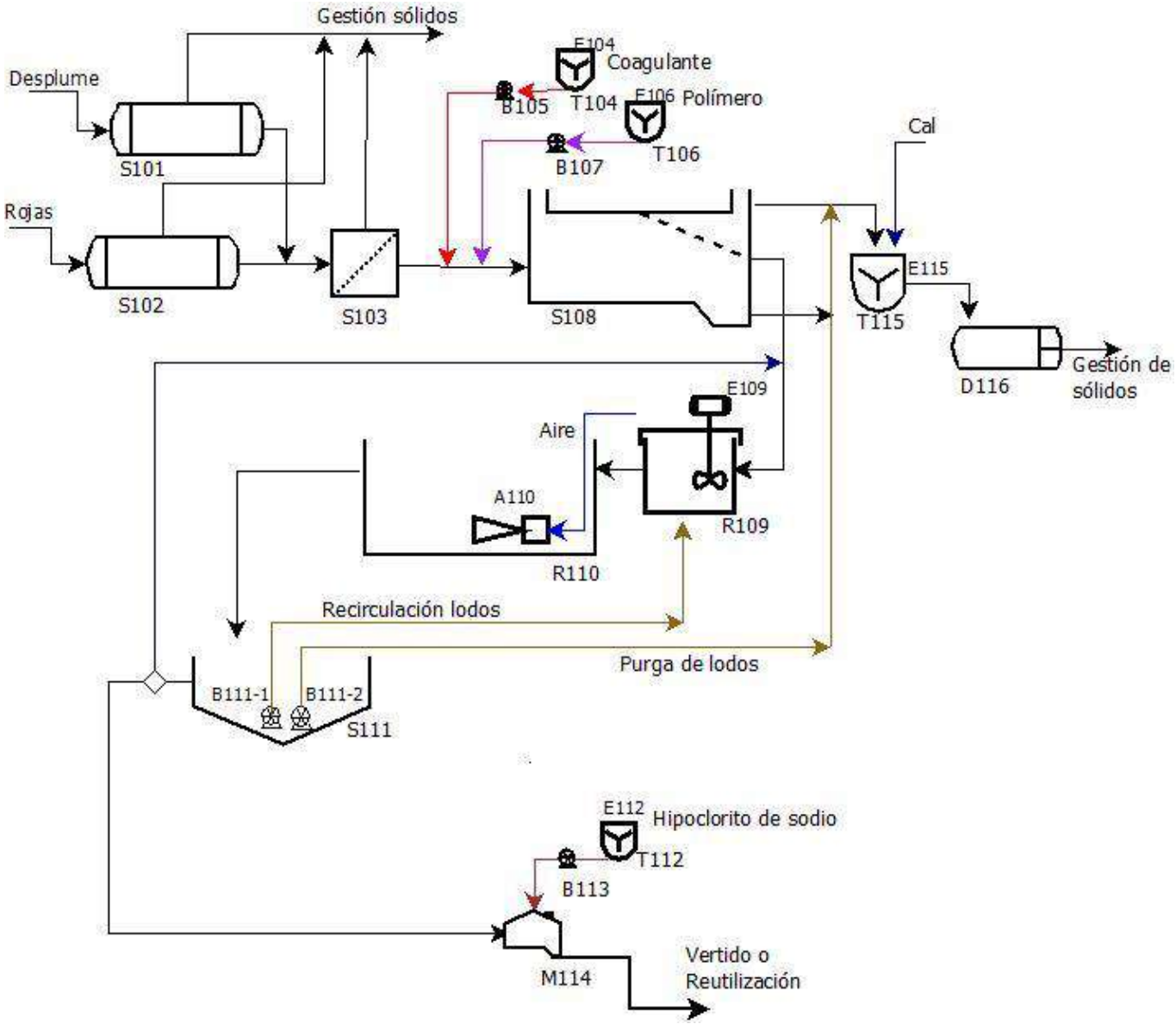
El sistema propuesto tendrá la capacidad de entregar un agua para vertido sobre cuerpo receptor según lo establece el cuadro 3.

Cuadro 3. Calidad mínima del efluente para vertido.

Parámetros	Calidad esperada.	Límite según DGNTI 35-2019.
DBO (mg/L)	< 50	50
DQO (mg/L)	< 150	100
Sólidos suspendidos SST (mg/L)	< 1	15
Grasas y Aceites GyA (mg/L)	< 5	20
Potencial hidrógeno pH	7,0 a 7,5	5,5 – 8,5
Solidos Sedimentables (mL/L)	< 0,5	15
Nitrógeno total (mg/L)	< 5	15
Fosforo total (mg/L)	< 2	10
Coliformes (NMP/100 mL	< 50	500

ANEXOS

ANEXO 1. DIAGRAMA DE FLUJO



Nomenclatura:

SIMBOLOGÍA		SIMBOLOGÍA	
S101	Filtro rotatorio	R110	Reactor aerobio
S102	Filtro rotatorio	A110	Aireador
S103	Trampa de grasas	S111	Sedimentador secundario
T104	Tanque de coagulante	B111-1	Bomba de elevación
E104	Agitador	B111-2	Bomba de elevación
B105	Dosificador de coagulante	T112	Tanque de desinfectante
T106	Tanque de polímero	E112	Agitador
E106	Agitador	B113	Dosificador de desinfectante
B107	Dosificador de polímero	M114	Vertedero de aforo
S108	DAF	T115	Tanque de lechada de cal
R109	Reactor anóxico	E115	Agitador
E109	Agitador	D116	Densificador de tornillo

ANEXO 4

Pruebas o Estudios de Percolación

David, 14 de febrero de 2023

Señores: AVICOLA DEL BARU.

PROYECTO: CONSTRUCCION COMERCIAL. AVICOLA DEL BARU.
Localización: DOLEGA, DOS RIOS ABAJO, (LA FLORIDA) PROVINCIA DE CHIRIQUI.

E. S. M

Estimados señores:

Presentamos informe de prueba de **PERCOLACION,** solicitadas a este laboratorio, realizada en el área señalada como ZONA DE INFILTRACION, en el terreno ubicado en los terrenos asignados para el proyecto de construcción COMERCIAL, prueba solicitada por el interesado. FINCA COD. REAL: 83593 COD:4602.

Sin Otro Particular

Luis Alfredo Zarate
Lic. En Materiales
IDONEIDAD: 2010-319-001

YESICA ATENCIO
Arq. Estructural
ID: 2015-001-058
REP. LEGAL

ÁLVARO ENRIQUE MORENO CRESPO
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2007 005 023
Ley 15 de 1959 y 52 de 1959
Junta Técnica de Ingeniería, Diseño y Arquitectura

Ingeniero Álvaro Moreno
ZARATE & ATENCIO S.A.

Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta
Frente a la cadena de frio. Panamá
6282-3884
6288-4911
zaratealfredo@hotmail.com
ye0616@hotmail.com

INGENIERO CIVIL

David, 14 de febrero de 2023

INVESTIGACIÓN DE SUELO
PRUEBA DE PRECOLACIÓN

OBJETIVO: CONSISTE EN LA MEDICION DEL TIEMPO QUE DEMORA EL SUELO EN PERCOLAR CIERTO VOLUMEN DE AGUA ESPECIFICADO SEGÚN LA NORMA, PARA EL POSTERIOR DISEÑO DE LOS SÉPTICOS Y DESIGNACIÓN DE LAS **AREAS DE INFILTRACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.**

DESCRIPCION DEL TRABAJO

1. **EL TRABAJO SE REALIZA EN DOLEGA, DOS RIOS ABAJO, LA PROVINCIA DE CHIRIQUI, EN TERRENO DE FACIL ACCESO POR VIA TERRESTRE. SE REALIZO DOS (3) PERFORACIONES DE DIMENSIONES ESPECIFICADAS SEGÚN NORMA Y PROCEDIMIENTO DESCRITO, EN EL AREA.**

2. **EL DIA DE LA EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS EL TIEMPO SE ENCONTRABA SOLEADO, SUELO HUMEDO, LIMOARCILLOSO.**

3. **LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON CAPA VEGETAL DE 10 CMS LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO, LIMOARCILLOSO, POCO PLASTICO, ROJO OCRE, SE ESCAVA A UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE SESENTA CENTÍMETROS (.60 M); EL SUELO LIMOSO,SE MANTIENE A LO LARGO DE LA ESCAVACION.**

4. **LAS LECTURAS DE MEDICION SE BASARON EN TIEMPOS DE TREINTA MINUTOS SEGÚN LO EXIGE LA NORMA.**

5. **SE DISTRIBUYERON LAS PRUEBAS EN LAS AREAS DE INFILTRACION.**

Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta
Frente a la cadena de frío. Panamá
6282-3884
6288-4911
zaratealfredo@hotmail.com
yeddi6@hotmail.com

David, 14 de febrero de 2023

A CONTINUACIÓN LE DETALLO LAS CONDICIONES BAJO LAS CUALES SE REALIZARON LAS PRUEBAS:

Se perforo 3 agujeros a nivel de zanja de drenaje, en las áreas señaladas para este fin; con una profundidad de 60 cm, dimensiones según especificación. D=3° Cm * 60 Cm de profundidad. (LINEA DE DRENAJE (3).

I. **Se coloca grava hasta 5 Cm, según especificación.**
II. **Saturación para expansión (SI FUESE NECESARIO).**
III. **Mediciones: CADA 10 MINUTOS. Y SU EQUIVALENTE EN 30 MINUTOS, RESPECTIVAMENTE SEGÚN NORMA.**

TABLA DE MEDICIONES DE CAMPO

N-1

HORA	DESCENSO (cm)	DESCENSO
09:10 AM	60.0	0.0
09:20 AM	41.0	19.0
09:30 AM	31.0	10.0
09:40 AM	25.0	6.0
09:50 AM	20.0	5.0

DECENSO 10.00 X 3 = 30.00

N-2

HORA	DESCENSO (cm)	DESCENSO
9:20 AM	60.0	0.0
9:30 AM	10.0	50.0
9:40 AM	0.0	0.0
9:50 AM		

15.00 X 3 = 45.0 (MAYOR)

N-3

HORA	DESCENSO (cm)	DESCENSO
11:00 AM	60.0	0.0
11:10 AM	43.0	17.0
11:20 AM	31.0	7.0
11:30 AM	25.0	6.0
11:40 AM	20.0	5.0

7.4 X 3 = 26.25

OBSERVACION: LAS LECTURAS SON TOMADAS EN CENTIMETROS POR MINUTO Y TRANSSFORMADAS EN MINUTOS POR PULGADA, COMO LO REQUIERE LA NORMA.

DEFINICIÓN TECNICA

Según norma: **Si la velocidad de filtración es menor de 2.5 cm en 30 minutos se considera inapropiado para área de filtraciones.**

Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta
Frente a la cadena de frío, Panamá
6282-3884
6288-4911
zaratealfredo@hotmail.com
ye0616@hotmail.com

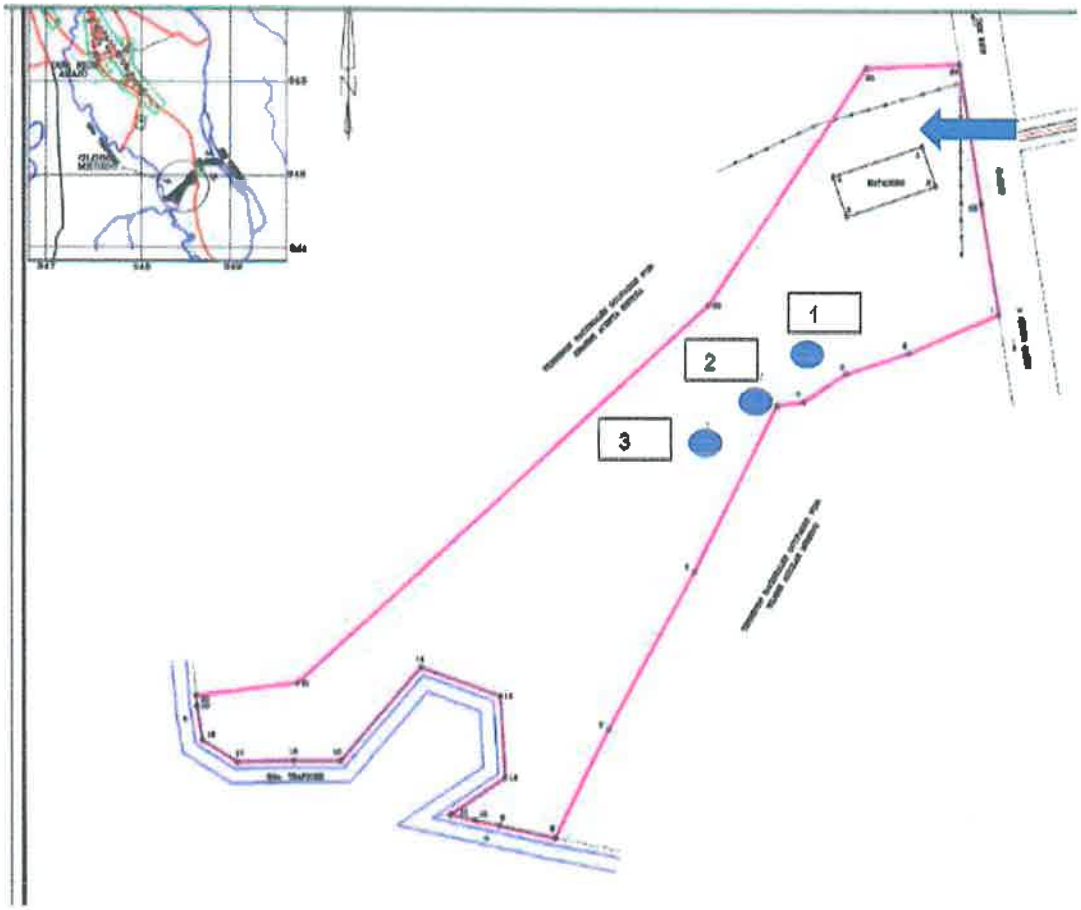
David, 14 de febrero de 2023

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN TECNICA

1- **El terreno supera los 2.5 cm en 30 minutos, lo que lo define como "ACEPTABLE" para el uso de desecho de aguas residuales, para lo cual han sido destinadas estas áreas donde se realizaron las pruebas.**

2- **EL DISENO DEL SISTEMA DE DESECHO DE AGUAS RESIDUALES, DEBE SER CONFECCIONADO, BASADO EN LOS DATOS SUMINISTRADOS POR ESTA TABLA.**

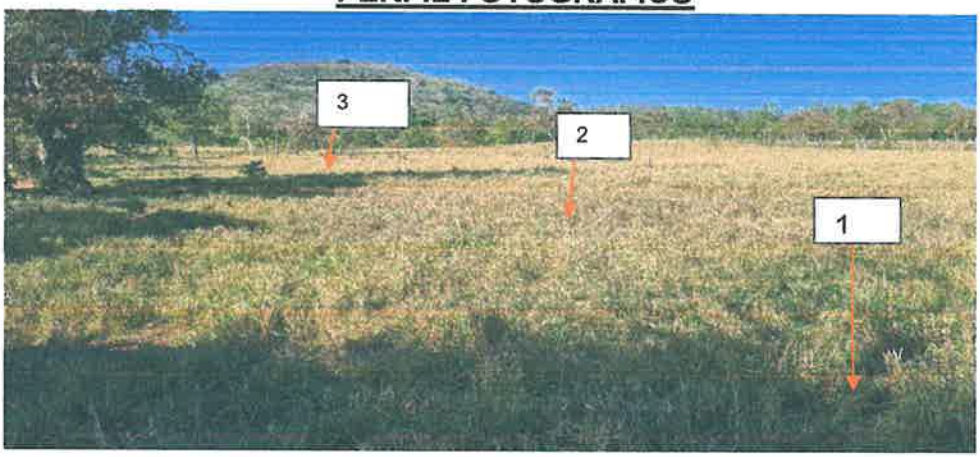
LOCALIZACION



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta
Frente a la cadena de frío. Panamá
6282-3884
6288-4911
zaratealfredo@hotmail.com
ye0616@hotmail.com

David, 14 de febrero de 2023

PERFIL FOTOGRAFICO



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta
Frente a la cadena de frío, Panamá
6282-3884
6288-4911
zaratealfredo@hotmail.com
ys0616@hotmail.com

David, 14 de febrero de 2023 pag.-6-9

MEMORIAS

Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta
Frente a la cadena de frío, Panamá
6282-3884
6288-4911
zaratealfredo@hotmail.com
ye0616@hotmail.com

ZÁRATE & ATENCIO S.A.

PROYECTO: COMERCIAL

HOYO N-1

UBICACIÓN:DOS RIOS DE DOLEGA
PROVINCIA DE CHIRIQUI

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

AVICOLA DEL BARU

TIEMPO PERCOLACION					FACTOR PERCOLACION
10.00	2.54	20	2		0.10

HORA	DESCENSO	FACTOR
10:35 A. M.	60	0.00
10:45 A. M.	41	19.00
10:55 A. M.	31	10.00
11:05 A. M.	25	6.00
11:15 A. M.	20	5.00
		10

PERCOLACION

POBLACION DE DISEÑO=	8	hab.
CONSUMO DE AGUA=	70	gpd
T=	0.10	min/in
% DE AGUA RESIDUAL=	80	%

CALCULOS

q=	15.8114	gal/(dia*pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448	gpd
AREA REQUERIDA=	28.334	pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES

CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VTS=	44.80	gal
VTS=	0.17	m^3

VTS=	1461.00	gal
VTS=	5.53	m^3

SI Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

DATO REQUERIDO

5.53

1100 Lt.
Utilization:
de 4 a 10 personas
Según el Fabricante

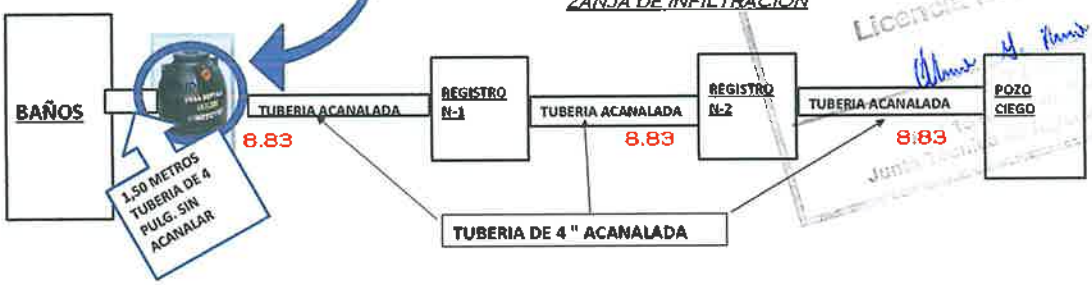
Diámetro = 1.28 m.
Altura. = 1.11 m.
V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.

CAMPO DE INFILTRACION

			MTS²	
AREA REQUERIDA=	28.33	pie^2	8.83	MTS
ANCHO DE ZANJA (a)=	2	pie		
LARGO DE LA ZANJA=	14	pies		
N=	0.14	laterales		
N=	0	laterales		

RECORRIDO

ZANJA DE INFILTRACION



ALVARO G. MONTIJO CRESPO
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 1-... / 00-023
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ZÁRATE & ATENCIO S.A.

PROYECTO: COMERCIAL

HOYO N-2

UBICACIÓN:DOS RIOS DE DOLEGA
PROVINCIA DE CHIRIQUI

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

AVICOLA DEL BARU

TIEMPO PERCOLACION				
15.00	2.54	20	2	

FACTOR PERCOLACION		
0.10		
HORA	DESCENSO	FACTOR
9:20 A. M.	60	0.00
9:30 A. M.	10	50.00
9:40 A. M.	0	10.00
9 50 A. M.		
10:00 A. M.		
		15

POBLACION DE DISEÑO=	8	hab.
CONSUMO DE AGUA=	70	gpd
T=	0.10	min/in
% DE AGUA RESIDUAL=	80	%

PERCOLACION

CALCULOS

q=	15.8114	gal/(dia*pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448	gpd
AREA REQUERIDA=	28.334	pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES

CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VTS=	44.80	gal
VTS=	0.17	m^3

VTS=	1461.00	gal
VTS=	5.53	m^3

SI Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

DATO REQUERIDO

5.53

1100 Lt.
Utilization:
de 4 a 10 personas
Según el Fabricante

Diámetro = 1.28 m.
Altura. = 1.11 m.
V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.

CAMPO DE INFILTRACION

			MTS²
AREA REQUERIDA=	28.33	pie^2	8.83 MTS
ANCHO DE ZANJA (a)=	2	pie	
LARGO DE LA ZANJA=	14	pies	
N=	0.14	laterales	
N=	0	laterales	

RECORRIDO

ZANJA DE INFILTRACION

ALVARO G. MORENO CRESPO
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2007

ZÁRATE & ATENCIO S.A.

PROYECTO: COMERCIAL

HOYO N-3

UBICACIÓN:DOS RIOS DE DOLEGA
PROVINCIA DE CHIRIQUI

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

AVICOLA DEL BARU

TIEMPO PERCOLACION					FACTOR PERCOLACION
12.00	2.54	20	2		0.10

HORA	DESCENSO	FACTOR
10:35 A. M.	60	0.00
10:45 A. M.	32	28.00
10:55 A. M.	23	9.00
11:05 A. M.	17	6.00
11:15 A. M.	12	5.00
		12

POBLACION DE DISEÑO=	8	hab.	
CONSUMO DE AGUA=	70	gpd	
T=	0.10	min/in	PERCOLACION
% DE AGUA RESIDUAL=	80	%	

CALCULOS

q=	15.8114	gal/(dia*pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448	gpd
AREA REQUERIDA=	28.334	pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES

CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VTS=	44.80	gal
VTS=	0.17	m^3

VTS=	1461.00	gal
VTS=	5.53	m^3

SI Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

DATO REQUERIDO

5.53

1100 Lt.
Utilization:
de 4 a 10 personas
Según el Fabricante

Diámetro = 1.28 m.
Altura. = 1.11 m.
V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.

CAMPO DE INFILTRACION

			MTS²	
AREA REQUERIDA=	28.33	pie^2	8.83	MTS
ANCHO DE ZANJA (a)=	2	pie		
LARGO DE LA ZANJA=	14	pies		
N=	0.14	laterales		
N=	0	laterales		

RECORRIDO

ZANJA DE INFILTRACION

ÁLVARO G. MORENO CASTRO
INGENIERO CIVIL
Licencia N° 2023
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ANEXO 5

Autorización de Grupo Tres Generaciones-Porcinocultor

David, 20 de septiembre 2023.

A quien concierne.

Por medio de la presente yo, **EDDIE ALEX COCHERAN PITTI**, con C.I.P. N° 4-153-550, representante legal de la Empresa **GRUPO TRES GENERACIONES S.A.**, registrada en folio N° 497768, del Registro Pública de Panamá y dueña de la finca N° 6511 y código de ubicación N° 4301 con domicilio en el Corregimiento de Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí y en la cual se desarrolla la actividad porcina; autorizo a la **EMPRESA AVICOLA DEL BARÚ S.A.** registrada en el folio N° 155726987, a trasladar hacia mi finca los residuos orgánicos que se generarán como resultado del sacrificio y procesamiento de aves, procedente del Proyecto Avícola del Barú, el cual se desarrollará en la Comunidad de La Florida, Corregimiento de Dos Ríos, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí.

Cabe mencionar que dichos residuos orgánicos tales como vísceras no aprovechables, cabezas, restos de piel del ave (pellejo), aves muertas, etc., serán utilizados como alimentos para cerdos, ya que estos residuos, una vez cocidos son una fuente importante de proteína, supliendo las necesidades alimenticias de estos animales, lo que permite igualmente abaratar costos de producción por la compra de alimentos en esta importante actividad productiva del país.

Atentamente;

4-153-550

EDDIE ALEX COCHERAN PITTI
Representante Legal
Grupo tres Generaciones

NOTARÍA SEGUNDA-CHIRIQUÍ
Esta autenticación no implica responsabilidad en cuanto al contenido del documento

Yo, Licda. Elibeth Yazmín Aguilar Gutiérrez
Notaria Pública Segunda del Circuito de Chiriquí
con cédula 4-722-6
CERTIFICA
Que ante mi compareció (eron) personalmente Eddie Alex Cocheran Pitti ced 4-153-550
y firmó(aron) el presente documento de lo cual doy fe.
David 22 de septiembre del 2023
Testigo Testigo
Licda. Elibeth Yazmín Aguilar Gutiérrez
Notaria Pública Segunda

Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: MONICA ZULAY
SILVERA CASTRO
FECHA: 2023.05.04 17:02:16 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: CHIRIQUI, PANAMA

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA
CON VISTA A LA SOLICITUD
176756/2023 (0) DE FECHA 02/may./2023

QUE LA SOCIEDAD

GRUPO TRES GENERACIONES, SOCIEDAD ANONIMA
TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD **ANONIMA**
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) **FOLIO Nº 497768** (S) DESDE EL VIERNES, 8 DE JULIO DE 2005
* **QUE LA SOCIEDAD** SE ENCUENTRA **VIGENTE**

***QUE SUS CARGOS SON:**
SUSCRIPTOR: ZAIDA LUZ COCHERAN DE RIOS
SUSCRIPTOR: BERTILDA PITTI DE COCHERAN
DIRECTOR: NILSON ABDIEL COCHERAN PITTI
VICEPRESIDENTE: NILSON ABDIEL COCHERAN PITTI
DIRECTOR: EDDIE ALEX COCHERAN PITTI
PRESIDENTE: EDDIE ALEX COCHERAN PITTI
DIRECTOR: EMELYN MARLENIS AVILES QUIROZ
SECRETARIO: EMELYN MARLENIS AVILES QUIROZ
TESORERO: EDDIE ALEX COCHERAN PITTI

AGENTE RESIDENTE: LIC. DAVID NORIEL SAMUDIO SAMUDIO

***QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL** LA EJERCERÁ: EL PRESIDENTE Y EN SU AUSENCIA O INCAPACIDAD SERA EL VICE PRESIDENTE,Y EN SU DEFECTO EL SECRETARIO O DIGNATARIO QUE LA ASAMBLEA GENERAL DE ACCIONISTAS DESIGNE

***QUE SU CAPITAL** ES DE ACCIONES SIN VALOR

* QUE SU DURACIÓN ES **PERPETUA**

*QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ , **PROVINCIA CHIRIQUÍ**

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

QUE SOBRE ESTE FOLIO A LA FECHA NO CONSTA GRAVAMEN INSCRITO VIGENTE .

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL MIÉRCOLES, 3 DE MAYO DE 2023 A LAS 10:52 A. M.. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404037316

Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página
o a través del Identificador Electrónico: 2D6FEFF9-E043-4B15-B004-A1F1D78BC396
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: MONICA ZULAY SILVERA CASTRO
FECHA: 2023.09.25 13:12:58 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: CHIRIQUI, PANAMA

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 395857/2023 (0) DE FECHA 09/22/2023.

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) BOQUETE CÓDIGO DE UBICACIÓN 4301, FOLIO REAL Nº 6511 (F), UBICADO EN CORREGIMIENTO BOQUETE, DISTRITO BOQUETE, PROVINCIA CHIRIQUÍ, CON UNA SUPERFICIE INICIAL DE 8 ha 9360 m² Y UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 8 há 9360 m² CON UN VALOR DE B/.80,000.00 (OCHENTA MIL BALBOAS) Y UN VALOR DE TERRENO DE B/.80,000.00 (OCHENTA MIL BALBOAS), MEDIDAS Y COLINDANCIAS: NORTE: FELIX QUIROS SUR: QUEBRADA LORITO ESTE: CAMINO QUE CONDUCE AL MACANO OESTE: CARRETERA DE DAVID A CALDERA. FECHA DE INSCRIPCION EN TOMO: 8-4-94

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

GRUPO TRES GENERACIONES, S.A. (RUC 497768) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD FECHA QUE ADQUIERE EN 16/12/2005.

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

CONSTITUCIÓN DE HIPOTECA DE BIEN INMUEBLE: DADA EN PRIMERA HIPOTECA Y ANTICRESIS A FAVOR DE BANCO DE DESARROLLO AGROPECUARIO POR LA SUMA DEDOSCIENTOS VEINTICINCO MIL BALBOAS (B/.225,000.00) POR UN PLAZO DE 20 AÑOS, SEGÚN CONSTA INSCRITO AL ASIENTO 1 DEL FOLIO (INMUEBLE) BOQUETE CÓDIGO DE UBICACIÓN 4301, FOLIO REAL Nº 6511 (F) EN LA ENTRADA NÚMERO 9107/2011 DE FECHA 01/20/2012. INSCRITO AL ASIENTO 1, EL 03/23/2015, EN LA ENTRADA 111170/2015 (0).

CONSTITUCIÓN DE HIPOTECA DE BIEN INMUEBLE: DADA EN SEGUNDA HIPOTECA Y ANTICRESIS CONDICIONADA HIPOTECA Y ANTICRESIS A FAVOR DE BANCO DE DESARROLLO AGROPECUARIO POR LA SUMA DE SÉISCIENTOS SESENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO BALBOAS (B/.666,294.00) Y POR UN PLAZO DE 15 AÑOSPAZ Y SALVO DEL INMUEBLE 111148915PAZ Y SALVO DEL IDAAN 11057386. DEUDOR: GRUPO TRES GENERACIONES, S.A. (RUC) 497768 OBSERVACIONES: DADA EN SEGUNDA HIPOTECA Y ANTICRESIS CONDICIONADA ESTA FINCA A FAVOR DEL BANCO DE DESARROLLO AGROPECUARIO POR LA SUMA DE B/.666,294.00, CON UN PLAZO DE 15 AÑOS. INSCRITO AL ASIENTO 2, EL 07/04/2016, EN LA ENTRADA 271854/2016 (0).

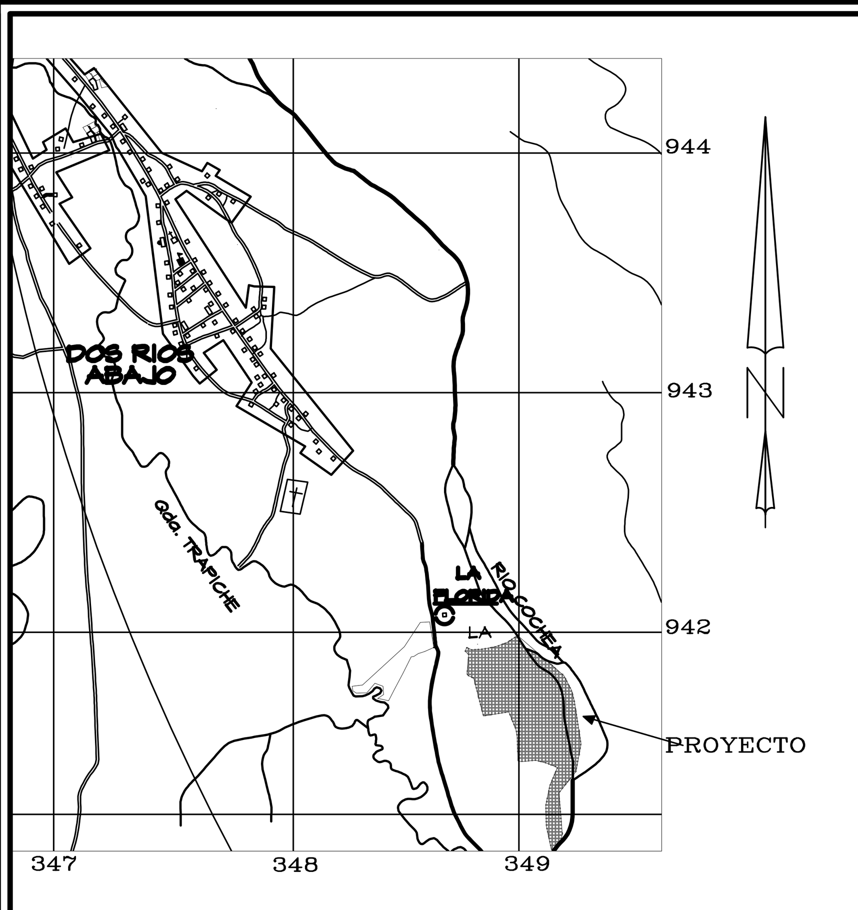
ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO CONSTA ENTRADAS PENDIENTES .

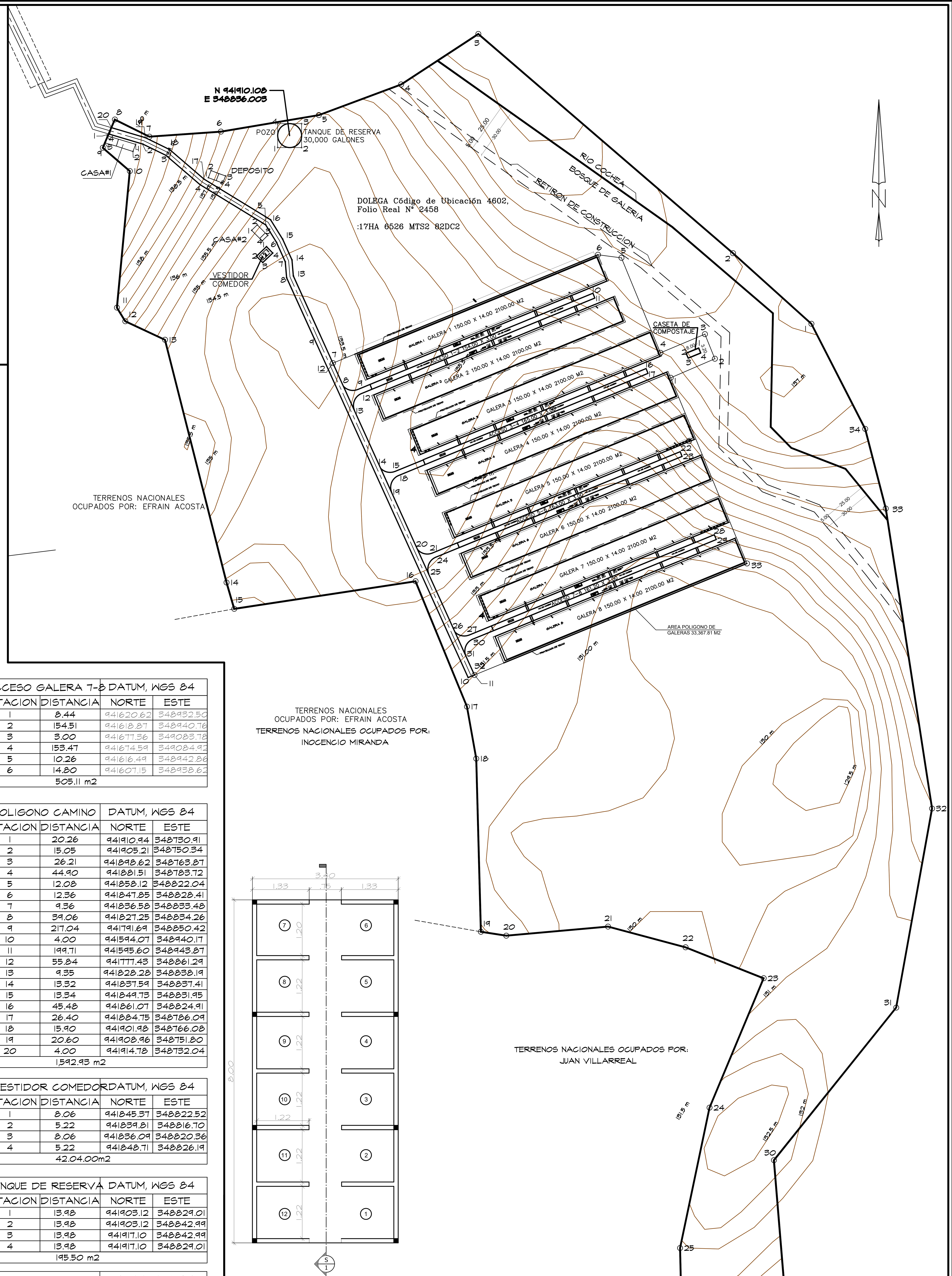
LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA VIERNES, 22 DE SEPTIEMBRE DE 2023 4:09 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404268163

ANEXO 6

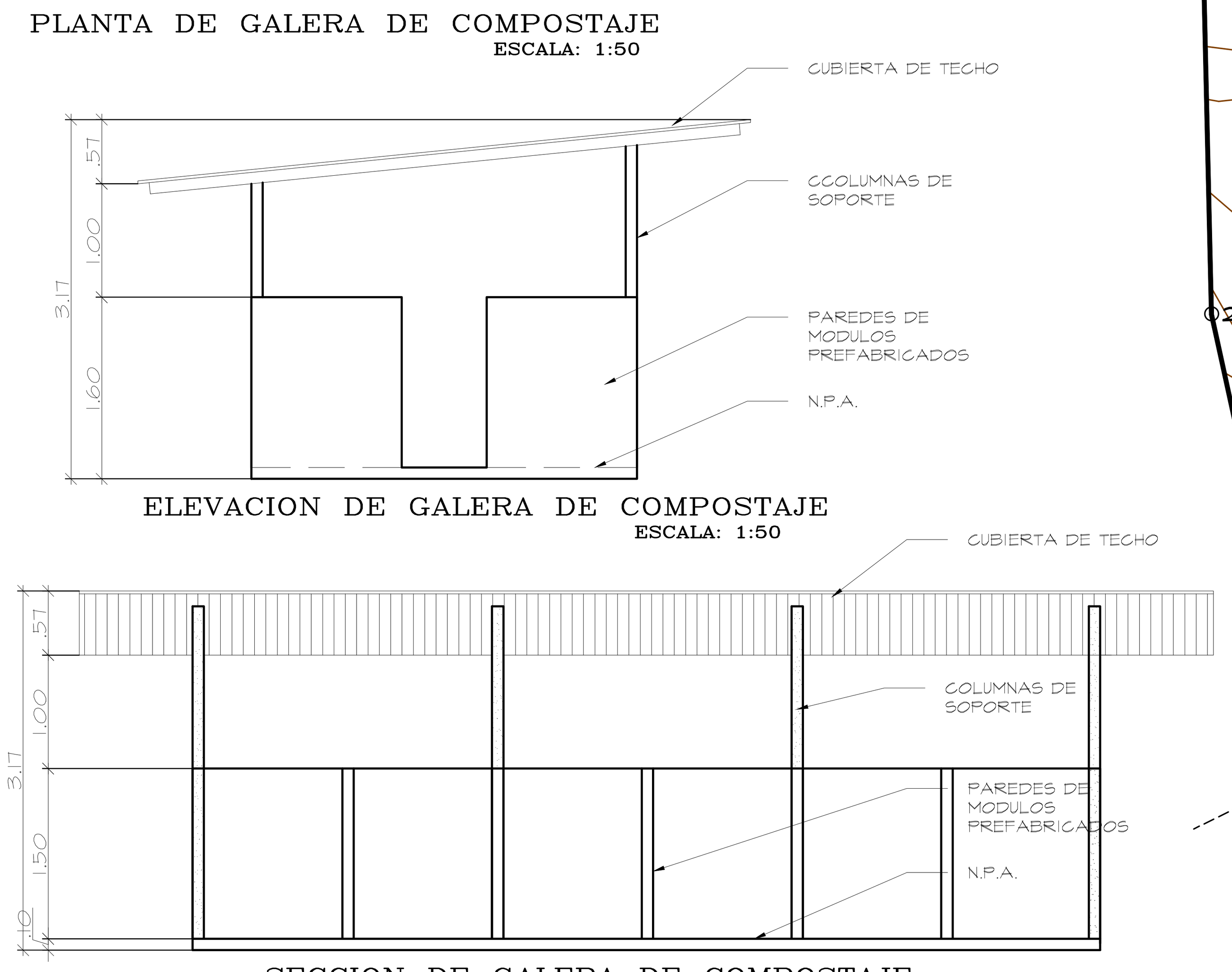
Planos Galera, Caminos, Fosa compostera, Obras construtivas



LOCALIZACION REGIONAL
ESCALA: 1:25,000



PLANTA DE GALERA DE COMPOSTAJE
ESCALA: 1:50



ELEVACION DE GALERA DE COMPOSTAJE
ESCALA: 1:50

SECCION DE GALERA DE COMPOSTAJE
ESCALA: 1:50

ESCALA GRAFICA

DATOS DE CAMPO		DATUM, WGS 84	
ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	61.53	941800.34	349140.39
2	196.00	941841.51	349094.66
3	53.80	941969.36	348946.10
4	51.20	941939.93	348901.07
5	58.00	941922.06	348853.09
6	41.80	941912.42	348795.89
7	22.49	941909.48	348754.20
8	17.88	941919.46	348734.04
9	20.80	941903.01	348727.02
10	80.00	941889.43	348742.78
11	9.30	941809.79	348735.27
12	25.60	941801.85	348740.12
13	146.00	941791.03	348763.32
14	16.00	941649.51	348799.22
15	107.00	941634.15	348803.68
16	79.00	941650.21	348909.47
17	30.80	941577.13	348939.47
18	101.00	941546.81	348944.88
19	15.00	941445.84	348947.58
20	59.60	941443.56	348962.41
21	46.80	941448.84	349021.77
22	49.00	941436.79	349066.99
23	81.80	941418.70	349112.53
24	83.60	941343.24	349080.96
25	85.60	941261.42	349063.77
26	103.00	941175.85	349065.76
27	43.40	941075.22	349087.76
28	44.60	941098.13	349124.63
29	171.20	941142.01	349132.60
30	114.00	941312.63	349118.53
31	118.00	941401.57	349189.83
32	177.00	941517.70	349210.76
33	48.00	941692.64	349183.79
34	68.80	941739.10	349171.75

POLIGONO GALERAS		DATUM, WGS 84	
ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	28.08	941768.87	349058.31
2	15.53	941779.97	349084.10
3	28.12	941794.35	349078.24
4	59.88	941783.44	349052.32
5	13.81	941838.83	349029.56
6	167.01	941840.64	349015.86
7	14.90	941777.43	348861.28
8	8.50	941763.86	348867.45
9	148.25	941762.03	348875.75
10	3.00	941818.17	349012.95
11	147.20	941815.40	349014.09
12	10.58	941759.66	348877.86
13	37.15	941749.89	348873.79
14	8.53	941716.07	348889.15
15	158.28	941714.26	348897.48
16	3.00	941774.26	349043.95
17	157.26	941771.48	349045.09
18	10.80	941711.87	348899.57
19	36.43	94170182	348895.63
20	8.72	941668.64	348910.69
21	156.31	941666.64	348919.19
22	3.00	941725.81	349063.86
23	155.27	941723.03	349065.00
24	10.62	941664.26	348921.28
25	37.19	941654.48	348917.13
26	8.44	941620.62	348932.50
27	154.51	941618.87	348940.76
28	3.00	941677.36	349083.78
29	153.47	941674.59	349084.92
30	10.26	941616.49	348942.86
31	12.69	941607.15	348938.62
32	171.72	941595.59	348943.87
33	117.04	941660.62	349102.80
3.00 HA 3367.81m2			

ACCESO GALERA 1-2		DATUM, WGS 84	
ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	8.50	941763.86	348867.45
2	148.25	941762.03	348875.75
3	3.00	941818.17	349012.95
4	147.20	941815.40	349014.09
5	10.58	941759.66	348877.86
6	15.31	941749.89	348873.79
486.67 m2			

ACCESO GALERA 3-4		DATUM, WGS 84	
ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	8.53	941716.07	348889.15
2	158.28	941714.26	348897.48
3	3.00	941774.26	349043.95
4	157.26	941771.48	349045.09
5	10.80	941711.87	348899.57
6	15.66	94170182	348895.63
516.95 m2			

ACCESO GALERA 5-6		DATUM, WGS 84	
ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	8.72	941668.64	348910.69
2	156.31	941666.64	348919.19
3	3.00	941725.81	349063.86
4	155.27	941723.03	349065.00
5	10.62	941664.26	348921.28
6	15.55	941654.48	348917.13
511.99 m2			

ACCESO GALERA 7-8		DATUM, WGS 84	
ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	8.44	941620.62	348932.50
2	154.51	941618.87	348940.76
3	3.00	941677.36	349083.78
4	153.47	941674.59	349084.92
5	10.26	941616.49	348942.86
6	14.80	941607.15	348938.62
505.11 m2			

POLIGONO CAMINO		DATUM, WGS 84	
ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	20.26	941910.94	348730.91
2	15.05	941905.21	348750.34
3	26.21	941898.62	348763.87
4	44.90	941881.51	348783.72
5	12.08	941858.12	348822.04
6	12.36	941847.85	348828.41
7	9.36	941836.58	348833.48
8	39.06	941827.25	348834.26
9	217.04	941791.69	348850.42
10	4.00	941594.07	348940.17
11	199.71	941595.60	348943.87
12	55.84	941777.43	348861.29
13	9.35	941828.28	348838.19
14	13.32	941837.59	348837.41
15	13.34	941849.73	348831.95
16	45.48	941861.07	348824.91
17	26.40	941884.75	348786.09
18	15.90	941901.98	348766.08
19	20.60	941908.96	348751.80
20	4.00	941914.78	348732.04
1,592.93 m2			

VESTIDOR COMEDOR		DATUM, WGS 84	
ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	8.06	941845.37	348822.52
2	5.22	941839.81	348816.70
3	8.06	941836.09	348820.36
4	5.22	941848.71	348826.19
42.04.00m2			

TANQUE DE RESERVA		DATUM, WGS 84	
ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	13.98	941903.12	348829.01
2	13.98	941903.12	348842.99
3	13.98	941917.10	348842.99
4	13.98	941917.10	348829.01
195.50 m2			

CASETA DE COMPOSTAJE		DATUM, WGS 84	
ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	8.00	941786.28	349074.67
2	3.20	941783.26	349067.28
3	8.00	941780.30	349068.50
4	3.20	941783.32	349075.89
25.60 m2			

CASA #1		DATUM, WGS 84	
ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	4.49	941905.05	348746.16
2	17.28	941900.82	348744.65
3	4.49	941905.92	348728.17
4	17.28	941909.99	348729.60
75.91 m2			

CASA#2		DATUM, WGS 84	
ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	4.60	941854.86	348813.85
2	8.72	941858.08	348817.14
3	4.60	941851.91	348823.29
4	8.72	941848.71	348820.02
39.70 m2			

DEPOSITO		DATUM, WGS 84	
ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	4.47	941885.57	348788.61
2	8.99	941889.75	348790.21
3	4.47	941886.62	348798.64
4	8.99	941882.39	348796.95
40.45 m2			

ARQUITECTOS

FECHA: MARZO 2023
ARQUITECTURA: ARQ. LUIS MORENO
CALCULO: ARQ. LUIS MORENO
PLOMERIA:
ELECTRICIDAD:
DIBUJO:
REVISION: ARQ. LUIS MORENO
HOJA: ANTEPROYECTO
HOJA: 02/4

LUIS A. MORENO G.
ARQUITECTO ESTRUCTURAL
PROYECTO: AVICOLA DEL BARU
PROPIETARIO: AVICOLA DEL BARU S.A.
REPRESENTANTE LEGAL: ABRAHAM CERCENO
CEDULA: 4-122-264
UBICACION: LA FLORIDA, DOS RIOS ABAJO DISTRITO DE DOLEGA, PROVINCIA DE CHIRIQUI, REP. DE PMA.
ING. MUNICIPAL
N° FINCA: 2458
C. UBICACION: 4602
AREA: 17 has+6526m2+82dm2

PLANO ORIGINAL PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ARQUITECTO ESTRUCTURAL LUIS A. MORENO G. PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL Y EL USO, SIN AUTORIZACION ESCRITA

LUIS A. MORENO G.
LICENCIA N . 2005-057-006
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

TODA CONSULTA DEBE SER REALIZADA POR ESCRITO ANTES DE PRESENTAR UNA PROPUESTA ECONOMICA YA QUE NO IMPLICARAN PAGO EXTRA A LA OBRA

EN CASO DE DISCREPANCIAS, OMISIONES, O CUALQUIER SITUACION QUE GENERE DUDAS EN LA INTERPRETACION DE LOS PLANOS SERA RESUELTA UNICA Y EXCLUSIVAMENTE POR EL ARQUITECTO, CREADOR IRREVOCABLE, Y UNICO PROPIETARIO DEL DERECHO INTELECTUAL DE TODOS LOS DETALLES Y CONJUNTO DE INFORMACION PLASMADA EN ESTE DOCUMENTO. LA OBRA DEBERA CUMPLIR CON EL R.E.P. 2014, AUN CUANDO SE OMITA ALGUN DETALLE EN LOS PLANOS

ANEXO 7

Convenio o acuerdo de entendimento-Manejo de envases de produtos de uso veterinario

ABONOS DEL PACÍFICO, S. A.

David, 22 de septiembre 2023.

Señores
AVÍCOLA DEL BARÚ, S. A.
E.S.D

Estimado Señor Abrahan Cerceño

Es un placer dirigirme a usted a nombre de Abonos del Pacífico S. A., estamos comprometidos con la calidad de nuestros productos y servicios, así como con la sostenibilidad ambiental. Por este medio, deseamos formalizar nuestro compromiso de retirar todas las bolsas o envases utilizados en nuestras entregas, como parte de muestro esfuerzo por reducir nuestro impacto en el medio ambiente.

Por un futuro más sostenible.

Atentamente,

Ladislao Guerra
Gerente comercial
ladislao.guerra@abopac.com

DOS ANCLAS PANAMA S.A.
Aguadulce, Carretera Nacional.
Avícola del Barú S.A.
Dos Ríos, Dolega, Provincia de Chiriquí.
E. S. D.

Asunto: Compromiso de Retirar Todas las Bolsas o Envases de uso veterinario.

Estimado Señor Abraham Cerceño Madrid.

Es un placer dirigirme a usted en nombre de Dos Anclas Panamá S.A., proveedor de suplementos nutricionales para la producción de alimentos de pollo de engorde. En Dos Anclas Panamá S.A., estamos comprometidos con la calidad de nuestros productos y servicios, así como con la sostenibilidad ambiental. En este sentido, deseamos formalizar nuestro compromiso de retirar todas las bolsas o envases de uso veterinario utilizados en nuestras entregas, como parte de nuestro esfuerzo por reducir nuestro impacto en el medio ambiente

Dos Anclas Panamá S.A., asume la responsabilidad de recolectar y retirar todas las bolsas o envases vacíos de nuestros productos utilizados en su empresa. Nuestro compromiso incluye:

1. La recolección regular de todas las bolsas o envases utilizados en sus pedidos.
2. El transporte seguro de estos materiales a nuestras instalaciones para su posterior reciclaje o disposición adecuada.

3. Garantizar que todos los envases utilizados sean reciclados de manera responsable o desechados de acuerdo con las regulaciones ambientales locales.
4. Mantener un registro de la cantidad de envases retirados y proporcionar informes periódicos sobre el volumen de materiales reciclados.

Este compromiso tiene como objetivo reducir la huella ambiental de nuestras operaciones y fomentar prácticas más sostenibles en nuestra cadena de suministro. Además, estamos abiertos a cualquier sugerencia o comentario que pueda tener para mejorar nuestros esfuerzos en esta área.
Por favor, no dude en ponerse en contacto con nosotros en cualquier momento si necesita más información o tiene alguna pregunta con respecto a este compromiso. Estamos a su disposición para abordar cualquier inquietud que pueda tener.

Agradecemos su colaboración en este esfuerzo conjunto por un futuro más sostenible y esperamos continuar siendo su proveedor de confianza.

Atentamente,

Randall Chan
Gerente General
Correo: rch@anclasa.com
M: +507 69829333
www.anclasa.com

ANEXO 8

Informe de SINAPROC

Chiriquí, 14 de septiembre de 2023
SINAPROC-DPM-CH-Nota-046 -23

Señores
AVICOLA DEL BARU, S.A.
En Su Despacho

Respetado señores:

En el cumplimiento con lo establecido, en el artículo 27 de la Ley 233 de 24 de agosto de 2021 el cual subrogó el artículo 12 de la ley 7 de 11 de febrero de 2005 "El SINAPROC, en la medida de sus posibilidades, advertirá a las instituciones públicas y privadas que correspondan los casos de riesgo evidentes o inminentes de desastres que puedan afectar la vida y los bienes de las personas dentro de la República, y si así lo estima conveniente adoptar las medidas de protección necesarias para evitar tales desastres, en obras, proyectos o edificaciones que podrían representar un riesgo para la seguridad o integridad de las personas o la comunidad en general".

A través de la presente le remito el informe sobre la visita de inspección realizada por el Departamento de Prevención y Mitigación de Desastres de nuestra Institución a los terrenos con código de ubicación 4602 y números de folios reales 85593, 2458 propiedad de AVICOLA DEL BARU, S.A. La inspección fue realizada a un área donde se desea realizar la construcción del proyecto denominado AVICOLAS DEL BARU, ubicada en el corregimiento de Dos Ríos, distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

Como es de su conocimiento, nuestras recomendaciones van dirigidas a reducir el riesgo, ante la posibilidad de presentarse algún evento adverso, que pudiera ocasionar daños materiales y en el peor de los casos, la pérdida de vidas humanas.

Atentamente,

LICDO. ARMANDO PALACIOS
Director Provincial
Sistema Nacional de Protección Civil

Adjunto informe SINAPROC-DPM-CH-171-23

CERTIFICACIÓN

Informe técnico de la inspección visual realizada al terreno con código de ubicación 4602 y números de folios reales 85593, 2458 propiedad de AVICOLA DEL BARU, S.A. La inspección fue realizada a un área donde se desea realizar la construcción del proyecto denominado AVICOLAS DEL BARU, ubicada en el corregimiento de Dos Ríos, distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

14 de septiembre de 2023

En respuesta a su nota solicitando la inspección a dos terrenos donde se propone a construir galeras e instalaciones, en un área de 3289.96 m² y 5354.3 m² respectivamente, el Sistema Nacional de Protección Civil, le informa que luego de la visita de campo, se observaron las condiciones actuales del sitio escogido, siendo lo más relevante a mencionar:

DATOS DEL POLÍGONO		
Código	**Folio**	**Área a desarrollar**
4602	85593	3289.96 m²
PROPIEDAD DE		
AVICOLAS DEL BARU, S.A		
Corregimiento	**Distrito**	**Provincia**
Dos Ríos	Dolega	Chiriquí

DATOS DEL POLÍGONO		
Código	**Folio**	**Área a desarrollar**
4602	2458	5354.34 m²
PROPIEDAD DE		
AVICOLAS DEL BARU, S.A		
Corregimiento	**Distrito**	**Provincia**
Dos Ríos	Dolega	Chiriquí

- *El terreno a desarrollar se encuentra en la coordenada 8.519466 N, -82.375751 W.*
- *Se desean realizar la construcción de galeras, depósitos, procesadoras y oficinas en las propiedades con código de ubicación 4602 y folios reales 2458, 85593 respectivamente.*
- *El área que se pretende desarrollar no se ha intervenido, según información recabada en campo.*
- *En el recorrido no se observó humedad en el terreno.*
- *La topografía del terreno es irregular.*
- *La vegetación existente es de herbazales y árboles de especies variables. La propiedad es utilizada para la ganadería.*
- *El proyecto a desarrollar no va a intervenir ni estará próximos a cuerpos de agua.*

- *Las construcciones de las galeras estarán a una distancia de 25 metros de distancia del cauce del río Cochea.*
- *Nos informan que se utilizara lecho de percolación para el manejo de las aguas residuales y contara con tanque de almacenamiento para el agua potable.*

RECOMENDACIONES

En el cumplimiento con lo establecido, en el artículo 27 de la Ley 233 de 24 de agosto de 2021 el cual subrogó el artículo 12 de la ley 7 de 11 de febrero de 2005 "El SINAPROC, en la medida de sus posibilidades, advertirá a las instituciones públicas y privadas que correspondan los casos de riesgo evidentes o inminentes de desastres que puedan afectar la vida y los bienes de las personas dentro de la República, y si así lo estima conveniente adoptar las medidas de protección necesarias para evitar tales desastres, en obras, proyectos o edificaciones que podrían representar un riesgo para la seguridad o integridad de las personas o la comunidad en general".

Analizando la información de amenazas y vulnerabilidad, se debe cumplir ***estrictamente*** *con las siguientes recomendaciones:*

1. *Solicitar todos los permisos pertinentes para la realizar los trabajos que se dispongan en el lugar. Coordinar con el Departamento de Ingeniería Municipal.*
2. *Cumplir con la Ley N°1 "Por la cual se establece la legislación forestal en la República de Panamá "en el Capítulo III, Articulo 23 "En los ríos y quebradas, se tomará en consideración el ancho del cauce y se dejara a ambos lados una franja de bosque igual o menor al ancho del cauce que ningún caso será menor a diez (10) metros.*
3. *Cumplir con la aprobación y fiel seguimiento del Estudio de Impacto Ambiental, que considera las medidas de prevención, mitigación y compensación.*
4. *Ejecutar de acuerdo al cronograma establecido, todas las acciones de mitigación, compensación, prevención y contingencias que están establecidas en los programas que componen el Plan de Manejo Ambiental.*
5. *Construir drenajes pluviales con capacidad hidráulica suficiente para la recolección, conducción y evacuación pluvial. Las descargas finales de las aguas no deberán afectar a las propiedades o lotes colindantes.*
6. *Cumplir con el correcto manejo de las aguas residuales.*
7. *Garantizar que el proyecto no ocasionará sedimentación ni afectaciones por los desechos sólidos del proceso constructivo a las propiedades colindantes, ni al cuerpo de agua existente.*

8. *Desarrollar el proyecto tomando todas las medidas necesarias que garanticen la seguridad de las fincas colindantes y evitar las afectaciones a las comunidades vecinas.*
9. *Colocar letreros de señalización preventiva, anunciando la existencia de la obra y circulación de los equipos utilizados para el desarrollo de la construcción.*

COMO ES DE SU CONOCIMIENTO, NUESTRAS RECOMENDACIONES VAN DIRIGIDAS A REDUCIR EL RIESGO, ANTE LA POSIBILIDAD DE PRESENTARSE ALGÚN EVENTO ADVERSO, QUE PUDIERA OCASIONAR DAÑOS MATERIALES Y EN EL PEOR DE LOS CASOS, LA PÉRDIDA DE VIDAS HUMANAS.

ATENTAMENTE,

Ingeniero Yudiard Morales
Depto. Prevención y Mitigación de Desastres
SINAPROC- Chiriquí

Estado actual del terreno, vegetación baja.

Camino existente de acceso a la propiedad.

Área destinada para la construcción de las galeras.

Propiedad utilizada para la actividad ganadera.

ANEXO 9

Planos-Planta procesadora, PTAR y lecho percolador

NOTAS GENERALES DEL PROYECTO

Diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales de proceso de la empresa Avícola Del Baru, ubicada en la provincia de Chiriquí, República de Panamá.
Las aguas residuales a tratar provienen de las actividades propias del procesamiento de aves para la comercialización de carne de pollo fresca.
I. SISTEMA PROPUESTO
El sistema de tratamiento propuesto se muestra en el diagrama de flujo presentado en el Anexo 1, el cual consta de lo siguiente:
Unidad de tamizado centrífugo para la retención y separación de plumas y sólidos gruesos.
Filtro rotativo (S102)
Trampa de grasas
Unidad de tamizado centrífugo para la retención y separación de sólidos entrecernidos en las aguas rojas.
Trampa de grasas (S103)
Tanque de retención para promover la flotación y sedimentación de sólidos. A su vez permitirá regular el caudal (ecualización) hacia las unidades posteriores y controlar los picos hidráulicos.
Sistema de dosificación de coagulante (T104, B105)
Consiste en un tanque (T104) donde se prepara la disolución de coagulante gracias al agitador E104. Desde aquí, por medio una bomba peristáltica (B105), se dosifica la disolución de coagulante a la tubería de conducción de aguas en tratamiento por medio de un mezclador estático de alta turbulencia, el cual consiste en una tubería con perforaciones internas para provocar un flujo turbulento y lograr la mezcla necesaria para formar coágulos.
Sistema de dosificación de floculante (T106, B107)
Se tiene un tanque (T106) donde, por medio del agitador E106, se prepara y se refiere la disolución de floculante que se alimenta a la tubería de conducción de agua en tratamiento por medio la bomba peristáltica B107.
DAF (S108)
Unidad de separación líquido-sólido que utiliza aire disuelto para la separación intensiva de sólidos no disueltos.
Reactor anóxico (R109)
Unidad biológica anóxica para la eliminación de nitrógeno por medio de la desnitrificación biológica del agua.
Reactor aerobio (R110)
Aquí se dan procesos de digestión aerobia del tipo lodos activados, para conseguir la estabilización de la materia orgánica disuelta.
Sedimentador secundario (S111)
Tras el paso por el reactor biológico R110, deberán decantarse para administrar las fases de purga y recirculación de estos, manteniendo el equilibrio de los biosólidos en el sistema.
Aquí se cuenta con las bombas B111-1 y B111-2 para la extracción de los materiales decantados y dirigirlos hacia recirculación o purga, según se requiera.
Sistema de dosificación de desinfectante (T112, B113)
Se tiene el tanque T112 donde se mantiene la disolución de hipoclorito de sodio que se utiliza como desinfectante del agua tratada.
Desde aquí, por medio la bomba peristáltica B113, se dosifica a la unidad M114 donde se mezcla con el agua a desinfectar.
Vertedero de aforo y desinfección (M114)
Unidad para medición de caudal y toma de muestras para control. Además, en esta unidad se alimenta una disolución de hipoclorito de sodio para obtener la desinfección del líquido tratado previo a su vertimiento o reutilización.
Reactor de cal (T115)
Esta unidad consiste en un tanque T115 donde, por medio del agitador E115, se prepara una disolución de cal hidratada y deshidratados en la unidad D116, se mezclan con cal ($CaCrO_4$) para aumentar el pH en el rango 10 - 11 y con esto establecer un control biológico suficiente para evitar malos olores y obtener una torta de consistencia adecuada para su manejo.
Densificador de tornillo (D116)
Este es un equipo que utiliza una poderosa presión de extrusión al impulsar sólidos a través de un intrincado de placas anulares móviles y las placas anulares fijas para desfrutar las todos secundarios hasta las condiciones deseadas para mejorar su manejo.

INDICE DE LÁMINAS DEL PROYECTO

01 / 09	NOTAS GENERALES, ESPECIFICACIONES SANITARIAS Y MECÁNICAS, DIAGRAMA DE FLUJO, INDICE TABLA DE EQUIPO ELECTROMECÁNICO Y SIMBOLOGÍA
02 / 09	UBICACIÓN REGIONAL, DISEÑO DE SITIO
03 / 09	PLANTA ARQUITECTÓNICA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO
04 / 09	PERFILES HIDRÁULICOS
05 / 09	DETALLE DE TRAMPA DE GRASAS Y ECUALIZACIÓN DE CAUDAL (S103), TANQUE CUASGLANTE (T104), TANQUE FLOCULANTE (T106), TANQUE DESINFECCIÓN (T112), REACTOR ANÓXICO (R109)
06 / 09	DETALLE SEDIMENTADOR SECUNDARIO (S111), CAUDALÍMETRO, VERTEDERO DE AFORO Y DESINFECCIÓN (M114), REACTOR AERÓBICO (R110)
07 / 09	DETALLE CASETA DEL OPERADOR, MALLA CICLÓN PERIMETRAL, TANQUE SÉPTICO (S201)
08 / 09	EE
09 / 09	EE
09 / 09	EE

SIMBOLOGÍA		SIMBOLOGÍA	
S101	Filtro rotatorio	R110	Reactor aerobio
S102	Filtro rotatorio	A110	Aireador
S103	Trampa de grasas	S111	Sedimentador secundario
T104	Tanque de coagulante	B111-1	Bomba de elevación
E104	Agitador	B111-2	Bomba de elevación
B105	Dosificador de coagulante	T112	Tanque de desinfectante
T106	Tanque de polímero	E112	Agitador
E106	Agitador	B113	Dosificador de desinfectante
B107	Dosificador de polímero	M114	Vertedero de aforo
S108	DAF	T115	Tanque de lechada de cal
R109	Reactor anóxico	E115	Agitador
E109	Agitador	D116	Densificador de tornillo

DIAGRAMA DE FLUJO.

REFERENCIA DE COLORES
- AGUA SIN TRATAR (CRUDA)
- AGUA TRATADA
- LODOS
- REACTIVOS
- AIRE

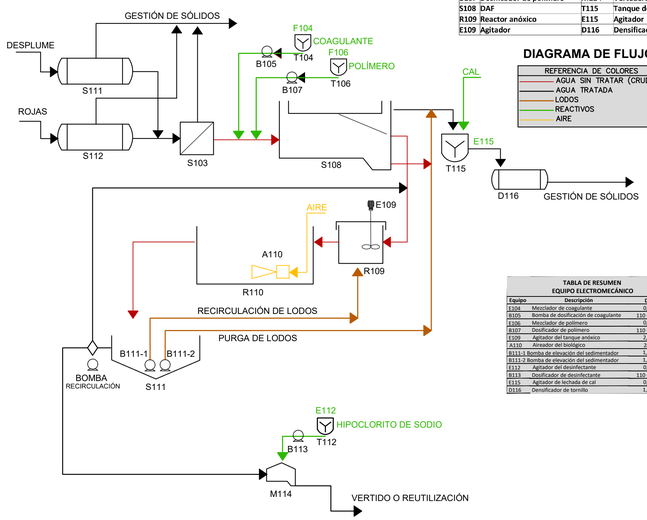
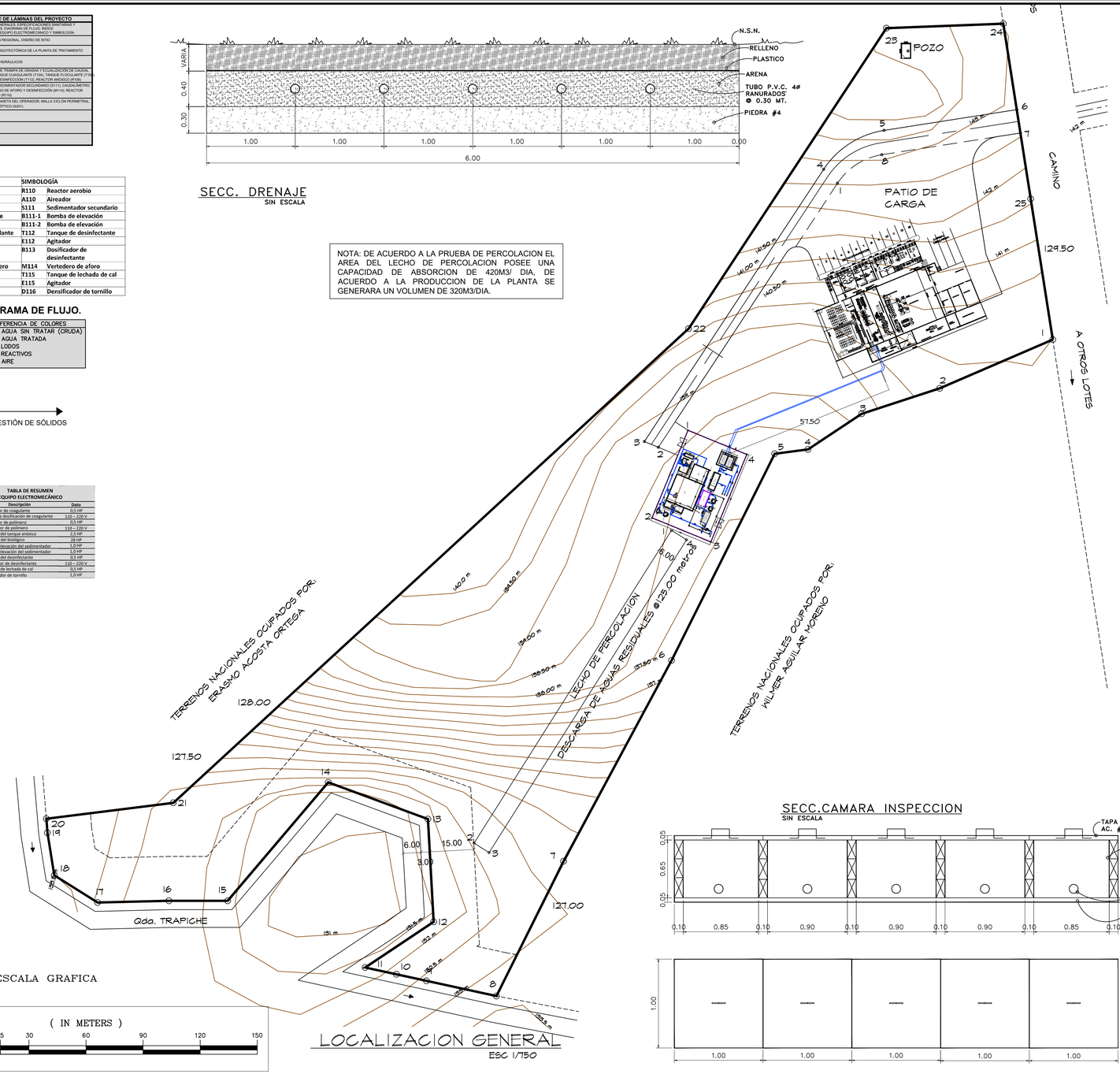


DIAGRAMA DE PROCESOS PTAR

TABLA DE RESUMEN EQUIPO ELECTROMECÁNICO		
Equipo	Descripción	Data
T104	Mezclador de coagulante	0,5 HP
B105	Bomba de dosificación de coagulante	110 – 220 V
E106	Mezclador de polímero	0,5 HP
B107	Dosificador de polímero	110 – 220 V
E109	Agitador del tanque anóxico	2,5 HP
A110	Aireador del biológico	28 HP
B111-1	Bomba de elevación del sedimentador	1,0 HP
B111-2	Bomba de elevación del sedimentador	1,0 HP
E112	Agitador del desinfectante	0,5 HP
B113	Dosificador de desinfectante	110 – 220 V
E115	Agitador de lechada de cal	0,5 HP
D116	Densificador de tornillo	1,0 HP

SECC. DRENAJE
SIN ESCALA

NOTA: DE ACUERDO A LA PRUEBA DE PERCOLACION EL AREA DEL LECHO DE PERCOLACION POSEE UNA CAPACIDAD DE ABSORCION DE 420M3/ DIA, DE ACUERDO A LA PRODUCCION DE LA PLANTA SE GENERARA UN VOLUMEN DE 320M3/DIA.



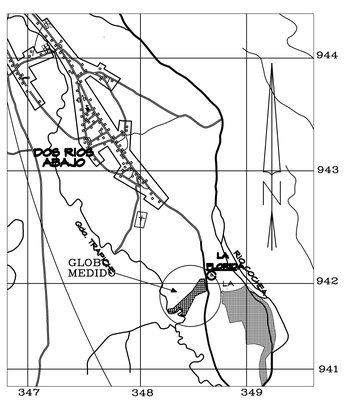
DATOS DE CAMPO		DATUM, WGS 84	
ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	41.61	941911.89	348581.51
2	27.76	941845.43	348543.30
3	21.74	941826.80	348516.91
4	11.34	941874.79	348498.79
5	78.09	941873.33	348487.54
6	77.04	941803.46	348452.66
7	50.88	941735.61	348416.17
8	24.22	941690.08	348393.47
9	10.36	941685.22	348368.81
10	10.82	941687.42	348359.68
11	27.82	941699.72	348349.11
12	34.77	941715.15	348372.25
13	35.43	941744.87	348370.33
14	52.52	941762.29	348336.61
15	19.82	941722.26	348302.62
16	24.14	941722.26	348282.80
17	17.29	941721.68	348258.67
18	14.55	941730.87	348244.02
19	4.77	941745.24	348241.72
20	43.25	941750.00	348241.35
21	236.68	941755.37	348284.26
22	121.57	941915.61	348458.45
23	39.53	942017.15	348525.31
24	59.91	942018.65	348564.81
25	48.15	941959.46	348574.07
3.00 Ha + 491.36m2			

MATADERO		DATUM, WGS 84	
ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	18.00	941984.00	348549.00
2	40.00	941966.98	348554.86
3	18.00	941953.96	348517.04
4	40.00	941970.98	348511.18
720.00m2			

PTAR		DATUM, WGS 84	
ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	32.00	941881.26	348458.21
2	21.50	941851.67	348446.06
3	32.00	941843.49	348465.95
4	21.50	941873.09	348478.10
688.00m2			

LECHO DE PERCOLACION		DATUM, WGS 84	
ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	125.00	941847.43	348452.65
2	6.00	941741.74	348385.91
3	125.00	941738.54	348390.98
4	6.00	941844.23	348457.72
750.00m2			

POLIGONO CAMINO		DATUM, WGS 84	
ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	107.86	941964.75	348508.76
2	5.09	941875.50	348448.19
3	110.18	941877.44	348443.49
4	24.28	941969.46	348504.08
5	45.40	941982.60	348524.50
6	8.00	941989.62	348569.35
7	47.43	941981.71	348570.59
8	17.81	941974.38	348523.73
1,131.96 m2			



LOCALIZACION REGIONAL
ESCALA: 1:25,000

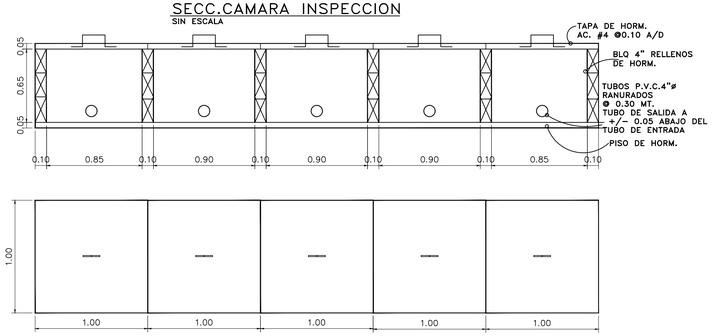
ESCALA GRAFICA

(IN METERS)

30 0 15 30 60 90 120 150

LOCALIZACION GENERAL
ESC 1/750

SECC.CAMARA INSPECCION
SIN ESCALA



NOTA: LAS CAMARAS DE INSPECCION DEBEN CONSTRUIRSE A CADA 30 M DE DISTANCIA.

ARQUITECTOS

FECHA:	MARZO 2023
ARQUITECTURA:	ARQ. LUIS MORENO
CALCULO:	ARQ. LUIS MORENO
PLOMERIA:	
ELECTRICIDAD:	
DIBUJO:	
REVISION:	ARQ. LUIS MORENO
HOJA:	COORDENADAS
HOJA:	1A/4

LUIS A. MORENO G.
ARQUITECTO ESTRUCTURAL

PROYECTO: PROCESADORA AVICOLA

PROPIETARIO: AVICOLA DEL BARU S.A.

REPRESENTANTE LEGAL: ABRAHAM CERCENO
CEDULA:

UBICACION: LA FLORIDA, DOS RIOS ABAJO DISTRITO DE DOLEGA, PROVINCIA DE CHIRIQUI, REP. DE PMA.

ING. MUNICIPAL

N° FINCA:	C. UBICACION	AREA:
83593	4602	3 has+491m2+36dm2

PLANO ORIGINAL PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ARQUITECTO ESTRUCTURAL LUIS A. MORENO G. PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL Y EL USO, SIN AUTORIZACION ESCRITA

LUIS A. MORENO G.
LICENCIA N . 2005-057-006
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

TODA CONSULTA DEBE SER REALIZADA POR ESCRITO ANTES DE PRESENTAR UNA PROPUESTA ECONOMICA YA QUE NO IMPLICARAN PASO EXTRA A LA OBRA

EN CASO DE DISCREPANCIAS, OMISIONES, O CUALQUIER SITUACION QUE GENERE DUDAS EN LA INTERPRETACION DE LOS PLANOS SERA RESUELTA UNICA Y EXCLUSIVAMENTE POR EL ARQUITECTO, CREADOR IRREVOCABLE Y UNICO PROPIETARIO DEL DERECHO INTELECTUAL DE TODOS LOS DETALLES Y CONJUNTO DE INFORMACION PLASMADA EN ESTE DOCUMENTO. LA OBRA DEBERA CUMPLIR CON EL REP 2014, AUN CUANDO SE OMITA ALGUN DETALLE EN LOS PLANOS

ANEXO 10

Coordenadas del Proyecto orden lógico

Coordenadas UTM del Polígono del Proyecto-Finca 2458.
Área de Galeras.

COORDENADAS DATUM (WGS84)		
PUNTO	**NORTE**	**ESTE**
	CAMINO ACCESO A LA FINCA	
1	941910.94	348730.91
2	941905.21	348750.34
3	941898.62	348763.87
4	941881.51	348783.72
5	941858.12	348822.04
6	941847.85	348828.41
7	941836.58	348833.48
8	941827.25	348834.26
9	941791.69	348850.42
10	941594.07	348940.17
11	941595.60	348943.87
12	941777.43	348861.29
13	941828.28	348838.19
14	941837.59	348837.41
15	941849.73	348831.95
16	941861.07	348824.91
17	941884.75	348786.09
18	941901.98	348766.08
19	941908.96	348751.80
20	941914.78	348732.04
CASA #1		
1	941905.05	348746.16
2	941900.82	348744.65
3	941905.92	348728.17
4	941909.99	348729.60
CASA #2		
1	941854.86	348813.85
2	941858.08	348817.14
3	941851.91	348823.29
4	941848.71	348820.02
CASA#3/DEPÓSITO		
1	941885.57	348788.61
2	941889.75	348790.21

3	941886.62	348798.64
4	941882.39	348796.95
VESTIDOR/COMEDOR		
1	941845.37	348822.52
2	941839.81	348816.70
3	941836.09	348820.36
4	941848.17	348826.19
POZO		
1	941903.12	348829.01
2	941903.12	348842.99
3	941917.10	348842.99
4	941917.10	348829.01
POLÍGONO GALERA		
1	941768.87	349058.31
2	941779.97	349084.10
3	941794.35	349078.24
4	941783.44	349052.32
5	941838.83	349029.56
6	941840.64	349015.86
7	941777.43	348861.28
8	941763.86	348867.45
9	941762.03	348875.75
10	941818.17	349012.95
11	941815.40	349014.09
12	941759.66	348877.86
13	941749.89	348873.79
14	941716.07	348889.15
15	941714.26	348897.48
16	941774.26	349043.95
17	941771.48	349045.09
18	941711.87	348899.57
19	941701.82	348895.63
20	941668.64	348910.69
21	941666.64	348919.19
22	941725.81	349063.86
23	941723.03	349065.00
24	941664.26	348921.28
25	941654.48	348917.13
26	941620.62	348932.50
27	941618.87	348940.76

28	941677.36	349083.78
29	941674.59	349084.92
30	941616.49	348942.86
31	941607.15	348938.62
32	941595.59	348943.87
33	941660.62	349102.80

Coordenadas UTM del Polígono del Proyecto-Finca 2458-Planta procesadora

COORDENADAS DATUM (WGS84)		
PUNTO	**NORTE**	**ESTE**
	LECHO PERCOLADOR	
1	941847.43	348452.65
2	941741.74	348385.91
3	941738.54	348390.98
4	941844.23	348457.72
PLANTA PROCESADORA		
1	941984.00	348549.00
2	941966.98	348554.86
3	941953.96	348517.04
4	941970.98	348511.18
PTAR		
1	941881.26	348458.21
2	941851.67	348446.06
3	941843.49	348465.95
4	941873.09	348478.10
POLÍGONO CAMINO		
1	941964.75	348508.76
2	941875.50	348448.19
3	941877.44	348443.49
4	941969.46	348504.08
5	941982.60	348524.50
6	941989.62	348569.35
7	941981.71	348570.59
8	941974.38	348523.73