

ÍNDICE

1.- SITUACIÓN INICIAL	71
1.1.-INTRODUCCIÓN	71
1.2.- FUNCIÓN DE LA FOSA SÉPTICA Y POZO FILTRANTE.....	73
2.- PLAN DE MEJORA	75
2.1.- CAMBIO DE FOSA SÉPTICA	76
2.1.1.- DIAGRAMA DE FLUJO_	76
2.1.2.- FOSA SÉPTICA MODELO DECANTADOR- DIGESTOR.....	77
2.1.3.- JUSTIFICACIÓN DEL MODELO ELEGIDO.	80
2.2.- SISTEMA DE DRENAJE DE LA SALA DE CUBAS.....	81
3.- BIBLIOGRAFÍA.....	84

1.- SITUACIÓN INICIAL

1.1.-INTRODUCCIÓN

El sector vitivinícola es un gran productor de residuos y subproductos de tipo orgánico que deben ser tratados y gestionados convenientemente en las diferentes bodegas.

Actualmente en España se producen una media de 46 millones de hectolitros de vino al año, lo que genera unas 330 mil toneladas de raspón, 920 mil toneladas de orujo, 394 mil toneladas de lías y unos 28 millones de m³ de aguas residuales.

Como puede apreciarse en la **tabla C.1**, los principales residuos orgánicos de la industria vinícola pueden aprovecharse de manera tradicional (alimentación animal, elaboración de alcohol, etc.) sin embargo las aguas residuales y aguas de lavado deben ser tratadas convenientemente.

A continuación se muestran los residuos y subproductos generados en la bodega Fuente Victoria S.A. En función del tipo y naturaleza de residuo que se genera reciben un tratamiento u otro:

Tabla C.1: residuos y subproductos generados en la bodega.

TIPOS DE RESÍDUOS	ORÍGENES	TRATAMIENTO
Desechos vitícolas	Hojas, raspones, semillas, pulpas, etc. ricos en azúcares, potasio y alcohol.	Sirve como alimento para el rebaño. Es recogido por los pastores de la zona mediante remolques.
Desechos de fermentaciones	Levaduras y bacterias que constituyen las “lías” ricas en proteínas y tártaro. Se acumulan en el fondo de los depósitos tras la fermentación.	Las lías son almacenadas en un depósito de 20.000 L. Posteriormente son retiradas por una empresa especializada en la recogida y tratamiento de las mismas.
Productos enológicos y productos de la limpieza	Los productos enológicos son los restos de clarificantes, productos filtrantes, ricos en proteínas. Los productos de la limpieza son ricos en sodio y cloro. Su uso es restringido, suelen utilizarse otros medios como limpieza con pistola de agua a presión y ácido cítrico menos contaminantes.	Los restos enológicos depositados en el fondo de los depósitos, serán vertidos a la cuba de las lías. Los productos de limpieza se vierten directamente a la red de alcantarillado, llegando hasta el pozo filtro.
Aguas residuales	Las aguas residuales provienen de los aseos, laboratorio y sumideros de la sala de cubas. Todos los efluentes llegan a la fosa séptica y de aquí pasan al pozo filtro finalmente.	En la fosa séptica las aguas residuales realizan la decantación primaria y digestión anaerobia por parte de microorganismos. De la fosa séptica pasan al pozo filtro y de aquí al medio.

Bodegas Fuente Victoria S.A. es una industria relativamente pequeña, con dos trabajadores fijos, que consume una media anual de unos 59.000 L agua. Dispone de dos aseos (señoras y caballeros) separados entre sí, un lavabo en el laboratorio, cinco imbornales (sumideros) en la sala de cubas y uno en el almacén. Para el abastecimiento de agua se utiliza la red municipal.

La red de saneamiento conecta todas las tuberías procedentes de lavabos, piezas instaladas en aseos y desagües de los imbornales, a una fosa séptica que a su vez conecta con un pozo filtrante que evacuará finalmente las aguas al terreno.

En la siguiente figura se muestra la distribución de la red de saneamiento:

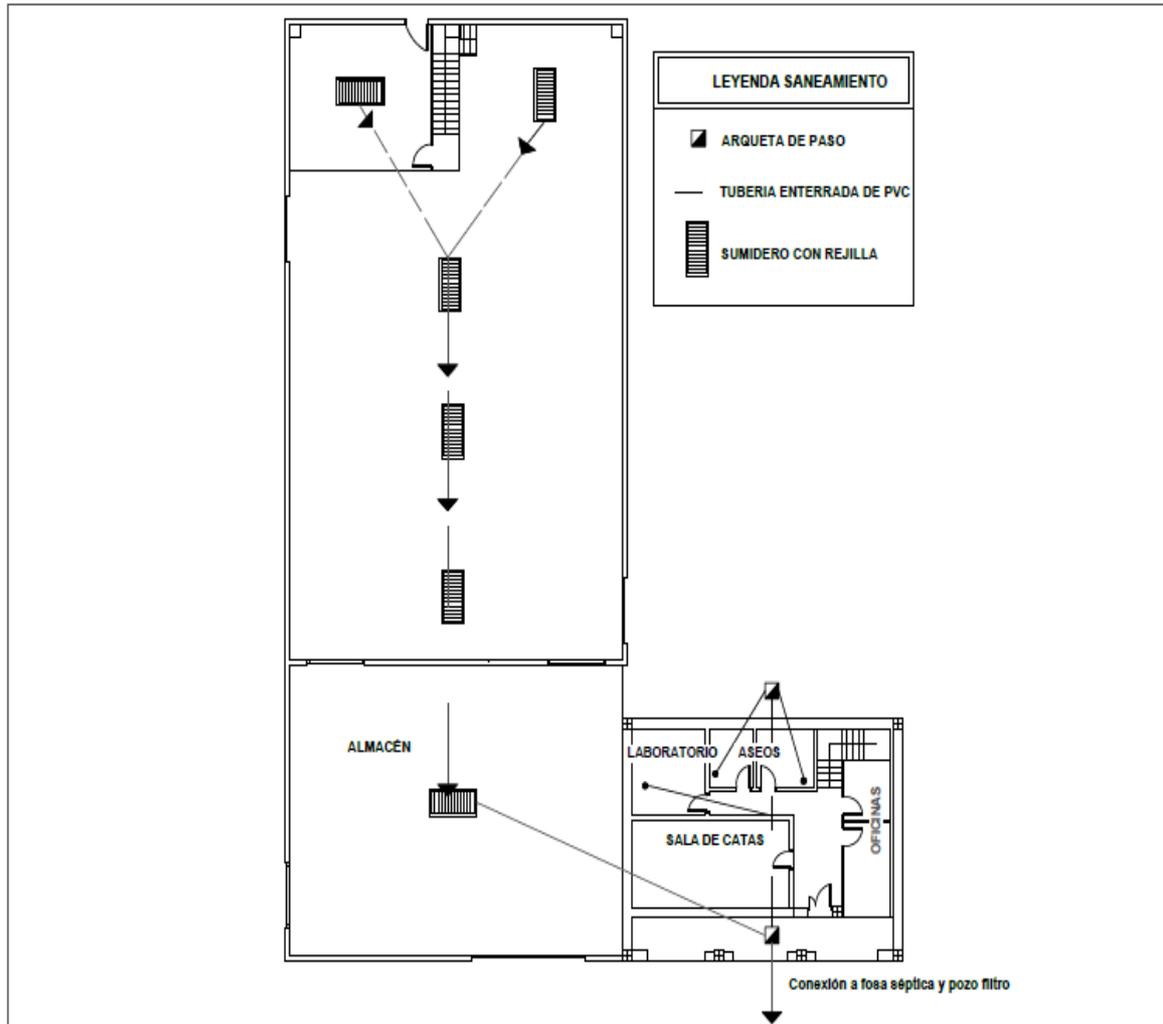


Figura C.1: Imagen general de la red de saneamiento de Bodegas Fuente Victoria S.A

1.2.- FUNCIÓN DE LA FOSA SÉPTICA Y POZO FILTRANTE.

FOSA SÉPTICA

La fosa séptica, que está constituida por un depósito de poliéster, recibe las aguas procedentes de la arqueta de paso donde confluyen todas las tuberías provenientes de aseos, laboratorio y sala de cubas.

Al llegar el efluente, la materia más densa se decanta y deposita en el fondo en forma de lodo, mientras que la materia más ligera forma en la superficie una espuma flotante. El agua pasa de aquí al pozo filtro a través de un orificio a media altura.

POZO FILTRANTE

El pozo filtrante de 2 m de diámetro interior y 5 m de profundidad libre, por debajo del tubo colector de acometida, consta de tres capas filtrantes; entre ellas una capa de grava de 40 cm de espesor y un anillo de hormigón HA-20. Está construido según la NTE/ISD-6.

Para la construcción de este tipo de edificación subterránea se utiliza frecuentemente el empaque de *grava* con pre-filtro de *arena* y una capa fina capa intermedia de *carbón activado* empleado como material filtrante que elimina olor y parte del color de las aguas residuales.

Calidad y graduación de la grava

- La grava debe estar compuesta por partículas redondas duras y limpias. Piedras trituradas mecánicamente deben ser descartadas definitivamente pues las superficies planas y angulares disminuyen notablemente los espacios libres que permiten el paso del agua.
- La graduación de los tamaños que componen el empaque es un factor muy importante en los resultados. Se recomienda utilizar rejillas con una apertura constante. Las más empleadas son 1,5 mm ó 2,4 mm de apertura.
- La efectividad de un empaque de grava filtrante no depende de un factor aislado sino de una combinación de grava, rejilla y procedimientos de instalación y desarrollo.

En la siguiente figura se muestra un esquema del conjunto de fosa séptica y pozo filtro que existe actualmente:

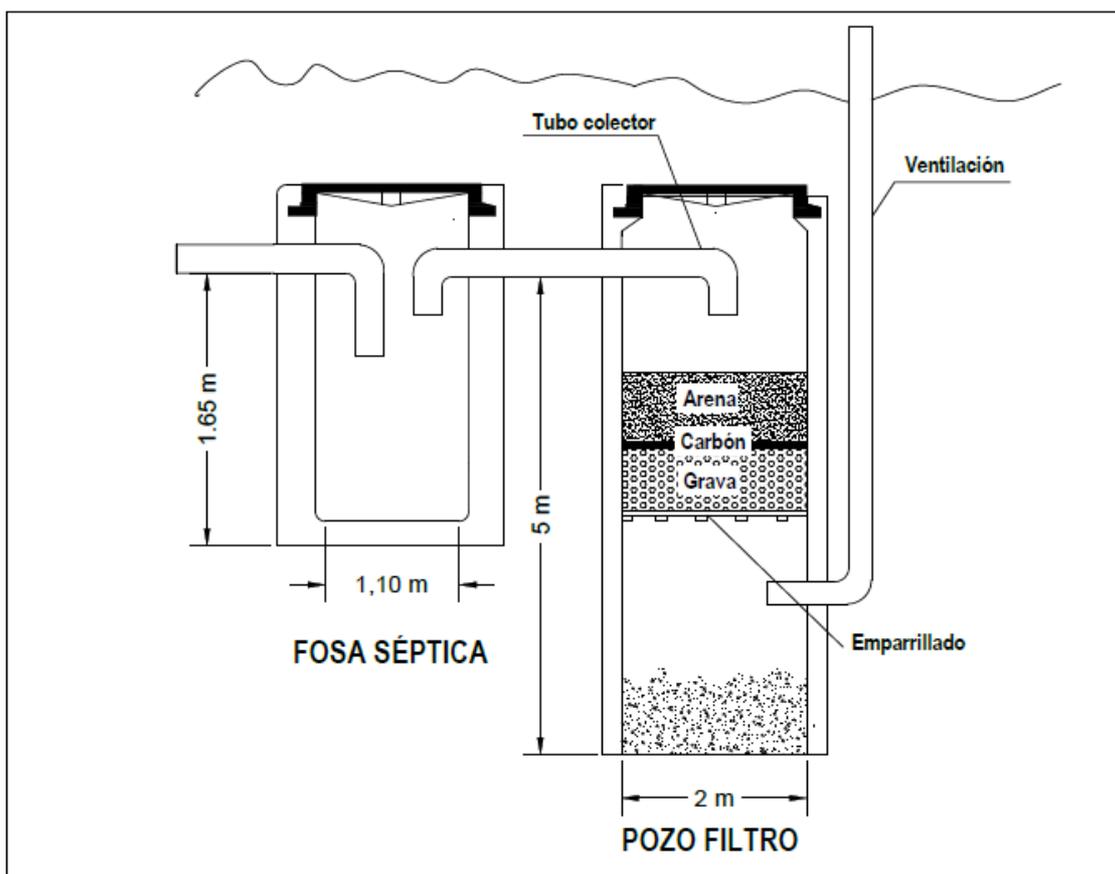


Figura C.2. Imagen fosa séptica y pozo filtro en Bodegas Fuente Victoria S.A

2.- PLAN DE MEJORA

Los desechos vinícolas y más concretamente las aguas residuales, pueden perturbar el medio ambiente creando una fuerte demanda química de oxígeno (DQO). Esta DQO consume el oxígeno con producción de gas carbónico que corresponde a la oxidación de la materia orgánica casi únicamente carbonada procedente de las vinificaciones.

La cantidad de desechos anuales es muy variable: alcanzan el máximo durante las vendimias, después de los primeros trasiegos, seguidos de periodos con muy escasas salidas. El objetivo principal es reducir los volúmenes vertidos y eliminar lo más preventivamente posible las materias orgánicas responsables de la DQO.

El sistema de depuración de la bodega precisa de una mejora que consistiría en reemplazar la fosa séptica actual por un nuevo modelo “decantador-digestor”, más eficiente, de mayor capacidad y dimensiones. Por otro lado, es necesario facilitar el drenaje del agua de lavado del suelo de la sala de cubas debido a algunas irregularidades en el pavimento que hacen que el agua quede acumulada bajo los depósitos.

2.1.- CAMBIO DE FOSA SÉPTICA

Con el objeto de dar un mejor tratamiento a las aguas residuales provenientes de la bodega se precisa sustituir la fosa actual. Sus pequeñas dimensiones y la inexistencia de compartimentos donde se pueda dar la correcta separación y decantación de los residuos hacen que resulte un medio de depuración ineficaz.

A continuación se muestra el diagrama de flujo de cómo será el proceso de depuración con el nuevo modelo de fosa séptica.

2.1.1.- DIAGRAMA DE FLUJO.

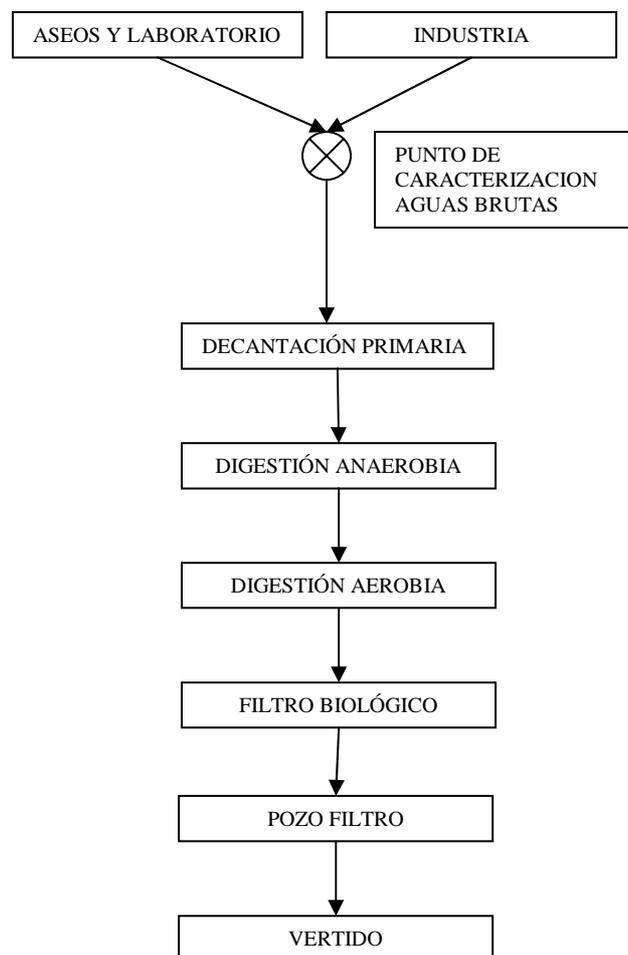


Figura C.3. Diagrama de flujo del proceso de depuración con fosa séptica.
Modelo decantador-digestor

2.1.2.- FOSA SÉPTICA MODELO DECANTADOR- DIGESTOR.

Este sistema permite incrementar notablemente la calidad de los efluentes, obteniendo un rendimiento de separación de material en suspensión y disminución del índice DBO.



Figura C.4: Imagen exterior fosa séptica. Modelo decantador-digestor

Funcionamiento

El sistema de depuración se basa en la doble decantación de residuos de las aguas residuales. La fosa séptica, cuenta con dos compartimentos y un filtro biológico al final:

Las aguas residuales entrarán en el *primer compartimiento* donde la materia orgánica más pesada se deposita en el fondo del depósito. Es entonces cuando se lleva a cabo la transformación de la materia orgánica en metano (CH_4) por parte de las bacterias anaerobias. Las partículas más ligeras quedarán flotando encima del nivel del agua.

Los lodos de poca aleación residual pasan al *segundo compartimiento* mediante unos orificios en la parte central del tabique que separa los dos compartimentos, asegurando así que las materias decantadas en el primer compartimiento no puedan

pasar al siguiente. En este compartimento los lodos se descomponen por medio de bacterias aerobias en gas carbónico (CO₂).

Finalmente el efluente pasa al *filtro biológico* donde se reparte sobre la superficie mediante un sistema distribuidor. Este filtro se compone de un material de relleno plástico de alto rendimiento donde se favorece la formación y la fijación de colonias de microorganismos que absorben y oxidan las materias orgánicas en disolución gracias al aporte de oxígeno mediante tiro natural.

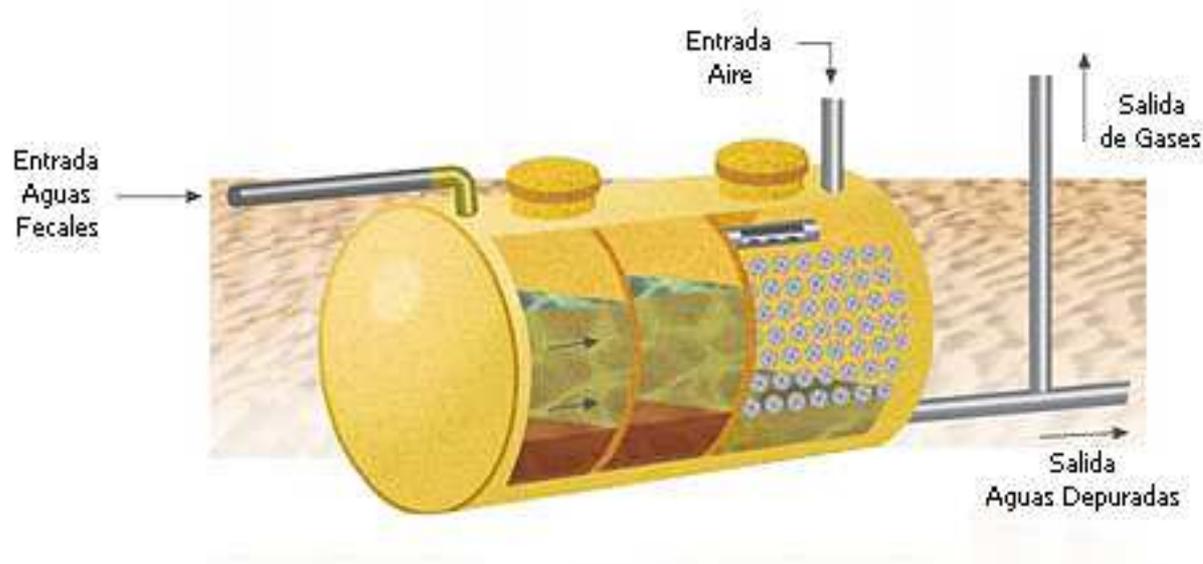


Figura C.5: Imagen interior fosa séptica. Modelo decantador-digestor

La instalación cumple las siguientes especificaciones de rendimiento:

Reducción de sólidos en suspensión	90%
Reducción DQO	90 %

Mantenimiento

Es necesario realizar una extracción de los fangos acumulados en los compartimentos una vez cada 12 ó 18 meses. El filtro biológico puede limpiarse con pistola de agua a presión.

2.1.3.- JUSTIFICACIÓN DEL MODELO ELEGIDO.

El modelo de fosa elegido responde a unas dimensiones específicas que le permitirán realizar la depuración de aguas residuales sin llegar a saturarse. Se cumplen una serie de condiciones por las que el proceso se llevará a cabo correctamente:

- La arqueta sifónica, previa a la fosa tiene capacidad para retener hasta 3900 L de efluentes, lo que permite que la fosa se vaya llenando progresivamente, sin llegar al desbordamiento.
- El consumo de agua en la bodega es muy variable, alcanza el máximo durante los dos meses que suele durar la vendimia. Durante este periodo se puede llegar hasta los 1000L /día de agua consumida, pero eso ocurriría en un día de mucha actividad. El volumen de la fosa es de 2.200 L por lo que no llegará a desbordarse.
- Otro aspecto que se tiene en cuenta a la hora de elegir el modelo de fosa es el número de habitantes para el que se ha dimensionado. Son 3 las personas que trabajan actualmente en la bodega, esta cifra se duplica durante los dos meses de vendimia. La fosa elegida está dimensionada para 4-7 habitantes por lo que su tamaño es suficiente.

Características técnicas.

- Modelo Decantador- digestor, referencia: FSB0702200.
- Fabricación: en fibra de vidrio y resina isofáltica especial para el almacenamiento de agua residual.
- Dimensionado para 4-7 habitantes.
- Volumen: 2.200L.
- Longitud 2600 mm.
- Diámetro: 1200 mm.

2.2.- SISTEMA DE DRENAJE DE LA SALA DE CUBAS

Las bodegas a pesar de desarrollar una actividad industrial que no está catalogada como generadora de un grave impacto ambiental, tienen notables implicaciones medioambientales, principalmente por el elevado consumo de agua que de forma prioritaria se destina en las operaciones de limpieza de maquinaria e instalaciones.

Este consumo se incrementa especialmente en la fase productiva es decir, durante la vendimia. Las tolvas de descarga de uva, despalilladoras, estrujadoras, bombas de vendimia, tuberías de vendimia y las prensas, deben diariamente ser limpiadas con agua a presión. Los suelos también deben ser limpiados a diario de restos de vendimia y otras suciedades acumuladas.

La limpieza del suelo se realiza de un modo manual mediante cepillado, combinada con aspersión mediante un aparato portátil de lavado a alta presión. Con este sistema se puede proyectar agua fría o caliente, e incluso mezclar el producto de desinfección apto para la bodega.

Se ha observado que durante las tareas de limpieza suelen producirse encharcamientos, especialmente debajo de los depósitos. Se debe a la existencia de algunas irregularidades en el suelo de la sala de cubas.

Este efecto se acentúa especialmente en uno de los pasillos de la sala de cubas. Las operaciones para retirar el agua estancada bajo las cubas resultan muy laboriosas además de precisar un mayor consumo de agua.

Existe un desagüe situado al final del pasillo donde se disponen los depósitos, de manera que arrastrar el agua de lavado hasta este punto supone el uso continuo de la pistola de agua a presión y de cepillos, debiendo ser el trayecto del agua hasta los sumideros el mínimo posible.

La propuesta para solucionar el problema se basa en abrir un canal de drenaje en el centro del pasillo, muy próximo a los depósitos y con una ligera pendiente que permita que el agua llegue hasta el sumidero, con facilidad. Se realizará el canal con una máquina radial especializada y sobre este canal se colocarán unas rejillas de hierro fundido para facilitar la circulación tanto de personal como de toda la maquinaria de la bodega: carretilla elevadora, bomba para vino portátil, bomba de vendimia, etc. Para llevar a cabo la mejora se precisa:

- 1 Canal de drenaje de agua de 9 m x 0,20 m con una pendiente de unos 2 cm.
- 6 Rejillas con marco de hierro fundido de 1,50 m x 0,20 m.
- Máquina radial especializada para cortar el pavimento de hormigón.

Tras la creación del canal de drenaje se reducirá el consumo de agua hasta en un 50% en operaciones de limpieza de suelos u otras como la fase de descube (véase **figura E.1 y E.2** Evaluación ambiental).

Se produce una reducción en el agua empleada en vendimia (35.000L aproximadamente) de hasta un 17% (5950 L).

En la siguiente figura se muestra el lugar de la sala de cubas donde irá el canal de drenaje finalmente:

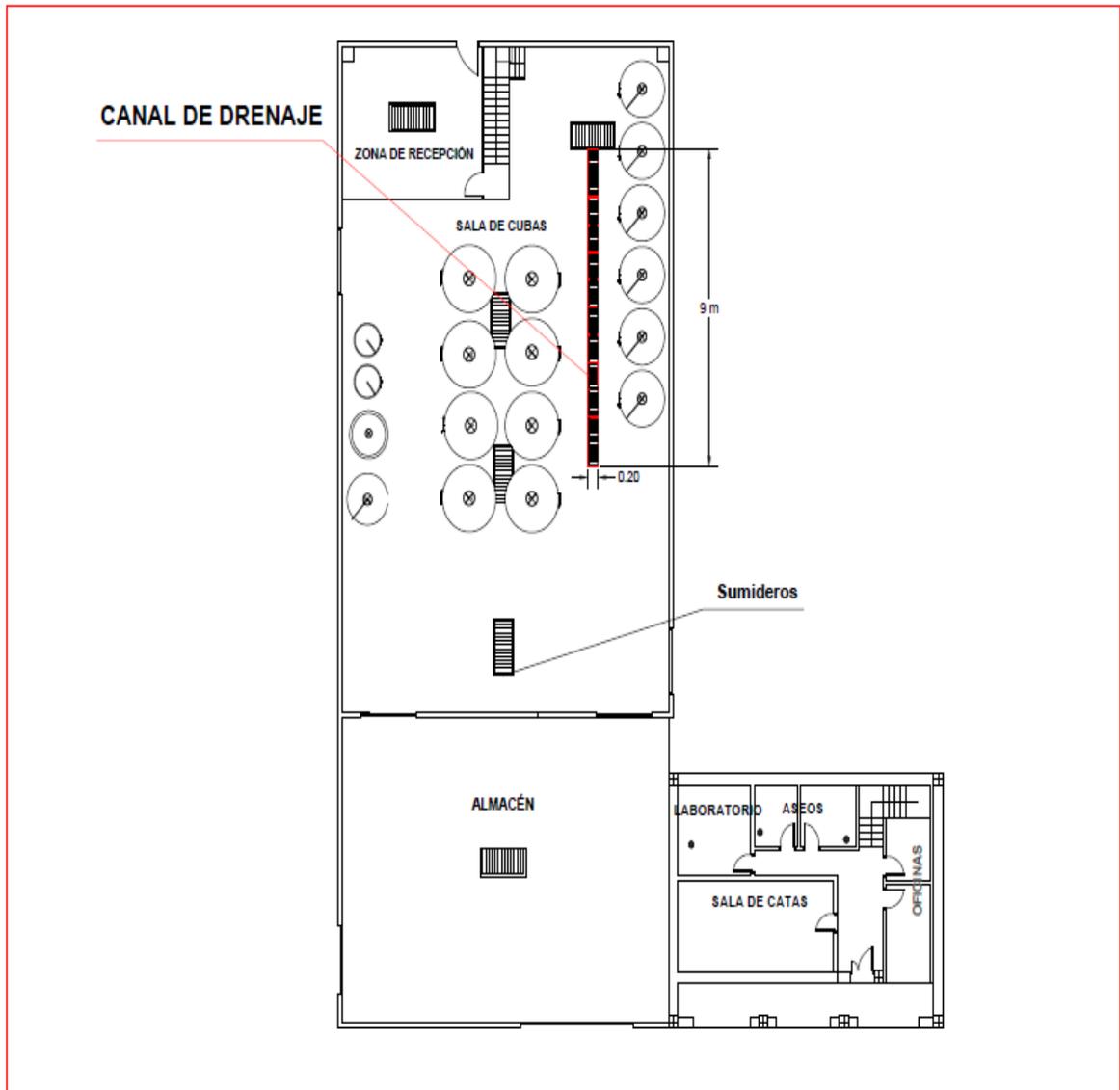


Figura C.6: Situación final de la sala de cubas con canal de drenaje en Bodegas Fuente Victoria S.A

Tras realizar esta pequeña obra en la sala de cubas, el sistema de drenaje mejorará en cuanto a:

- Menor consumo de agua, al disminuir el trayecto que debe realizar hasta llegar al sumidero.
- Agilización, mayor rapidez y comodidad en las tareas de limpieza.

3.- BIBLIOGRAFÍA

- RAMALHO,R.S. 2003.Tratamiento de aguas residuales. Editorial Reverté.