

Anexos.

Anexo 1 Datos de caudales aforados mensuales

COMUNICACIÓN INTERNA

342/2024

Cooperativa de Servicios de Agua y Alcantarillado

COSAALT LTDA.
TARIJA

De: Ing. Pedro Almazán
Cargo: JEFE PRODUCCIÓN Y TRAT.
A: Ing. Marcelo Rodríguez
Cargo: SUB DIRECTOR DE OPERACIONES.
Ref: Información solicitud por el Univ. David Gutiérrez.

Tarija, 21 de Agosto del año 2024

A tiempo de saludarle muy cordialmente el motivo de la presente es para informar a cerca de la información solicitada por el Univ. David Gutiérrez, de acuerdo al siguiente detalle:

CAUDALES MEDIOS MENSUALES Y PRODUCCION ANUAL (l/s) GESTIÓN 2020

COSAALT R.L.

SISTEMAS	ENER O	FEBRE RO	MAR ZO	ABR IL	MAY O	JUNI O	JULI O	AGOS TO	SEPTIEM BRE	OCTUB RE	NOVIEMB RE	DICIEMB RE
Rincón Victoria (Desarenador)	337.13	338.98	332.86	332.82	316.68	286.74	171.09	140.15	133.03	140.59	121.00	271.83

CAUDALES MEDIOS MENSUALES Y PRODUCCION ANUAL (l/s) GESTIÓN 2021

COSAALT R.L.

SISTEMAS	ENER O	FEBRE RO	MAR ZO	ABR IL	MAY O	JUNI O	JULI O	AGOS TO	SEPTIEM BRE	OCTUB RE	NOVIEMB RE	DICIEMB RE
Rincón Victoria (Desarenador)	326.04	321.77	332.75	326.69	322.15	303.05	216.63	172.75	159.50	142.22	180.87	248.66

CAUDALES MEDIOS MENSUALES Y PRODUCCION ANUAL (l/s) GESTIÓN 2022

COSAALT R.L.

SISTEMAS	ENER O	FEBRE RO	MAR ZO	ABR IL	MAY O	JUNI O	JULI O	AGOS TO	SEPTIEM BRE	OCTUB RE	NOVIEMB RE	DICIEMB RE
Rincón Victoria (Desarenador)	315.66	317.81	320.85	313.82	308.09	228.63	182.07	148.27	112.99	141.72	119.22	243.43

CAUDALES MEDIOS MENSUALES Y PRODUCCION ANUAL (l/s) GESTIÓN 2023

COSAALT R.L.

SISTEMAS	ENER O	FEBRE RO	MAR ZO	ABR IL	MAY O	JUNI O	JULI O	AGOS TO	SEPTIEM BRE	OCTUB RE	NOVIEMB RE	DICIEMB RE
Rincón Victoria (Desarenador)	319.55	308.41	318.31	336.20	323.84	292.47	190.64	175.12	145.47	141.27	132.69	275.43

CAUDALES MEDIOS MENSUALES Y PRODUCCION ANUAL (l/s) GESTIÓN 2024

COSAALT R.L.

SISTEMAS	ENER O	FEBRE RO	MAR ZO	ABR IL	MAY O	JUNI O	JULI O	AGOS TO	SEPTIEM BRE	OCTUB RE	NOVIEMB RE	DICIEMB RE
Rincón Victoria (Desarenador)	315.60	313.62	315.06	318.55	325.63	279.80						

Sin otro particular saludo a usted muy atentamente.

Ing. Pedro Almazán

JEFE DEL DPTO DE PRODUCCIÓN Y TRATAMIENTO

RECIBIDO

CCS

21 AGO 2024

Hora: 15:00

DIRECCION TECNICA

151

Anexo 2 Imágenes de la estructura del desarenador.



Como se mencionó anteriormente en el documento las medidas estructurales del desarenador fueron necesarias para poder empezar el modelado digital en tres dimensiones. En la imagen podemos observar que el agua parece estar sin movimiento, los componentes que tiene, el tamaño, material de la estructura.

Tubería de salida



El diámetro de esta tubería de salida sería importante para asegurar un flujo adecuado y controlado del agua tratada hacia las siguientes etapas del proceso de potabilización, sin embargo, no se pudo obtener el diámetro de salida, el desgaste y oxidación que muestra la válvula indica que es un equipo antiguo que ha estado en servicio por mucho tiempo en esta planta de tratamiento de agua potable, es esencial que esta válvula funcione de manera confiable para regular y monitorear el caudal de salida del desarenador, lo cual impacta directamente en la eficiencia y calidad del tratamiento final del agua potable.

Desarenador – orificios de salida



En esta parte de la sección de entrada donde se encuentran las aberturas la medición de velocidades, no se pudo realizar ya que la turbulencia que se genera por el choque del flujo con la pared impedía una lectura adecuada.

Mantenimiento y limpieza del desarenador



Se pudo asistirle en el momento de limpieza y mantenimiento del desarenador, donde se pudo observar que para esta actividad se necesita de cuatro personas como mínimo requerimiento de personal para realizar apropiadamente la limpieza ya que el tiempo es un factor muy importante que tiene relación con la cantidad de personal, la limpieza debe durar entre 15 – 30 min como

máximo y se debe poner de nuevo en funcionamiento.

Recolección de medidas faltantes



Al encontrarse en estas condiciones de mantenimiento como se observa en la imagen se pudo aprovechar para poder realizar o tomar las medidas interiores del desarenador que a simple vista no se podía tomar o estimar cuando el desarenador estaba lleno.

Verificación de medidas



En la imagen se observa los orificios o aberturas que a simple vista no eran apreciables cuando estaba el desarenador lleno, pero al encontrarse en mantenimiento favoreció la toma de medidas de la separación de orificios.

Limpieza del desarenador



Se puede observar que las paredes del canal tienen acumulaciones de sedimentos y depósitos, lo que indica que es necesaria una limpieza periódica de este sistema.

La limpieza de este canal se realiza manualmente, con la ayuda de una pala, para raspar y

eliminar los sedimentos y depósitos adheridos a las paredes, esta limpieza se lleva a cabo aproximadamente una vez al mes, lo que permite mantener el adecuado funcionamiento del desarenador.

Durante la temporada de lluvias, cuando hay mayor ingreso de agua y sedimentos, la limpieza se realiza con más frecuencia, cada vez que llueve, para evitar obstrucciones y garantizar la eficiencia del tratamiento, esta labor de limpieza manual es fundamental para asegurar que el sistema de tratamiento de agua potable opere de manera adecuada y eficiente, eliminando los sólidos y sedimentos que se acumulan en el canal.

Orificios de salida



Se pueden apreciar claramente 10 orificios o aberturas en la pared del canal, los cuales permiten la salida del agua potable tratada, el diámetro de cada uno de estos orificios de salida es de aproximadamente 31 centímetros y la separación entre cada uno de estos orificios es de entre 20 a 21 centímetros, este diseño de múltiples salidas de 31 cm de diámetro, con una separación específica entre ellas, es una característica técnica relevante del sistema de tratamiento de agua potable representado en la imagen. Esta configuración ayuda a regular y controlar adecuadamente el flujo y la distribución del agua tratada hacia las siguientes etapas del proceso de potabilización.

La presencia y dimensiones de estos orificios de salida, así como su distribución a lo largo del canal, son aspectos importantes a considerar en el análisis y descripción técnica de este sistema de tratamiento de agua potable

Forma irregular de la estructura



En la parte derecha de la imagen se observa que la base del canal tiene una forma irregular, más parecida a una media luna que a una superficie uniforme, los niveles de las paredes laterales tampoco parecen estar perfectamente alineados y emparejados. Esto refuerza la impresión de que la construcción de esta estructura no se realizó con un alto grado de precisión técnica, sino más bien de manera más rudimentaria.

La irregularidad tanto en la base como en los niveles de las paredes laterales indican que esta probablemente no fue construida siguiendo planos o especificaciones técnicas detalladas, sino más bien mediante un proceso de construcción más artesanal y basado en la experiencia práctica.

Presencia de vegetación en la estructura





La presencia de vegetación, probablemente algas, se observa acumulada en la parte del canal donde el flujo de agua es más turbulento. Esto indica que en esta zona se genera una mayor agitación y aireación del agua, lo cual favorece el crecimiento y acumulación de estos organismos acuáticos, por otro lado, se aprecia que la cantidad de arena o sólidos más gruesos parece ser muy baja o casi inexistente. Esto sugiere que este sistema de tratamiento está diseñado principalmente para retener partículas finas y suspendidas, en lugar de sedimentos más gruesos. La pala que se menciona sería utilizada entonces principalmente para retirar periódicamente esta acumulación de algas y vegetación, que puede llegar a obstruir el flujo adecuado del agua a través del canal. Esta limpieza manual es necesaria para mantener la eficiencia del proceso de separación y clarificación del agua, las características observadas indican que este sistema se enfoca en la remoción de sólidos finos y suspendidos, más que en la separación de arenas u otros sedimentos más gruesos, teniendo a la acumulación de vegetación como uno de los principales retos operativos a manejar.

Canal recolector de salida



En la imagen se puede observar que la rejilla colocada en el canal de salida ha sufrido un

importante proceso de oxidación y deterioro ya que la rejilla está construida con un material metálico que, debido al constante contacto con el agua, se ha oxidado de manera significativa, algunas de las uniones o soldaduras de la rejilla se han llegado a desprender, lo que indica un avanzado estado de deterioro de este componente.

La oxidación y corrosión del material metálico de la rejilla es evidente, lo que afecta su resistencia y durabilidad en este entorno húmedo y corrosivo, este tipo de desgaste y deterioro de los elementos metálicos expuestos al agua es un desafío común en este tipo de infraestructuras de tratamiento. Requiere un monitoreo y mantenimiento regular para asegurar el correcto funcionamiento y evitar obstrucciones o fallos en el sistema.

La observación de estas condiciones de la rejilla aporta información relevante sobre los retos de operación y mantenimiento que enfrenta este sistema de tratamiento de agua.

El desarenador cuenta con una escalera la cual se utiliza para descender y realizar el mantenimiento de limpieza esto se puede observar en la imagen que se adjunta a continuación.

Acceso para realizar el mantenimiento y limpieza



Dado el contexto del sistema de tratamiento de agua, esta revisión de la tubería de salida es importante para asegurar el correcto funcionamiento y la adecuada transferencia del agua tratada hacia las siguientes etapas del proceso.

Tubería de salida



Tubería de desfogue



Según lo que se observa en la imagen, existe una tubería de desfogue o descarga conectada al sistema del desarenador. Esta tubería cumple la función de permitir que el agua acumulada en el desarenador pueda salir durante los procesos de limpieza y mantenimiento.

La tubería se encuentra ubicada en la parte inferior del desarenador, lo que permite drenar el agua acumulada en esta zona, la superficie de la tubería muestra signos de oxidación y desgaste, debido al constante contacto con el agua y la humedad en este entorno.

El tamaño y posición de la tubería sugieren que tiene la capacidad suficiente para evacuar eficazmente el agua del desarenador cuando sea necesario, esta tubería de desfogue es un componente clave para facilitar las actividades de limpieza y mantenimiento periódicos del desarenador, asegurando su correcto funcionamiento.

Lectura de velocidades.

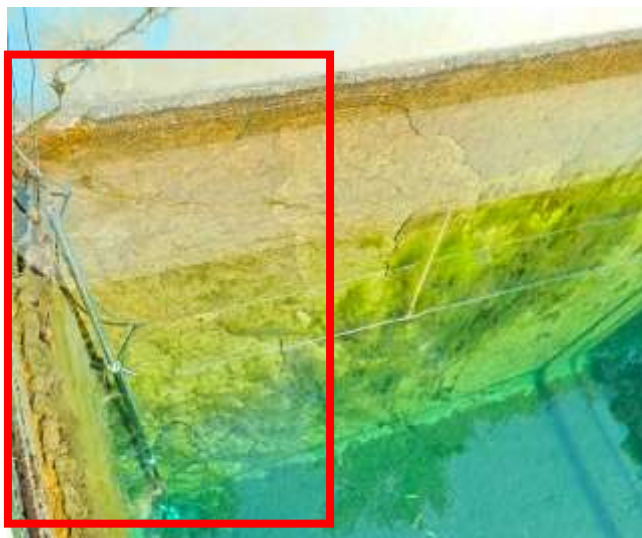


En la imagen se aprecia una estructura de soporte o andamio que atraviesa transversalmente el canal del desarenador, permitiendo el acceso y desplazamiento del personal.

Sobre esta estructura de soporte, se ve un instrumento de medición, con un molinete electromagnético OTT MF pro, que está siendo utilizado para realizar las mediciones correspondientes, que después son registrados los datos obtenidos con este dispositivo de medición.

Esto forma parte de los procedimientos de aforo y caracterización hidráulica del flujo en el desarenador, lo cual es crucial para evaluar su eficiencia en la remoción de sólidos.

Profundidad del desarenador



La profundidad es muy alta, el OTT sobrepasa la profundidad máxima que puede medir el molinete electromagnético OTT MF pro, como se observa en la imagen.

Canal principal de entrada



Esta imagen muestra el canal principal de entrada al sistema de tratamiento de agua, el cual ha sido seleccionado para realizar la medición de velocidad y el aforo de caudal.

El canal tiene una configuración que permite un flujo laminar, lo cual es deseable para obtener mediciones precisas de velocidad y caudal, además de realizar las mediciones se procedió a registrar los datos correspondientes en este punto del sistema.

Según lo indicado, el caudal de ingreso a través de este canal principal se estima en aproximadamente 93 litros por segundo.

La selección de este canal de entrada con flujo laminar es una práctica técnica común, ya que facilita la obtención de datos hidráulicos confiables que serán fundamentales para el análisis y evaluación del desempeño del sistema de tratamiento de agua.

Canal de entrada con transición



Después del canal de entrada principal, se encuentra este canal de entrada al desarenador, que actúa como una transición entre ambos componentes, la transición en la parte izquierda del canal tiene una longitud de aproximadamente 80 centímetros, el ancho de este canal de entrada al desarenador es de 85 centímetros.

Estas dimensiones y configuración de la transición son relevantes, ya que pueden tener un impacto en la hidráulica y eficiencia del flujo que ingresa al proceso de desarenado, la medición y registro de estos detalles geométricos del canal de entrada al desarenador forman parte del levantamiento de información técnica necesaria para el análisis y evaluación del sistema de tratamiento de agua en su conjunto.

Pruebas de modelado en Solidworks.

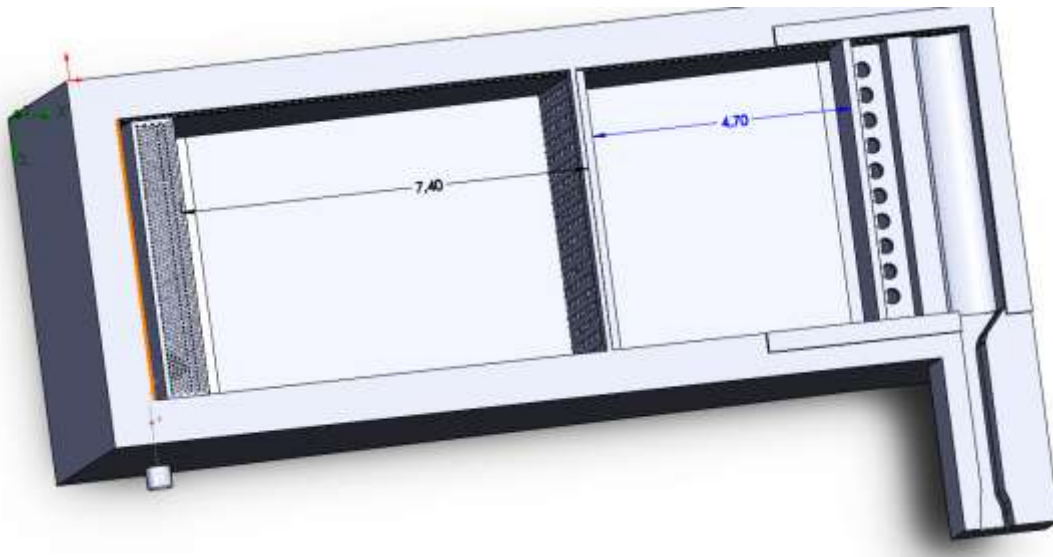
Se realizaron cinco pruebas de modelado estas se realizaron utilizando la técnica de Dinámica de Fluidos Computacional (CFD) como herramienta de evaluación y diseño. El objetivo era determinar la configuración óptima del desarenador que permitiera mejorar la distribución de velocidades y evitar la formación indeseada de vórtices, lo cual afectaba el funcionamiento general del proceso de clarificación del agua.

El uso de estas simulaciones numéricas es una práctica común en el diseño y optimización de este tipo de sistemas de tratamiento, ya que permite analizar diferentes alternativas de manera

eficiente antes de implementar cambios en la infraestructura real a continuación se adjuntan las

Anexo 3 Prueba 1

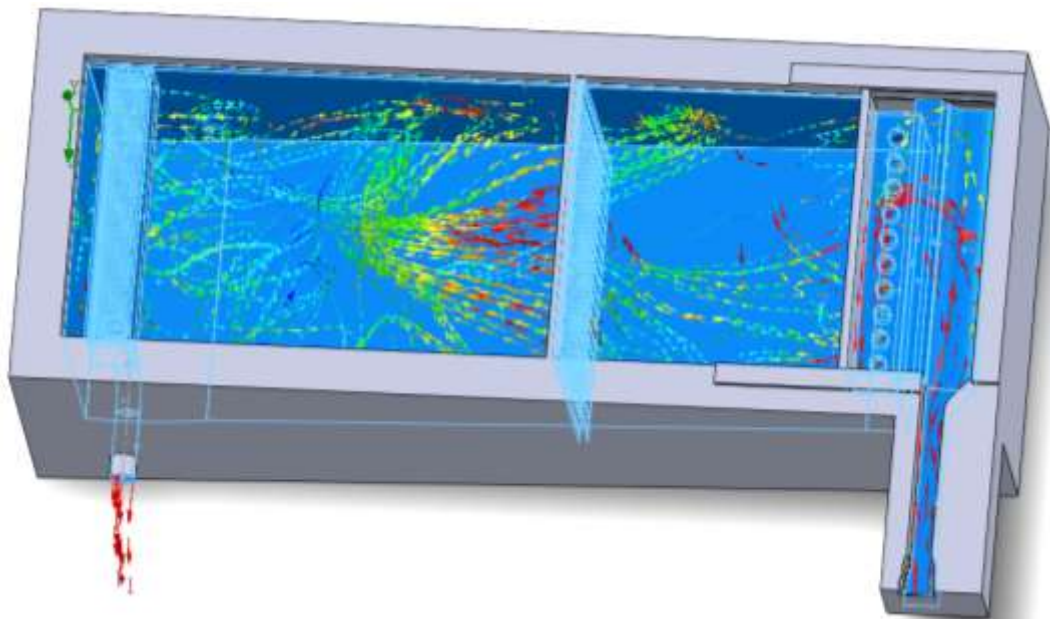
imágenes de las pruebas.

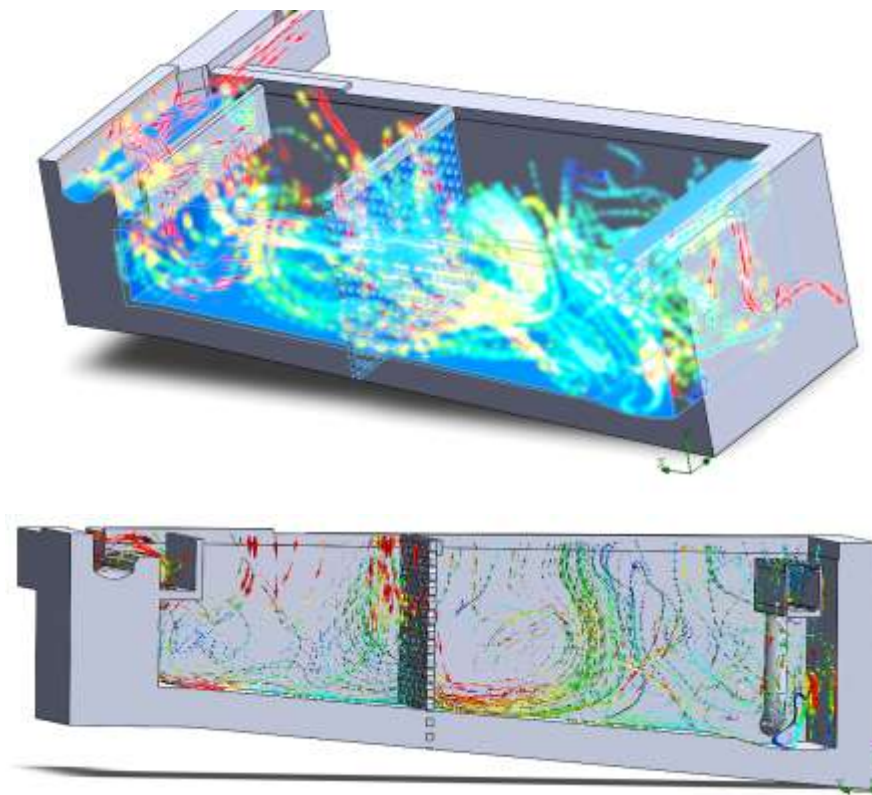


El modelo muestra una representación gráfica detallada del flujo y las velocidades dentro del desarenador.

Se aprecia el aumento de un muro de hormigón armado con aberturas (barbacanas) en el diseño, con el objetivo de reducir y distribuir adecuadamente las velocidades del flujo.

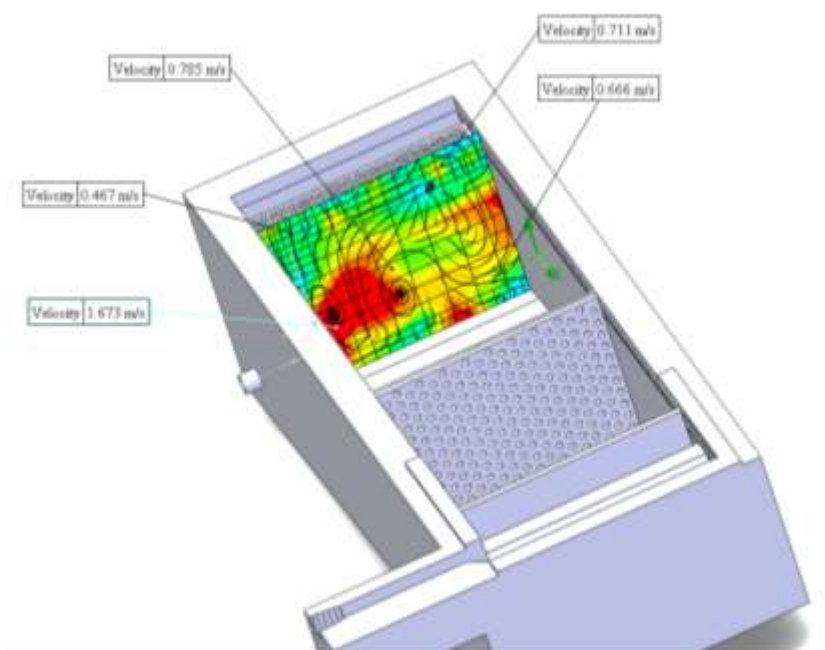
En la simulación se evidencia la formación de vórtices cerca de la tubería de salida, lo cual parece ser un problema a resolver.





La imagen que se observa a continuación muestra los valores de velocidad en diferentes secciones del desarenador, los cuales varían desde 0,467 m/s hasta 1,673 m/s.

Estos datos de velocidad se indican con una escala de colores que permite visualizar la distribución a lo largo del desarenador.

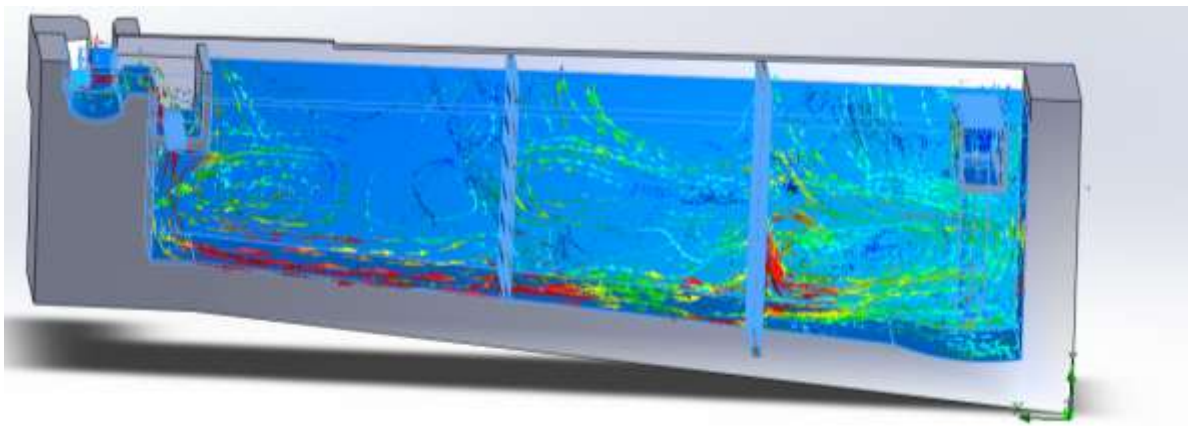


Se observa una zona de velocidades más elevadas (en tono rojo) cerca de la tubería de salida, lo que indica la formación de vórtices en esa región.

Esta concentración de altas velocidades cerca de la salida puede afectar la eficiencia del proceso de sedimentación y remoción de sólidos.

Esta modelación computacional utilizando dinámica de fluidos computacional (CFD) permite analizar el comportamiento hidráulico del sistema y proponer mejoras en el diseño.

Anexo 4 Prueba 2



Los diferentes colores y patrones observados representan las diferentes variables y comportamientos del flujo, como velocidades, presiones, turbulencias, etc. tanto para el flujo de aire como de agua a través de esta estructura.

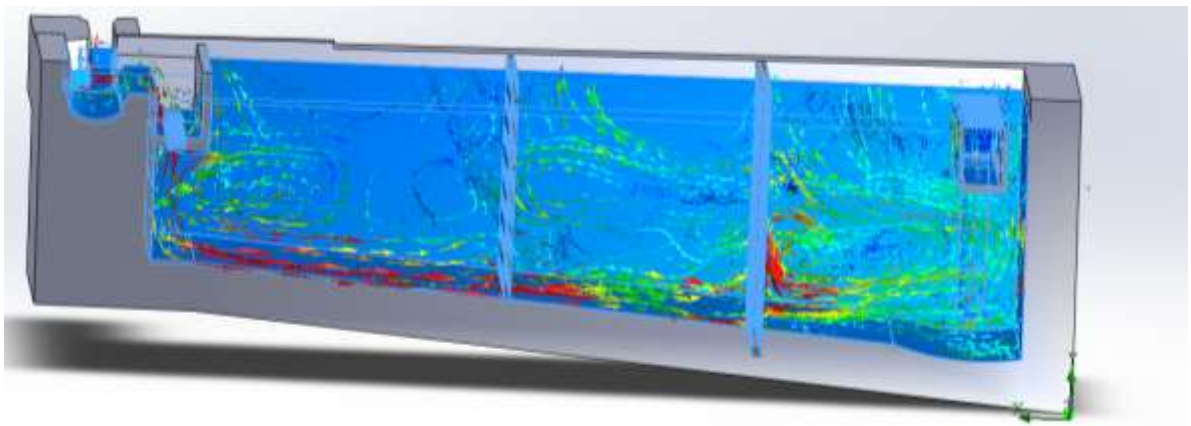
Este tipo de modelado (CFD) multifásico, que incluye tanto el flujo de aire como de agua, es muy útil para analizar y optimizar diseños en diversas aplicaciones, como sistemas de ventilación, plantas de tratamiento de agua, procesos industriales, entre otros.

Se observa una zona de velocidades más elevadas (en tono rojo) cerca de la tubería de salida, lo que indica la formación de vórtices en esa región.

Esta concentración de altas velocidades cerca de la salida puede afectar la eficiencia del proceso de sedimentación y remoción de sólidos.

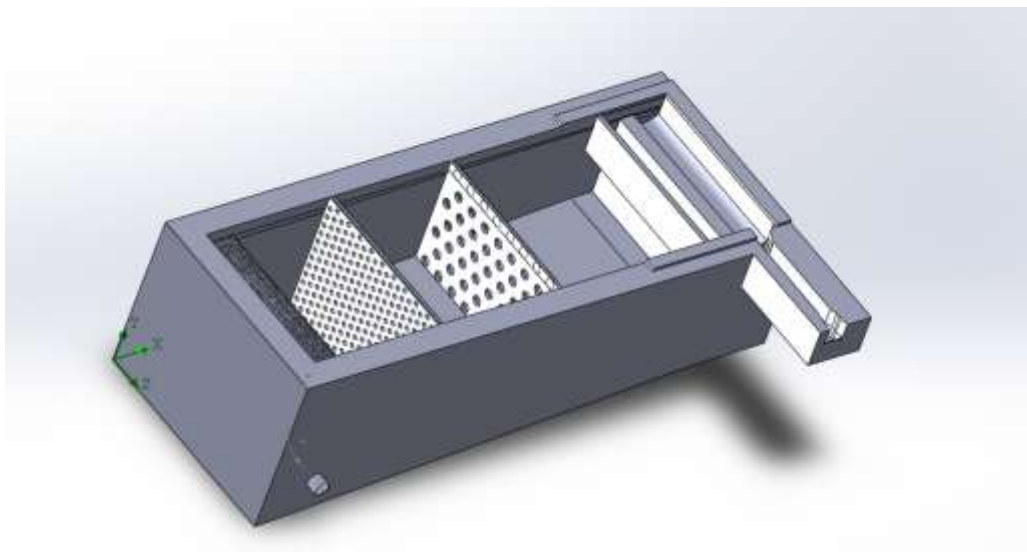
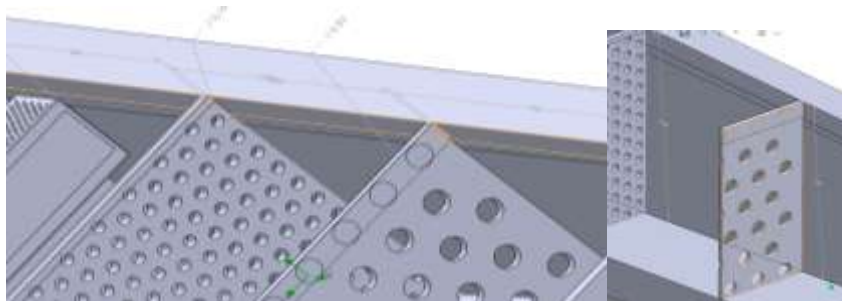
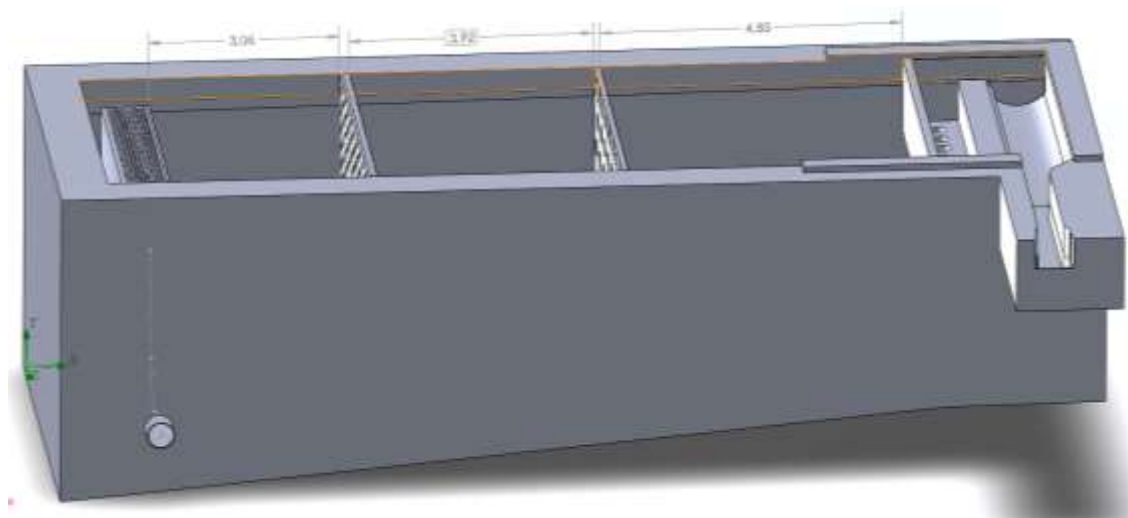
Esta modelación computacional utilizando dinámica de fluidos computacional (CFD) permite analizar el comportamiento hidráulico del sistema y proponer mejoras en el diseño.

Anexo 4 Prueba 2

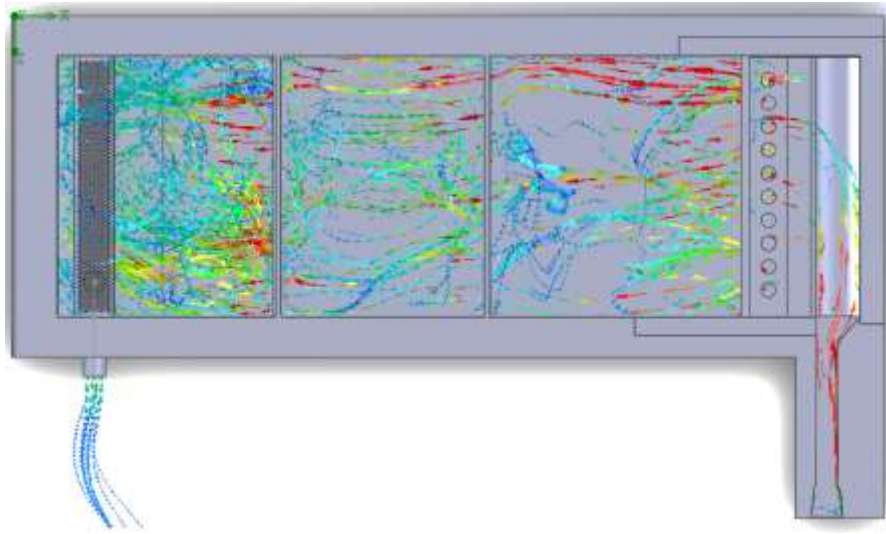


Los diferentes colores y patrones observados representan las diferentes variables y comportamientos del flujo, como velocidades, presiones, turbulencias, etc. tanto para el flujo de aire como de agua a través de esta estructura.

Este tipo de modelado (CFD) multifásico, que incluye tanto el flujo de aire como de agua, es muy útil para analizar y optimizar diseños en diversas aplicaciones, como sistemas de ventilación, plantas de tratamiento de agua, procesos industriales, entre otros.



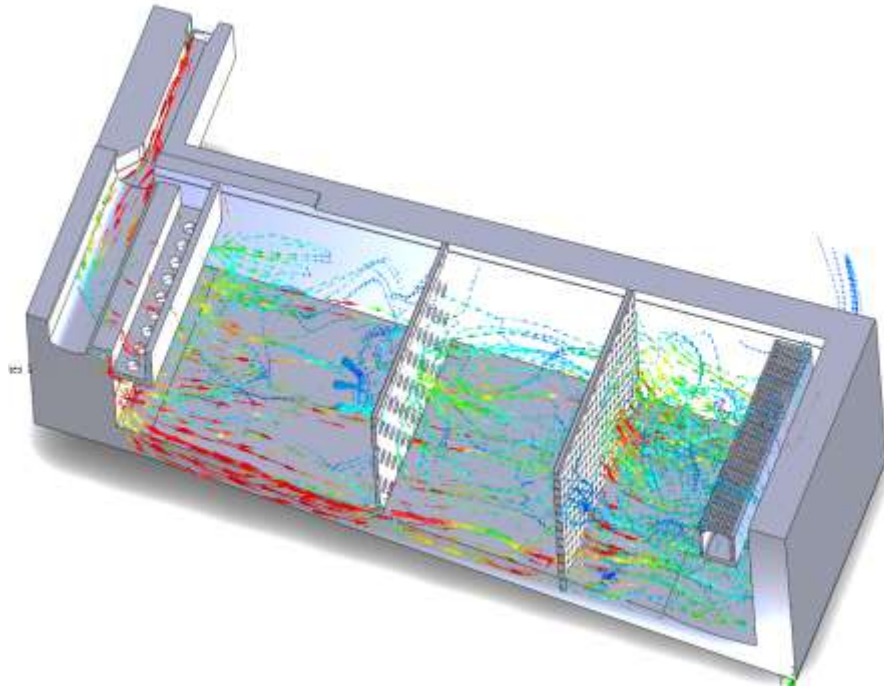
La estructura general se ha vuelto más elaborada, con secciones y compartimentos separados, en comparación con el diseño más simple del modelo anterior.



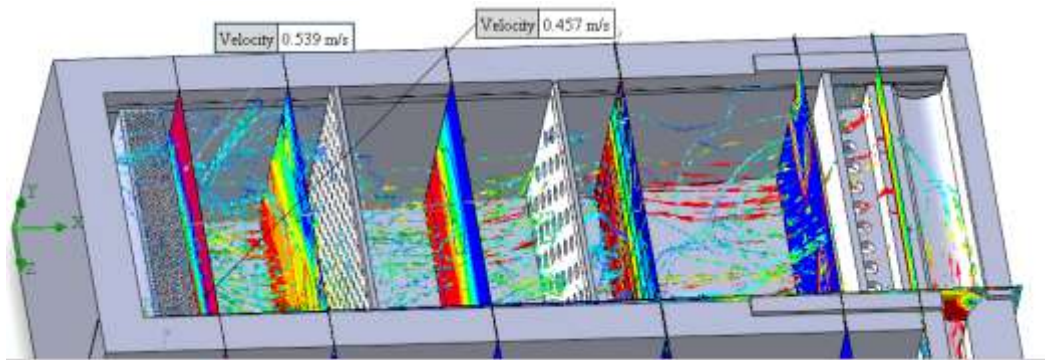
El desarenador está dividido en diferentes compartimentos o secciones, lo que permite analizar el comportamiento del flujo en cada una de ellas.

Los diferentes colores y trayectorias representan los distintos patrones de flujo dentro del sistema. Esto revela cómo se distribuye y se mueve el agua a través de las diferentes partes del desarenador, se pueden identificar áreas con velocidades más altas (colores cálidos) y otras con velocidades más bajas (colores fríos). Esto es importante para comprender dónde se producen los procesos de sedimentación y separación de partículas.

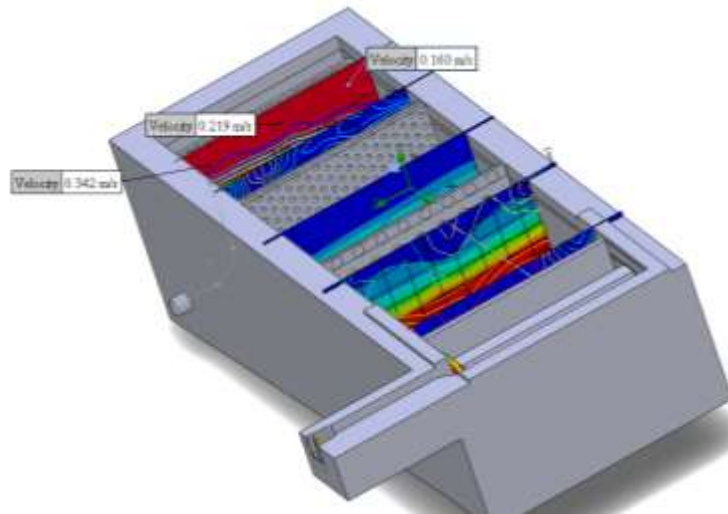
Algunas zonas muestran patrones más caóticos y turbulentos, lo cual puede indicar áreas donde se generan remolinos o flujos secundarios que afectan la eficiencia del proceso de desarenado.



La imagen presenta una codificación de colores que representa los diferentes valores de velocidad del flujo. Los tonos cálidos (rojos y naranjas) indican áreas de mayor velocidad, mientras que los tonos fríos (azules y verdes) muestran zonas de menor velocidad.



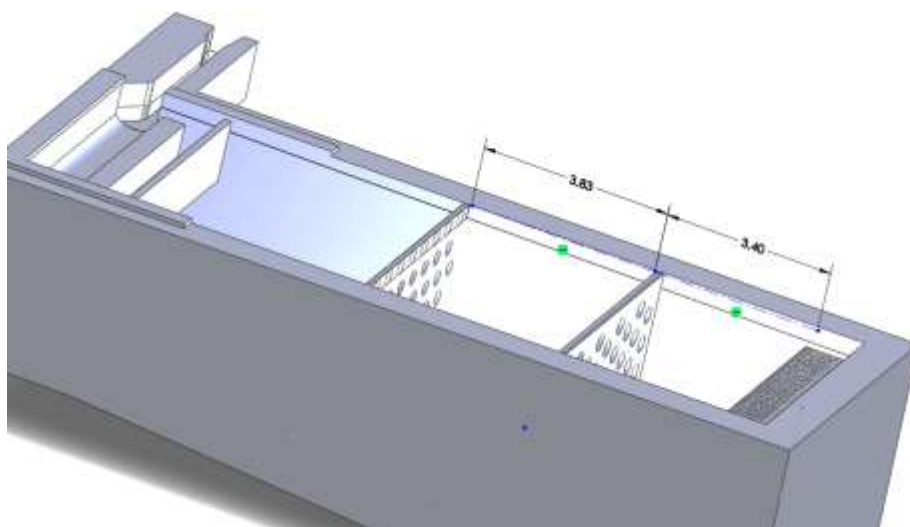
Se pueden observar cambios significativos en la magnitud de las velocidades a lo largo de las diferentes secciones del desarenador. Esto sugiere que el diseño y la geometría interna del sistema provocan aceleraciones, desaceleraciones y redistribuciones del flujo.



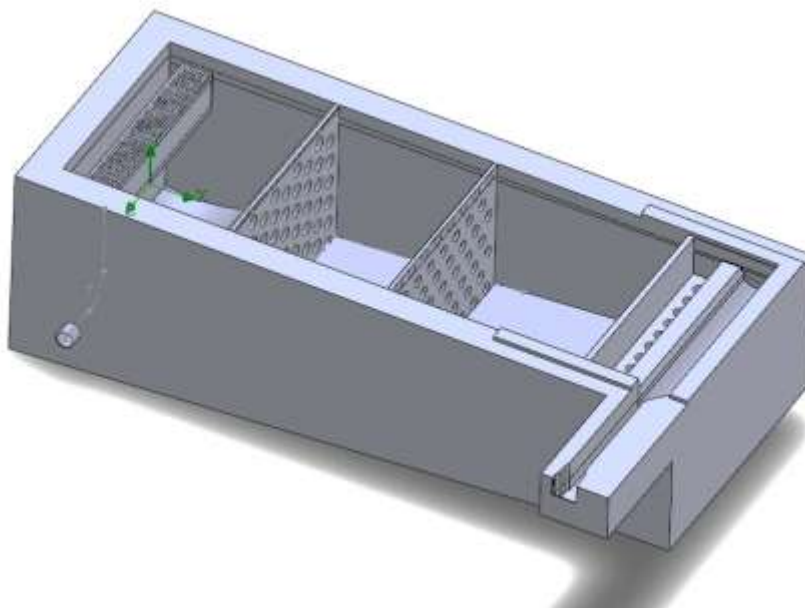
Los valores numéricos proporcionados, como 0,160 m/s, 0,219 m/s y 0,342 m/s, revelan los rangos de velocidad presentes, existen claras diferencias en las velocidades a lo largo de las diferentes secciones del desarenador. Esto sugiere que el diseño y la geometría interna provocan cambios en la aceleración y redistribución del flujo.

Algunas zonas, como la parte inferior y la zona media, muestran patrones de velocidades más altas, lo cual puede ser relevante para el análisis de la sedimentación y la eficiencia del proceso de remoción de sólidos, la representación tridimensional y la codificación de colores permiten visualizar de manera más completa y precisa la dinámica del flujo dentro del desarenador, facilitando la comprensión y el análisis.

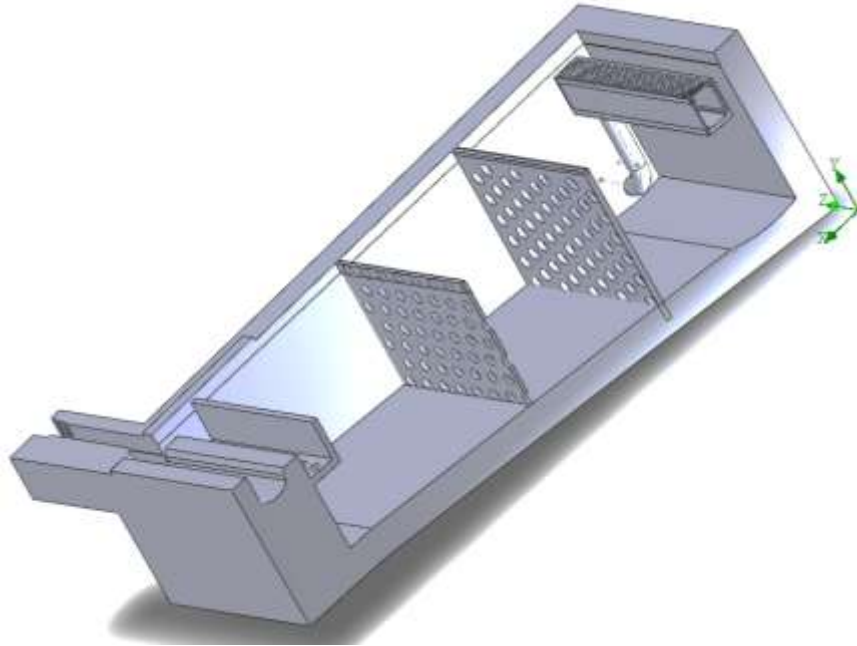
Anexo 5 Prueba 3



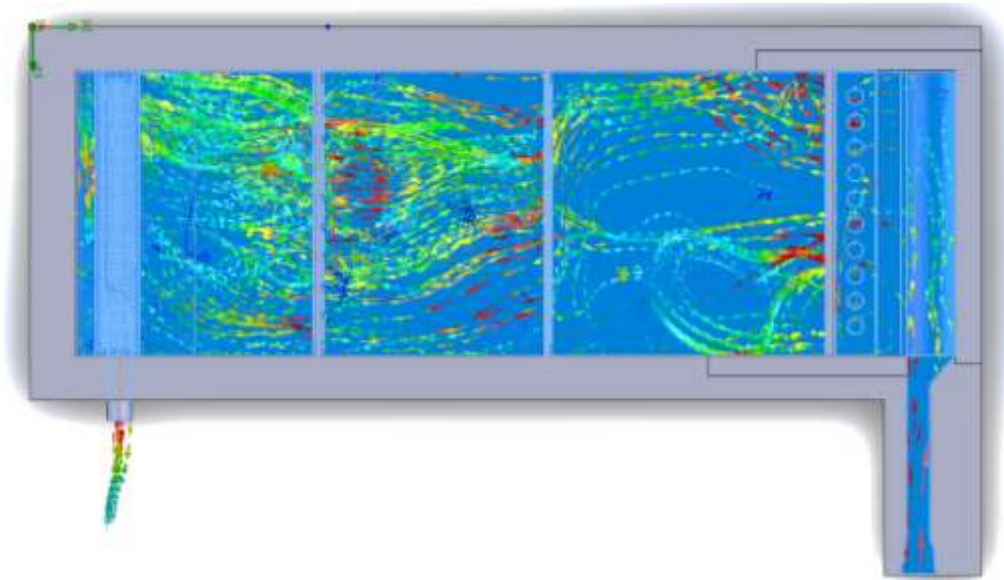
Los diferentes compartimentos, placas y pantallas perforadas se han reubicado y reorganizado dentro de la nueva geometría del desarenador.

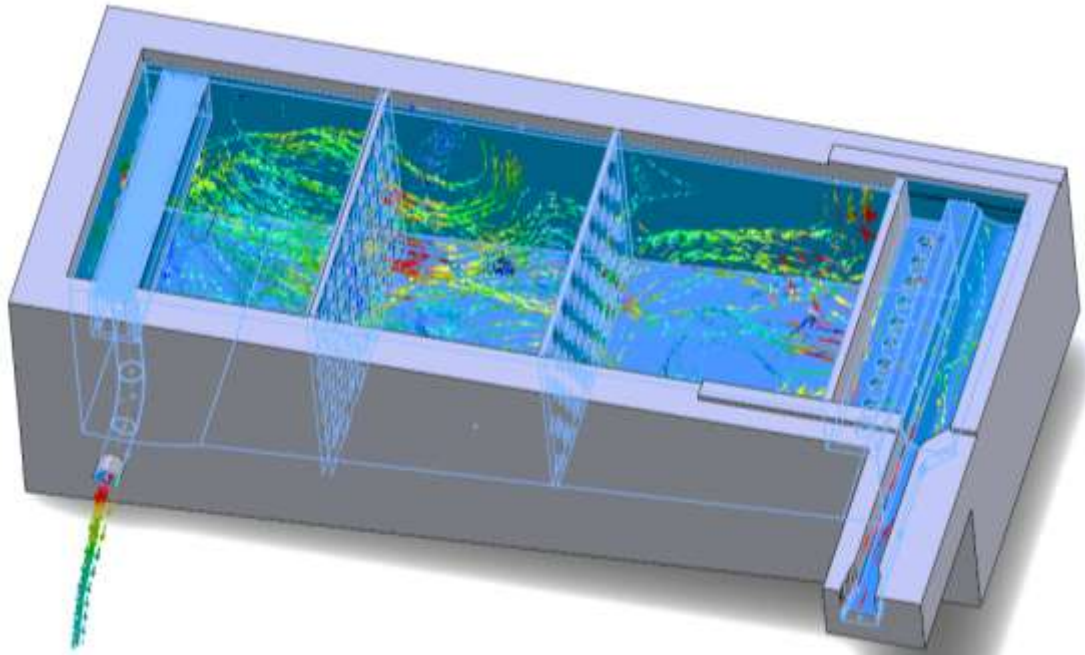


Esta nueva iteración del modelo del desarenador refleja modificaciones en el diseño que buscan optimizar el rendimiento y la funcionalidad del sistema, basándose en los hallazgos y recomendaciones del análisis CFD previo.



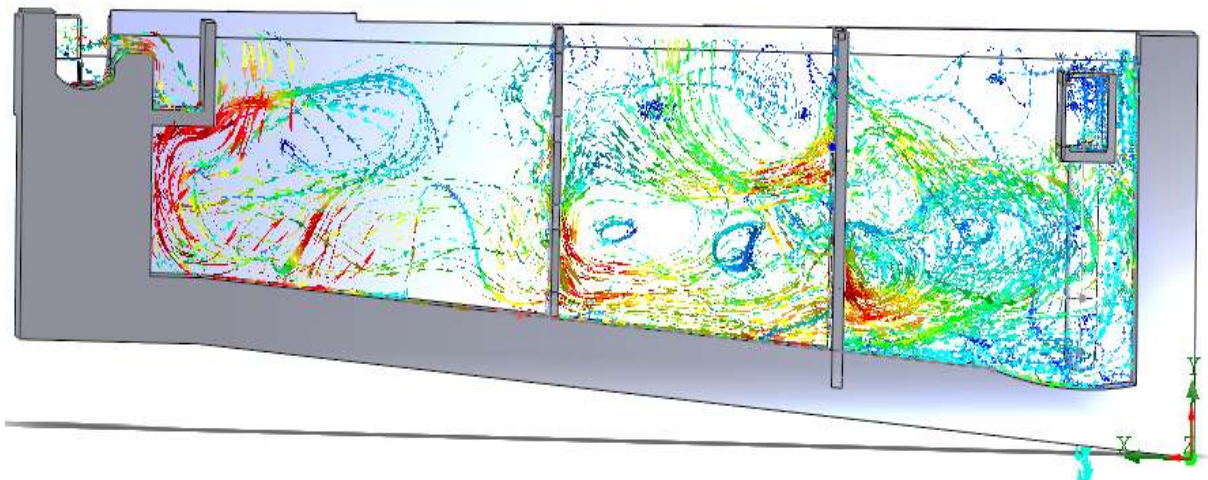
Se observan complejos patrones de movimiento del flujo en la siguiente imagen, con múltiples trayectorias y turbulencias representadas por los diferentes colores y líneas. Esto indica la dinámica y las variaciones del comportamiento del agua a lo largo del sistema.





Se observa una configuración de trayectorias y patrones de flujo extremadamente intrincada y turbulenta. Los colores y formas indican la complejidad de los movimientos del agua a través del sistema.

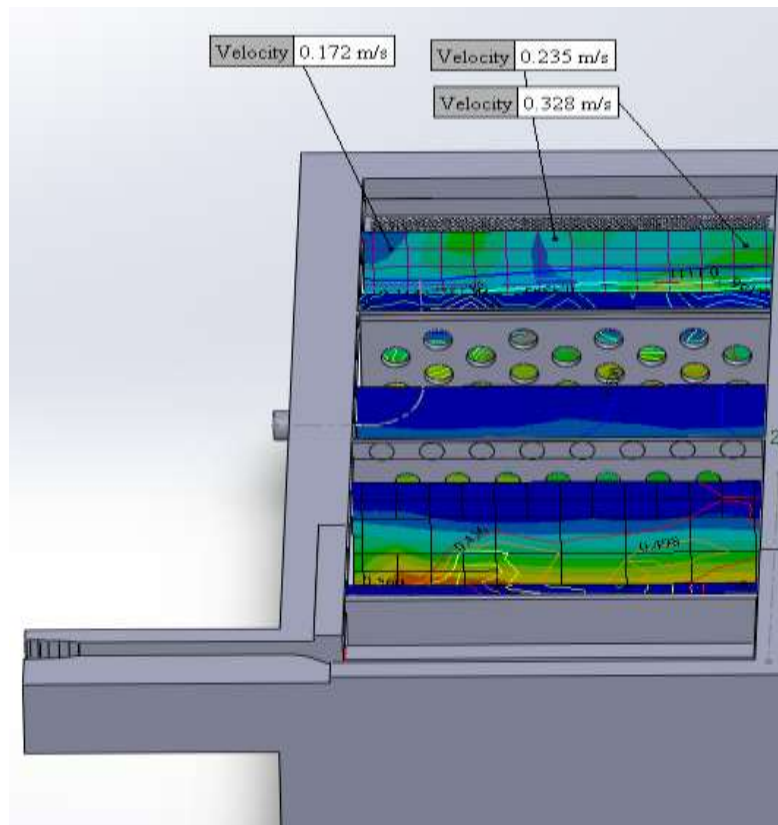
Existen amplias diferencias en las velocidades del flujo, con zonas de mayor velocidad (tonos cálidos) y otras de menor velocidad (tonos fríos). Estas variaciones son clave para comprender el comportamiento del proceso de sedimentación.



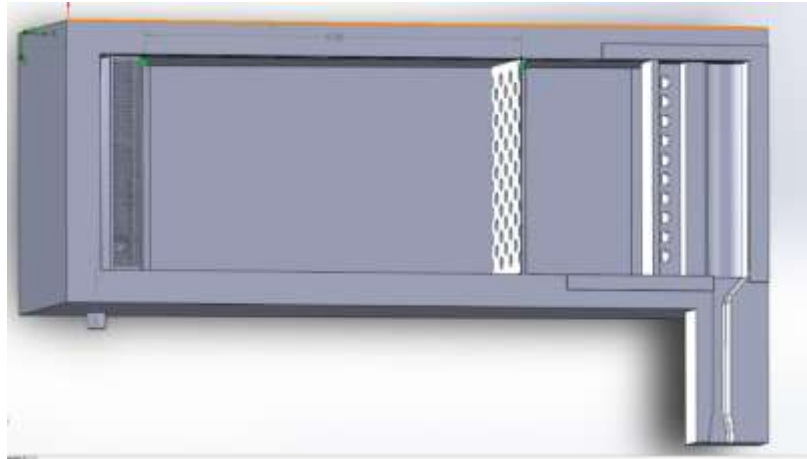
La siguiente imagen muestra una simulación o modelo de dinámica de fluidos computacional (CFD) de un desarenador o dispositivo de remoción de sedimentos. El desarenador se representa mediante la estructura gris, y la imagen muestra varias velocidades y patrones de flujo de fluidos

dentro del dispositivo.

La imagen muestra valores de velocidad de 0,172 m/s, 0,235 m/s y 0,328 m/s en diferentes ubicaciones del desarenador.



Anexo 6 Prueba 4



Las modificaciones en la geometría y los elementos internos del dispositivo están orientadas a mejorar la eficiencia de separación y remoción de sedimentos.

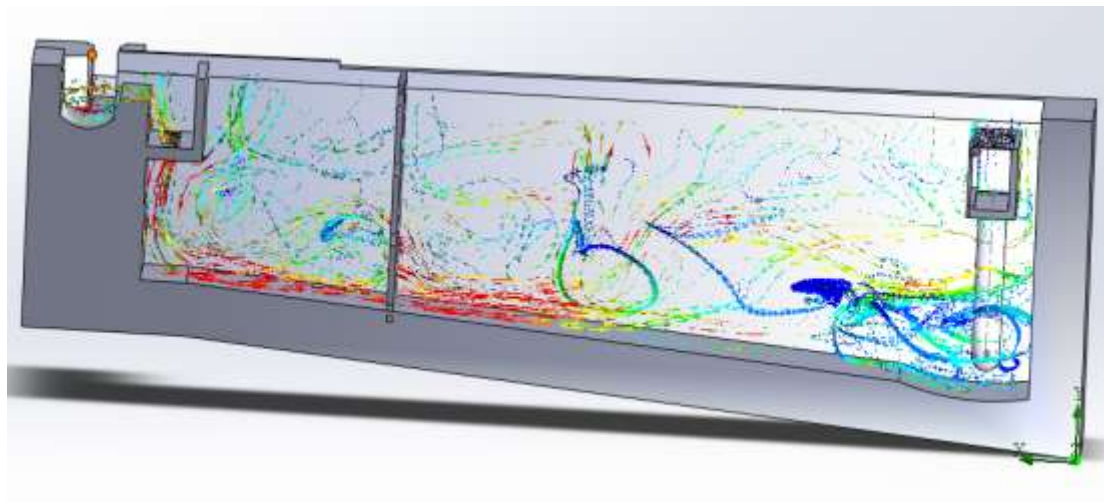
Algunas de las características que noté que podrían contribuir a este objetivo son:

La sección más larga y angosta, que puede permitir un flujo más controlado y una mejor distribución del fluido dentro del desarenador.

Los elementos perforados o con orificios, que probablemente ayuden a una dispersión más uniforme del flujo, evitando zonas de estancamiento.

Los posibles compartimentos o divisiones internas, que podrían facilitar la sedimentación y retención de los sólidos en suspensión.

Estas modificaciones en el diseño, es basado en los resultados de las simulaciones computacionales previas.



Este modelo de simulación muestra un comportamiento más complejo y detallado del flujo

dentro del desarenador. En comparación con las versiones anteriores, se observa una dinámica de flujo mucho más intrincada, con múltiples patrones de circulación y remolinos.

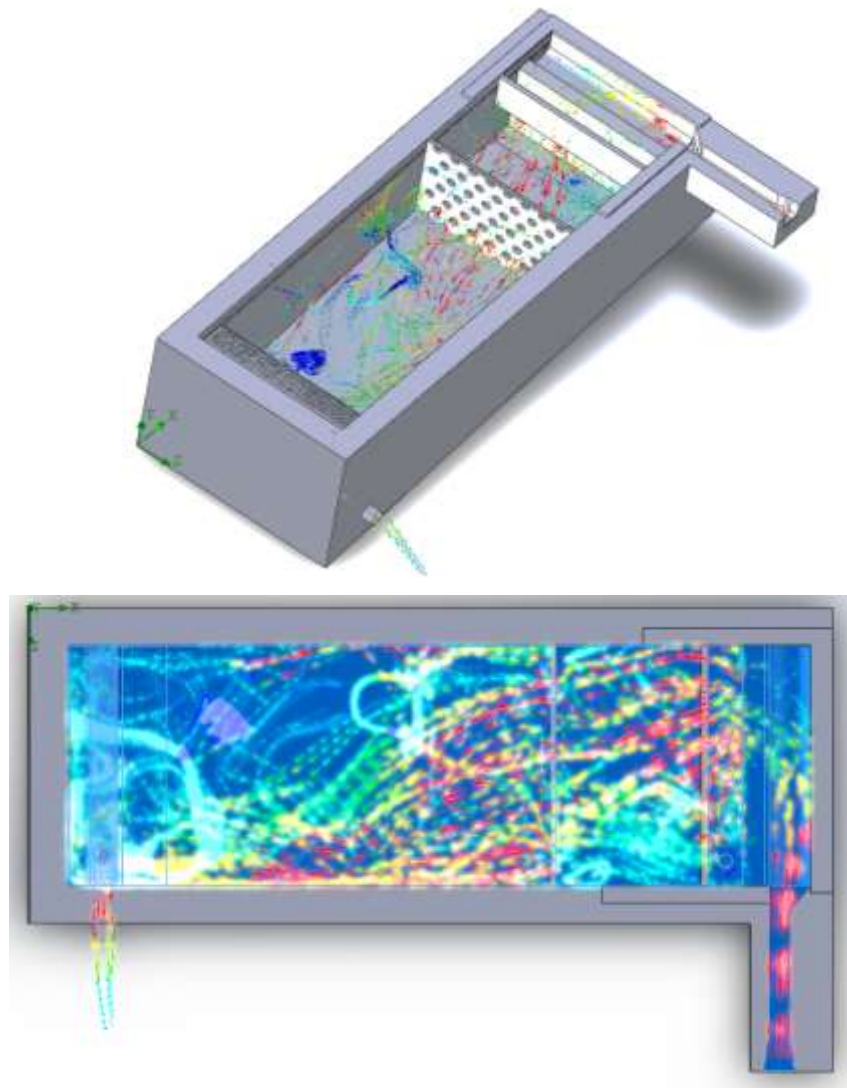
Algunas características destacadas:

Flujos altamente turbulentos y caóticos en ciertas secciones, lo que indica una redistribución y dispersión intensa de las partículas en suspensión.

Presencia de flujos ascendentes y descendentes, que podrían facilitar la separación y sedimentación de los sólidos.

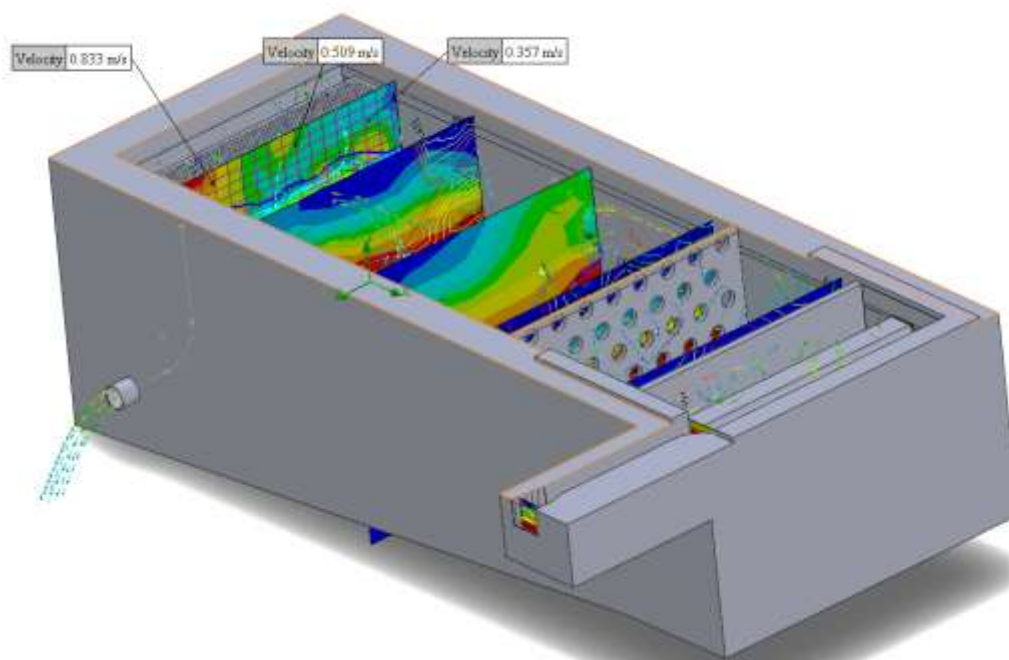
Zonas con patrones de flujo más ordenados y direccionales, lo que sugiere una mayor eficiencia en el transporte y extracción de los sedimentos.

Variaciones de color que representan diferentes velocidades y direcciones del flujo, brindando una visión completa de la dinámica dentro del desarenador.



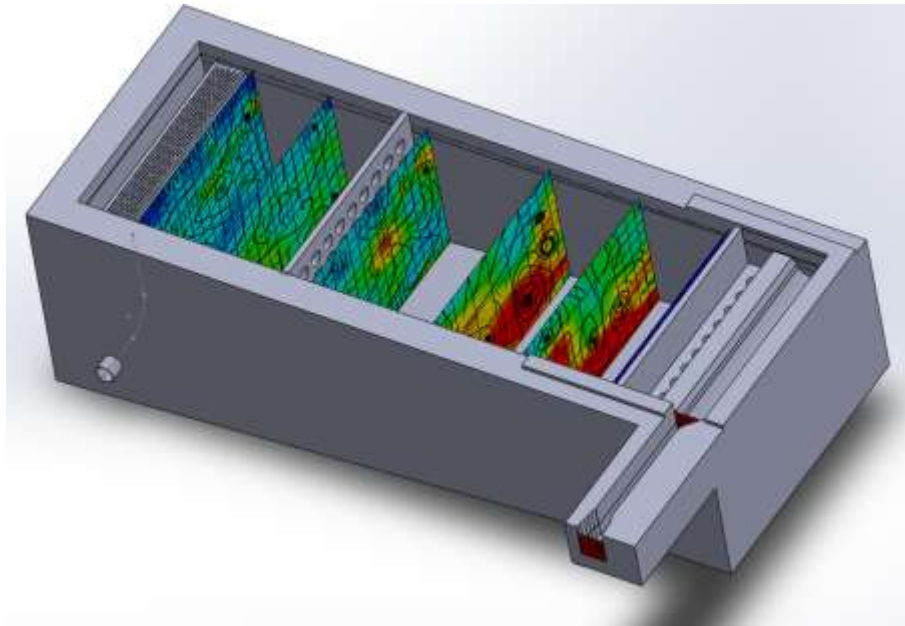
Estas velocidades se indican mediante los valores numéricos presentados en la simulación, permite comprender la distribución de flujos y el comportamiento hidrodinámico dentro del desarenador.

La variación de velocidades en diferentes puntos es un aspecto clave para optimizar la separación y extracción de sólidos. Las áreas con mayor velocidad pueden facilitar la suspensión y transporte de las partículas, mientras que las zonas de menor velocidad propician la sedimentación y acumulación de los sedimentos.



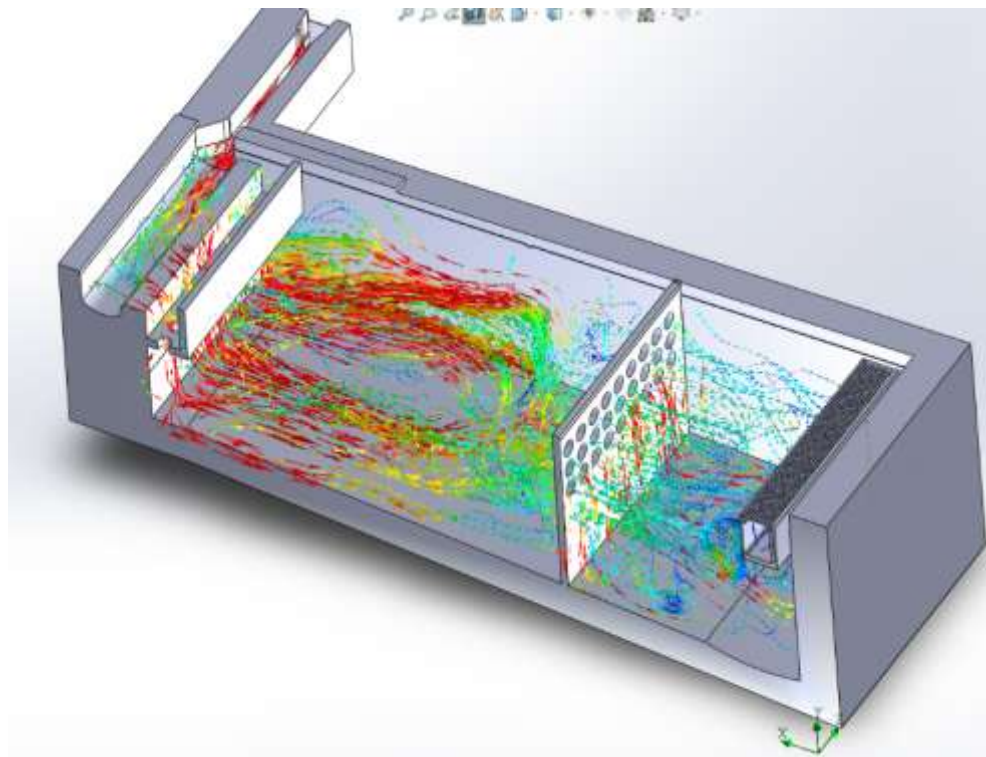
Al analizar esta información de velocidades junto con los patrones de flujo visualizados en la simulación previa, se ajusta aún más el diseño del desarenador para lograr un rendimiento óptimo en la remoción de sólidos. Este nivel de detalle en el modelado computacional es esencial para el desarrollo y mejora continua de estos dispositivos de tratamiento.

Anexo 7 Prueba 5 - la más óptima



Habiendo analizado las pruebas anteriores se decidió como mejor opción ubicar a 2 metros de la base los orificios porque:

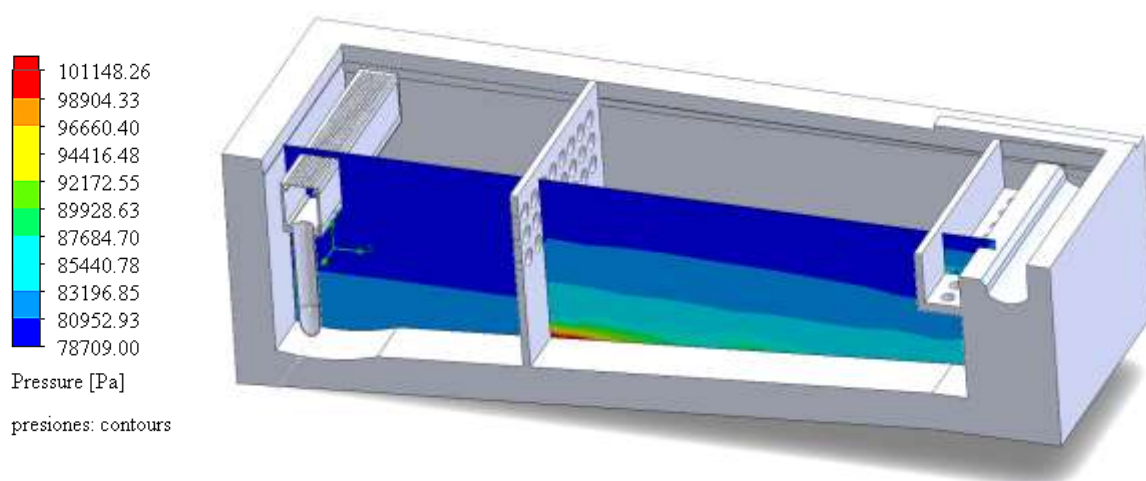
Permite aprovechar las zonas de menor velocidad cerca del fondo, donde los sólidos tienden a asentarse, evita arrastrar los sedimentos depositados hacia las salidas demasiado pronto, mejorando la remoción.



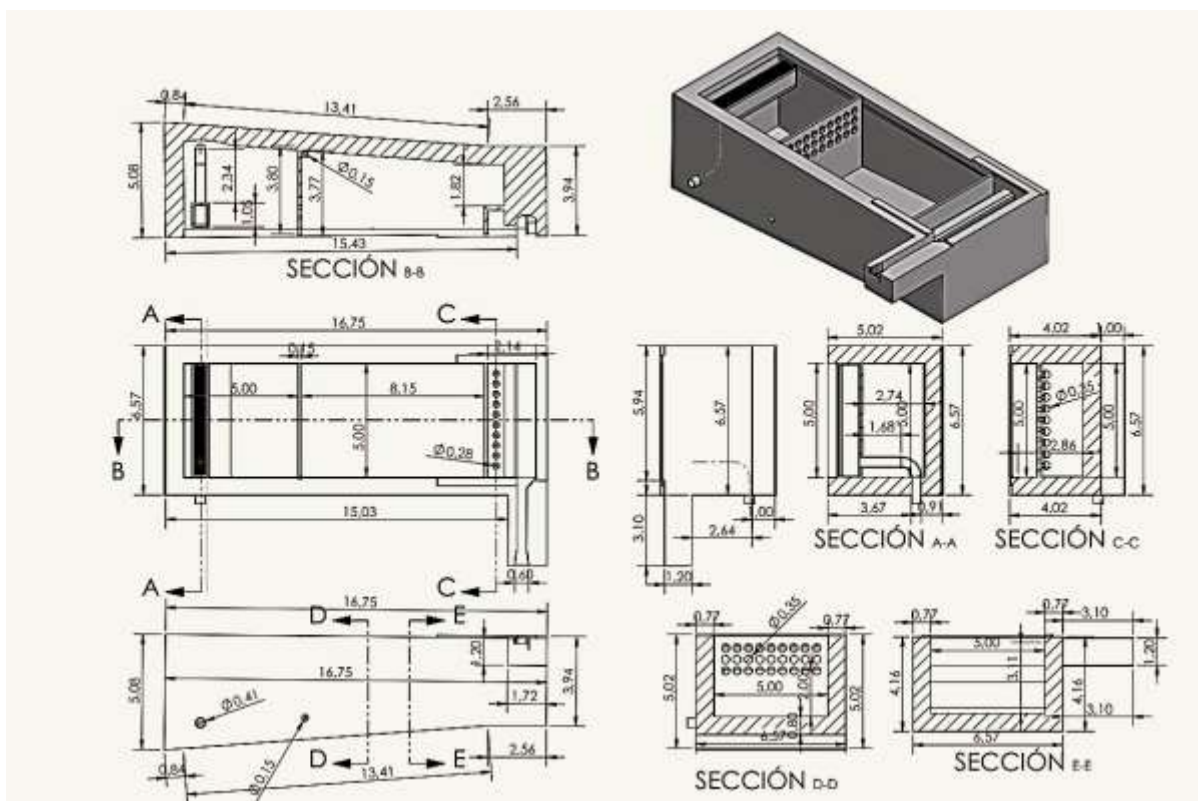
Facilita la recolección y extracción de los sólidos acumulados en la parte inferior del desarenador.

Al tomar esta decisión fundamentada en el análisis de las simulaciones anteriores, demuestras un enfoque riguroso y orientado a optimizar el diseño del desarenador. Esta modificación específica en la posición de las aberturas será un aporte a la mejora continua del sistema.

Las imágenes se encuentran en el capítulo V.

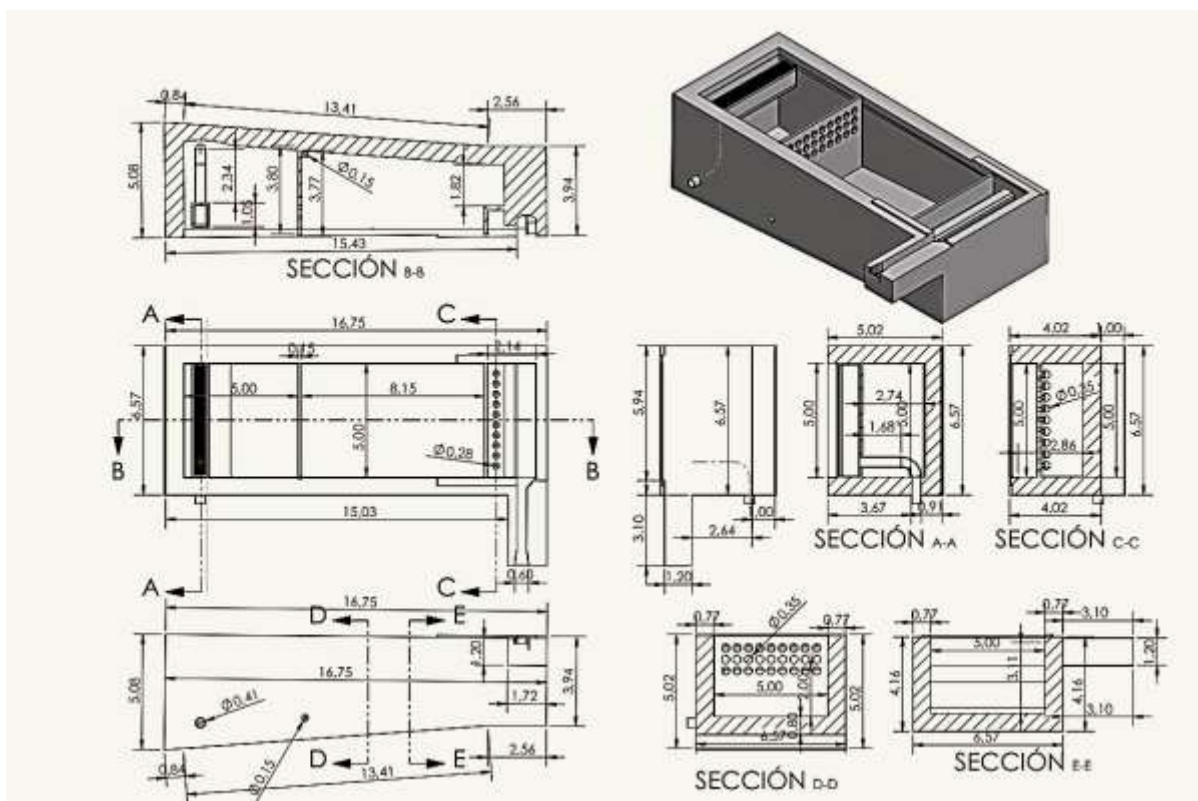


Se implementó una tubería de desagüe estratégicamente ubicada para facilitar las operaciones de mantenimiento y limpieza del desarenador. La ubicación específica de esta tubería se determinó mediante un análisis de la distribución de presiones hidráulicas en el sistema. Se seleccionó el punto donde se registra un incremento de presión, ya que esta característica favorecerá el proceso de vaciado durante las actividades de limpieza, optimizando así la evacuación de sedimentos y garantizando un mantenimiento más eficiente de la estructura.



Este diseño técnico se ha elaborado incluyendo múltiples secciones (B-B, A-A, C-C, D-D y E-E) para proporcionar una visualización completa y precisa de todos los componentes de la estructura. El plano incluye una vista isométrica que facilita la comprensión tridimensional del conjunto, complementada con vistas en sección que muestran los detalles internos críticos como la zona de entrada con su pantalla perforada, la cámara de sedimentación y las pendientes de fondo diseñadas para facilitar la limpieza.

Anexo 8 Planos de desarenador nuevo diseño



Este diseño técnico se ha elaborado incluyendo múltiples secciones (B-B, A-A, C-C, D-D y E-E) para proporcionar una visualización completa y precisa de todos los componentes de la estructura. El plano incluye una vista isométrica que facilita la comprensión tridimensional del conjunto, complementada con vistas en sección que muestran los detalles internos críticos como la zona de entrada con su pantalla perforada, la cámara de sedimentación y las pendientes de fondo diseñadas para facilitar la limpieza.

Anexo 8 Planos de desarenador nuevo diseño

DATOS LECTURADOS EN CAMPO							
VELOCIDADES LECTURADAS EN DESARENADOR "Q = 93 L/S"							
Tirante "y"	3,05	SECCIÓN 1					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,61	-0,08	0,005	0,004	0,006	0,009	-0,007
0,6 y	1,83	-0,01	0,012	0,003	0,007	0,006	-0,002
0,8 y	2,44	-0,024	0,008	0,003	0,003	0,007	-0,09
Tirante "y"	2,73	SECCIÓN 2					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,546	0,001	0,003	0,005	0,003	0,005	-0,008
0,6 y	1,638	-0,016	0,004	0,005	0,004	0,004	-0,054
0,8 y	2,184	-0,011	0,002	0,003	0,003	0,005	-0,157
Tirante "y"	3,05	SECCIÓN 3					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,61	0,009	-0,004	-0,018	0,012	0,01	-0,008
0,6 y	1,83	-0,017	-0,006	0,027	-0,001	0,011	-0,019
0,8 y	2,44	-0,018	-0,011	0,011	-0,016	-0,016	-0,018
Tirante "y"	2,68	SECCION 4					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,536	-0,02	-0,014	-0,009	-0,028	-0,017	-0,02
0,6 y	1,608	-0,032	0,009	-0,022	-0,007	-0,006	0,014
0,8 y	2,144	0,032	0,014	0,033	0,055	0,068	0,014
Tirante "y"	2,625	SECCIÓN 5					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,525	-0,023	-0,006	-0,013	-0,017	-0,028	0,008
0,6 y	1,575	-0,025	-0,003	-0,026	-0,019	-0,02	0,018
0,8 y	2,1	-0,011	0,009	0,011	0,02	0,089	0,04
Tirante "y"	2,56	SECCIÓN 6					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,512	-0,004	-0,008	-0,008	-0,014	-0,015	-0,011
0,6 y	1,536	-0,015	-0,006	-0,021	-0,013	-0,021	0,011
0,8 y	2,048	0,01	-0,014	-0,017	-0,03	-0,02	0,014
Tirante "y"	0,27	SECCION DE ENTRADA CON TRANSICIÓN "85cm"					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	
		0,14 m	0,28 m	0,42 m	0,56 m	0,71 m	
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	
0,6 y	0,162	1,107	0,672	0,496	0,426	0,115	
Tirante "y"	0,33	CANAL DE ENTRADA "60cm"					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	
		0,10 m	0,20 m	0,30 m	0,40 m	0,50 m	
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	
0,6 y	0,198	0,673	0,742	0,652	0,492	0,419	

Velocidades lecturadas in situ con ayuda del molinete electromagnético OTT MF pro.**Tabla 2: Velocidades en la sección 1.**

Tirante "y"	3,05m	SECCIÓN 1					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,61	0,08	0,005	0,004	0,006	0,009	0,007
0,6 y	1,83	0,01	0,012	0,003	0,007	0,006	0,002
0,8 y	2,44	0,024	0,008	0,003	0,003	0,007	0,09

Tabla 3: Velocidades en la sección 2.

Tirante "y"	2,73m	SECCIÓN 2					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,546	0,001	0,003	0,005	0,003	0,005	0,008
0,6 y	1,638	0,016	0,004	0,005	0,004	0,004	0,054
0,8 y	2,184	0,011	0,002	0,003	0,003	0,005	0,157

Tabla 4: Velocidades en la sección 3

Tirante "y"	3,05m	SECCIÓN 3					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,61	0,009	0,004	0,018	0,012	0,01	0,008
0,6 y	1,83	0,017	0,006	0,027	0,001	0,011	0,019
0,8 y	2,44	0,018	0,011	0,011	0,016	0,016	0,018

Tabla 5: Velocidades en sección 4.

Tirante "y"	2,68m	SECCIÓN 4					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,536	0,02	0,014	0,009	0,028	0,017	0,02
0,6 y	1,608	0,032	0,009	0,022	0,007	0,006	0,014
0,8 y	2,144	0,032	0,014	0,033	0,055	0,068	0,014

Tabla 6: Velocidades en sección 5.

Tirante "y"	2,625m	SECCIÓN 5					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,525	0,023	0,006	0,013	0,017	0,028	0,008
0,6 y	1,575	0,025	0,003	0,026	0,019	0,02	0,018
0,8 y	2,1	0,011	0,009	0,011	0,02	0,089	0,04

Tabla 4.6: Velocidades en sección 6.

Tirante "y"	2,56m	SECCIÓN 6					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,512	0,004	0,008	0,008	0,014	0,015	0,011
0,6 y	1,536	0,015	0,006	0,021	0,013	0,021	0,011
0,8 y	2,048	0,01	0,014	0,017	0,03	0,02	0,014

Tabla 7: Velocidades en sección del canal de entrada con una transición.

Tirante "y"	0,27m	SECCIÓN DE ENTRADA CON TRANSICION "85cm"				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0,14 m	0,28 m	0,42 m	0,56 m	0,71 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,6 y	0,162	1,107	0,672	0,496	0,426	0,115

Tabla 8: Velocidades en la sección del canal de entrada principal.

Tirante "y"	0,34m	CANAL DE ENTRADA "60cm"				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0,10 m	0,20 m	0,30 m	0,40 m	0,50 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,6 y	0,18	0,673	0,742	0,652	0,492	0,419

VELOCIDADES LECTURADAS EN DESARENADOR CON EL MOLINETE "Q = 93 L/S"						
Tirante "y"	3,05m	SECCIÓN 1				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,2 y	0,61	0,08	0,005	0,004	0,006	0,009
0,6 y	1,83	0,01	0,012	0,003	0,007	0,006
0,8 y	2,44	0,024	0,008	0,003	0,003	0,007
Tirante "y"	2,73m	SECCIÓN 2				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,2 y	0,546	0,001	0,003	0,005	0,003	0,005
0,6 y	1,638	0,016	0,004	0,005	0,004	0,004
0,8 y	2,184	0,011	0,002	0,003	0,003	0,005
Tirante "y"	3,05m	SECCIÓN 3				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,2 y	0,61	0,009	0,004	0,018	0,012	0,01
0,6 y	1,83	0,017	0,006	0,027	0,001	0,011
0,8 y	2,44	0,018	0,011	0,011	0,016	0,016
Tirante "y"	2,68m	SECCIÓN 4				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,2 y	0,536	0,02	0,014	0,009	0,028	0,017
0,6 y	1,608	0,032	0,009	0,022	0,007	0,006
0,8 y	2,144	0,032	0,014	0,033	0,055	0,068
Tirante "y"	2,625m	SECCIÓN 5				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,2 y	0,525	0,023	0,006	0,013	0,017	0,028
0,6 y	1,575	0,025	0,003	0,026	0,019	0,02
0,8 y	2,1	0,011	0,009	0,011	0,02	0,089
Tirante "y"	2,56m	SECCIÓN 6				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,2 y	0,512	0,004	0,008	0,008	0,014	0,015
0,6 y	1,536	0,015	0,006	0,021	0,013	0,021
0,8 y	2,048	0,01	0,014	0,017	0,03	0,02
Tirante "y"	0,27m	SECCIÓN DE ENTRADA CON TRANSICIÓN "85cm"				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0,14 m	0,28 m	0,42 m	0,56 m	0,71 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,6 y	0,162	1,107	0,672	0,496	0,426	0,115
Tirante "y"	0,33m	CANAL DE ENTRADA "60cm"				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0,10 m	0,20 m	0,30 m	0,40 m	0,50 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,6 y	0,198	0,673	0,742	0,652	0,492	0,419

Velocidades lecturadas en la simulación con un caudal 93 l/s.

VELOCIDADES DE SIMULACIÓN EN DESARENADOR "Q = 93 L/S"						
Tirante "y"	3,05m	SECCIÓN 1				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,2 y	0,61	0,006	0,007	0,006	0,006	0,006
0,6 y	1,83	0,004	0,004	0,004	0,003	0,004
0,8 y	2,44	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003
Tirante "y"	2,73m	SECCIÓN 2				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,2 y	0,546	0,004	0,005	0,006	0,006	0,005
0,6 y	1,638	0,004	0,005	0,004	0,005	0,005
0,8 y	2,184	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005
Tirante "y"	3,05m	SECCIÓN 3				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,2 y	0,61	0,015	0,014	0,016	0,016	0,016
0,6 y	1,83	0,011	0,013	0,015	0,015	0,016
0,8 y	2,44	0,01	0,012	0,013	0,015	0,016
Tirante "y"	2,68m	SECCIÓN 4				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,2 y	0,536	0,02	0,025	0,028	0,03	0,031
0,6 y	1,608	0,017	0,025	0,033	0,042	0,049
0,8 y	2,144	0,017	0,022	0,031	0,039	0,053
Tirante "y"	2,625m	SECCIÓN 5				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,2 y	0,525	0,015	0,018	0,019	0,02	0,02
0,6 y	1,575	0,011	0,02	0,028	0,037	0,05
0,8 y	2,1	0,014	0,019	0,027	0,038	0,053
Tirante "y"	2,56m	SECCIÓN 6				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,2 y	0,512	0,007	0,01	0,014	0,02	0,022
0,6 y	1,536	0,005	0,01	0,018	0,031	0,041
0,8 y	2,048	0,003	0,005	0,008	0,014	0,017
Tirante "y"	0,27m	SECCIÓN DE ENTRADA CON TRANSICIÓN "85cm"				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0,14 m	0,28 m	0,42 m	0,56 m	0,71 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,6 y	0,162	0,941	0,636	0,51	0,394	0,352
Tirante "y"	0,33m	CANAL DE ENTRADA "60cm"				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0,10 m	0,20 m	0,30 m	0,40 m	0,50 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,6 y	0,198	0,585	0,582	0,576	0,59	0,618

Análisis comparativo.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE VELOCIDADES				
(Valores seleccionados más representativos)				
SECCIÓN 1- CANAL DE SALIDA				
Profundidad	Posición	V.Experiment	V.Simulació	% Variación
0,2y	2m	0,004	0,006	15,30%
0,6y	3m	0,007	0,003	18,20%
0,8y	2m	0,008	0,003	22,40%
SECCIÓN 2				
Profundidad	Posición	V.Experiment	V.Simulació	% Variación
0,2y	3m	0,003	0,006	16,80%
0,6y	2m	0,004	0,005	20,10%
0,8y	4m	0,005	0,005	12,40%
SECCIÓN 3				
Profundidad	Posición	V.Experiment	V.Simulació	% Variación
0,2y	4m	0,012	0,016	35,20%
0,6y	5m	0,011	0,016	21,80%
0,8y	2m	0,011	0,012	27,50%
SECCIONES DE ENTRADA				
Sección	Posición	V.Experiment	V.Simulació	% Variación
Entrada con transición	0,28m	0,672	0,636	15,20%
Canal principal	0,30m	0,652	0,576	18,70%

CAUDALES MEDIOS MENSUALES Y PRODUCCIÓN ANUAL (L/S) GESTIÓN 2020 COSAALT R.L.												
SISTEMAS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Rincon Vitoria (Desarenador)	337,13	338,98	332,86	332,82	316,68	286,74	171,09	140,15	133,03	140,59	121	271,83
CAUDALES MEDIOS MENSUALES Y PRODUCCIÓN ANUAL (L/S) GESTIÓN 2022 COSAALT R.L.												
SISTEMAS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Rincon Vitoria (Desarenador)	326,04	321,77	332,75	326,69	322,15	303,05	216,63	172,75	159,5	142,22	180,87	248,86
CAUDALES MEDIOS MENSUALES Y PRODUCCIÓN ANUAL (L/S) GESTIÓN 2022 COSAALT R.L.												
SISTEMAS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Rincon Vitoria (Desarenador)	315,66	317,81	320,85	313,82	308,09	228,63	182,07	148,27	112,99	141,72	119,22	243,43
CAUDALES MEDIOS MENSUALES Y PRODUCCIÓN ANUAL (L/S) GESTIÓN 2023 COSAALT R.L.												
SISTEMAS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Rincon Vitoria (Desarenador)	319,55	308,41	318,31	336,2	323,84	292,47	190,64	175,12	145,47	141,27	132,89	275,43
CAUDALES MEDIOS MENSUALES Y PRODUCCIÓN ANUAL (L/S) GESTIÓN 2024 COSAALT R.L.												
SISTEMAS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Rincon Vitoria (Desarenador)	315,6	313,62	315,06	318,55	325,63	279,8						

CAUDALES MEDIOS MENSUALES Y PRODUCCION ANUAL (l/s) GESTIÓN 2020 COSAALT R.L.												
SISTEMAS	ENERO	FEBRE RO	MAR ZO	ABR IL	MAY O	JUNI O	JULI O	AGOS TO	SEPTIEM BRE	OCTUB RE	NOVIEMB RE	DICIEMB RE
Rincón Victoria (Desarenador)	337.13	338.98	332.86	332.82	316.68	286.74	171.09	140.15	133.03	140.59	121.00	271.83
CAUDALES MEDIOS MENSUALES Y PRODUCCION ANUAL (l/s) GESTIÓN 2021 COSAALT R.L.												
SISTEMAS	ENER O	FEBRE RO	MAR ZO	ABR IL	MAY O	JUNI O	JULI O	AGOS TO	SEPTIEM BRE	OCTUB RE	NOVIEMB RE	DICIEMB RE
Rincón Victoria (Desarenador)	326.04	321.77	332.75	326.69	322.15	303.05	216.63	172.75	159.50	142.22	180.87	248.86
CAUDALES MEDIOS MENSUALES Y PRODUCCION ANUAL (l/s) GESTIÓN 2022 COSAALT R.L.												
SISTEMAS	ENER O	FEBRE RO	MAR ZO	ABR IL	MAY O	JUNI O	JULI O	AGOS TO	SEPTIEM BRE	OCTUB RE	NOVIEMB RE	DICIEMB RE
Rincón Victoria (Desarenador)	315.66	317.81	320.85	313.82	308.09	228.63	182.07	148.27	112.99	141.72	119.22	243.43
CAUDALES MEDIOS MENSUALES Y PRODUCCION ANUAL (l/s) GESTIÓN 2023 COSAALT R.L.												
SISTEMAS	ENER O	FEBRE RO	MAR ZO	ABR IL	MAY O	JUNI O	JULI O	AGOS TO	SEPTIEM BRE	OCTUB RE	NOVIEMB RE	DICIEMB RE
Rincón Victoria (Desarenador)	319.55	308.41	318.31	336.20	323.84	292.47	190.64	175.12	145.47	141.27	132.89	275.43
CAUDALES MEDIOS MENSUALES Y PRODUCCION ANUAL (l/s) GESTIÓN 2024 COSAALT R.L.												
SISTEMAS	ENER O	FEBRE RO	MAR ZO	ABR IL	MAY O	JUNI O	JULI O	AGOS TO	SEPTIEM BRE	OCTUB RE	NOVIEMB RE	DICIEMB RE
Rincón Victoria (Desarenador)	315.60	313.62	315.06	318.55	325.63	279.80						

SUMULACION A CAUDAL MAXIMO

VELOCIDADES DE SIMULACIÓN EN DESARENADOR OPTIMIZADO "Q = 339 L/S"						
Tirante "y"	3,05	SECCIÓN 1				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,2 y	0,61	0,036	0,112	0,137	0,113	0,084
0,6 y	1,83	0,024	0,067	0,064	0,067	0,072
0,8 y	2,44	0,015	0,056	0,053	0,069	0,077
Tirante "y"	2,73	SECCIÓN 2				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,2 y	0,546	0,027	0,059	0,053	0,041	0,042
0,6 y	1,638	0,073	0,186	0,17	0,123	0,114
0,8 y	2,184	0,104	0,227	0,176	0,172	0,129
Tirante "y"	3,05	SECCIÓN 3				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,2 y	0,61	0,027	0,19	0,18	0,16	0,159
0,6 y	1,83	0,034	0,161	0,148	0,133	0,12
0,8 y	2,44	0,027	0,104	0,092	0,08	0,07
Tirante "y"	2,68	SECCIÓN 4				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,2 y	0,536	0,045	0,143	0,139	0,125	0,112
0,6 y	1,608	0,065	0,205	0,199	0,149	0,109
0,8 y	2,144	0,073	0,228	0,221	0,149	0,101
Tirante "y"	2,625	SECCIÓN 5				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,2 y	0,525	0,036	0,12	0,122	0,127	0,139
0,6 y	1,575	0,058	0,445	0,244	0,278	0,31
0,8 y	2,1	0,135	0,549	0,818	0,646	0,439
Tirante "y"	2,56	SECCIÓN 6				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,2 y	0,512	0,056	0,149	0,056	0,062	0,062
0,6 y	1,536	0,33	0,429	0,311	0,101	0,048
0,8 y	2,048	0,143	0,931	0,327	0,105	0,042
Tirante "y"	0,27	SECCIÓN DE ENTRADA CON TRANSICIÓN "85cm"				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0,14 m	0,28 m	0,42 m	0,56 m	0,71 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,6 y	0,162	0,938	1,002	0,788	0,378	0,34
Tirante "y"	0,33	CANAL DE ENTRADA "60cm"				
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5
		0,10 m	0,20 m	0,30 m	0,40 m	0,50 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad				
		1	2	3	4	5
0,6 y	0,198	0,827	0,828	0,828	0,828	0,828

SIMULACION A CAUDAL MAXIMO ACTUAL

VELOCIDADES DE SIMULACIÓN EN DESARENADOR "Q = 339 L/S"							
Tirante "y"	3,05	SECCIÓN 1					
Distancia de pared (m)		1	2	3	4	5	6
horizontal		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lecionada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,61	0,398	0,349	0,289	0,283	0,307	0,322
0,6 y	1,83	0,263	0,255	0,223	0,196	0,182	0,155
0,8 y	2,44	0,218	0,228	0,18	0,142	0,119	0,114
Tirante "y"	2,73	SECCIÓN 2					
Distancia de pared (m)		1	2	3	4	5	6
horizontal		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lecionada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,546	0,188	0,196	0,204	0,197	0,189	0,162
0,6 y	1,638	0,125	0,215	0,201	0,181	0,163	0,139
0,8 y	2,184	0,135	0,217	0,19	0,16	0,146	0,124
Tirante "y"	3,05	SECCIÓN 3					
Distancia de pared (m)		1	2	3	4	5	6
horizontal		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lecionada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,61	0,159	0,158	0,157	0,152	0,145	0
0,6 y	1,83	0,207	0,202	0,196	0,167	0,15	0,047
0,8 y	2,44	0,239	0,218	0,186	0,159	0,143	0,046
Tirante "y"	2,68	SECCIÓN 4					
Distancia de pared (m)		1	2	3	4	5	6
horizontal		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lecionada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,536	0,137	0,133	0,127	0,123	0,123	0,105
0,6 y	1,608	0,164	0,241	0,213	0,182	0,152	0,118
0,8 y	2,144	0,294	0,306	0,268	0,194	0,15	0,121
Tirante "y"	2,625	SECCIÓN 5					
Distancia de pared (m)		1	2	3	4	5	6
horizontal		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lecionada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,525	0,065	0,084	0,074	0,078	0,081	0,07
0,6 y	1,575	0,21	0,193	0,161	0,161	0,116	0,091
0,8 y	2,1	0,324	0,312	0,28	0,184	0,122	0,091
Tirante "y"	2,56	SECCIÓN 6					
Distancia de pared (m)		1	2	3	4	5	6
horizontal		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lecionada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,512	0,034	0,107	0,119	0,051	0,064	0,053
0,6 y	1,536	0,228	0,232	0,132	0,091	0,057	0,038
0,8 y	2,048	0,182	0,369	0,249	0,109	0,043	0,027
Tirante "y"	0,27	SECCIÓN DE ENTRADA CON TRANSICIÓN "85cm"					
Distancia de pared (m)		1	2	3	4	5	
horizontal		0,14 m	0,28 m	0,42 m	0,56 m	0,71 m	
Profundidad (m)		velocidad lecionada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	
0,6 y	0,162	0,74	0,822	0,619	0,425	0,28	
Tirante "y"	0,33	CANAL DE ENTRADA "60cm"					
Distancia de pared (m)		1	2	3	4	5	
horizontal		0,10 m	0,20 m	0,30 m	0,40 m	0,50 m	
Profundidad (m)		velocidad lecionada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	
0,6 y	0,198	0,842	0,871	0,816	0,871	0,842	

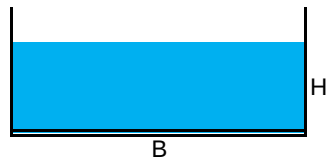
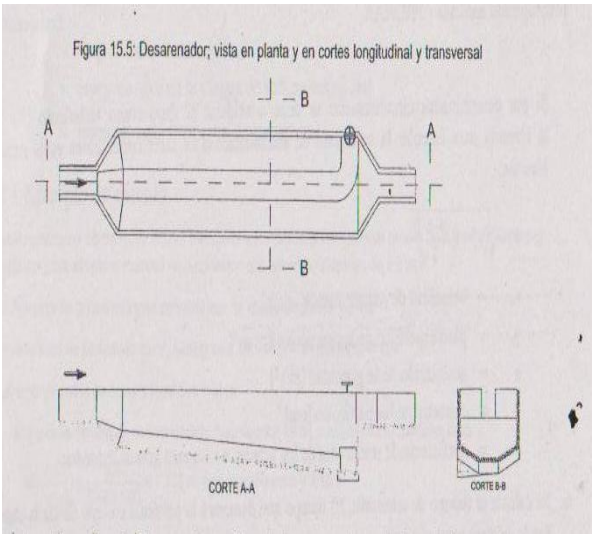
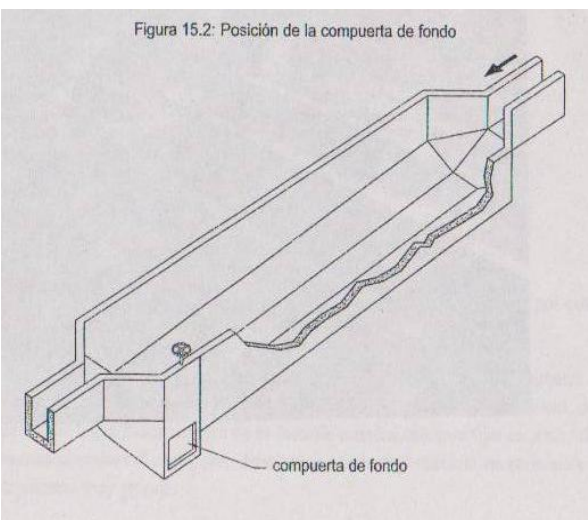
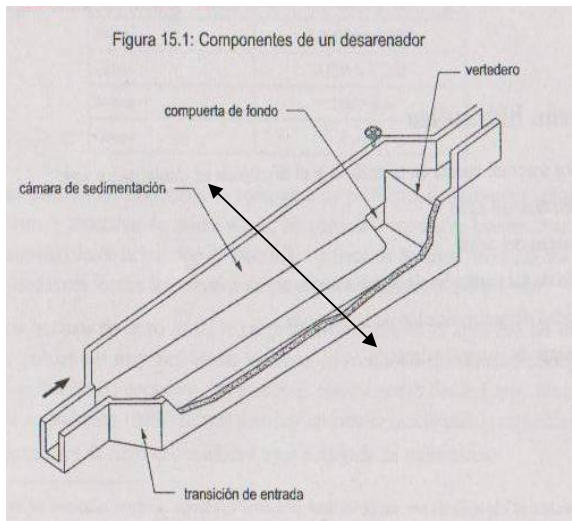
Análisis comparativo de velocidades.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE MEJORAS EN VELOCIDADE				
Sección	Ubicación	Velocidad Mejorada (m/s)	Velocidad Actual (m/s)	% De Mejora
SEC 1	Canal de salida	0,137	0,289	110,90%
SEC 2	Centro	0,17	0,201	18,20%
SEC 3	Antes de la pantalla	0,18	0,157	-12,80%
SEC 4	Centro	0,199	0,213	7,00%
SEC 5	Centro	0,244	0,161	-34,00%
SEC 6	Centro	0,311	0,132	-57,60%
SEC 7	transición	1,002	0,822	-18,00%
SEC 8	canal de entrada	0,828	0,816	-1,40%

DISEÑO DE UN DESARENADOR PARA RIEGO

Qd=	0,339	m3/s	
d =	0,06	mm	(0,06 - 2 mm para arenas)
T =	15	°c	
Visc. Cin=	1,00E-06	m2/s	

Porcentaje de Remoción deseado:



Profundidad	tirante "y"= 3 m	
0,2	0,6	m
0,6	1,8	m
0,8	2,4	m

	0,2y	0,6
	0,6y	1,8
	0,8y	2,4

CÁMARA DE SEDIMENTACIÓN

Velocidad de escurrimiento (horizontal)

$$V_d = a \sqrt{d}$$

Vd = cm/s
d = mm
a =

Velocidad de escurrimiento (horizontal)
diámetro de la partícula
Coeficiente de decantación (tabla 15,2)

Tabla 15.2: Valores del coeficiente de decantación a

Diámetro D	Coeficiente a
D < 0.1 mm	51
0.1 mm < D < 1 mm	44
D > 1 mm	36

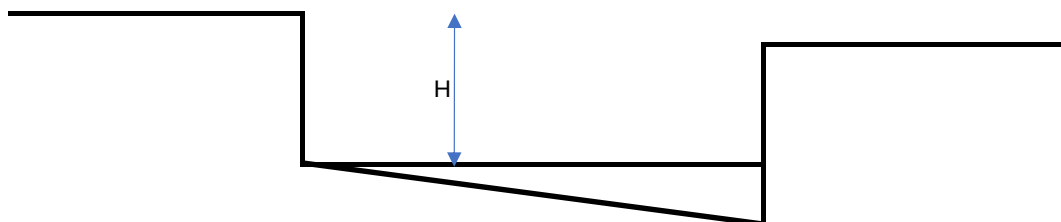
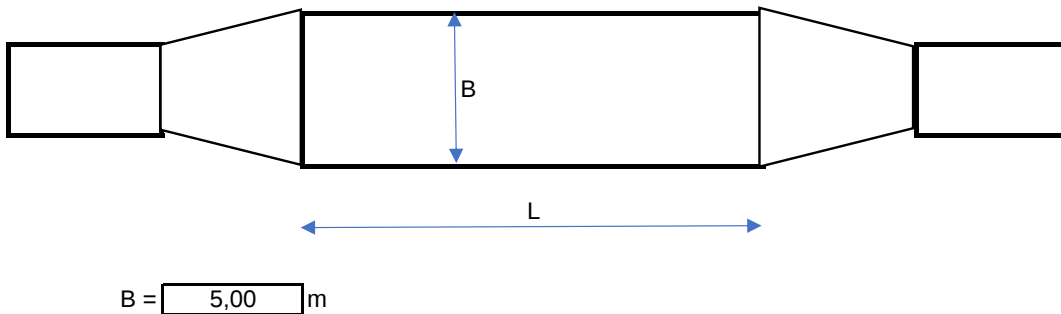
Para un diámetro de partícula de 1 mm, por ejemplo, la velocidad recomendada por este criterio sería 36 cm/s ó 0.36 m/s.

Vd = 12,5 cm/s

Vd = 0,12 m/s

Determinación de las dimensiones mínimas de la caja sedimentadora:

Asumimos un valor de B según la topografía lo permite, verificamos y cambiamos si hace falta.



Altura de la cámara de sedimentación

Hmax = m

$$H = \frac{Q}{V_d \times B}$$

Qd = m³/s

Vd = 0,125 m/s
B = 5,00 m

H = 0,54 m

adotamos

H = 4 m

Debe cumplir la relación :

$$0.8 \leq \frac{B}{H} \leq 1$$

B/H = 1,25

Por condiciones de pared y considerando la formación de líneas de corriente es recomendable verificar esta relación.

Cumple!

Velocidad de sedimentacion (vertical)

d = 0,06 mm

Peso Esp= 2,60 -2,65 Peso específico de las arenas (casi invariable)

Para arenas dentro de ese rango: La velocidad de sedimentación la sacamos de la siguiente Tabla (Arkhangelski)

Tabla 15.3: Velocidad de sedimentación según diámetro de partículas

D [mm]	v _s [cm/s]
0.05	0.178
0.10	0.692
0.15	1.560
0.20	2.160
0.25	2.700
0.30	3.240
0.35	3.780
0.40	4.320
0.45	4.860
0.50	5.400
0.55	5.940
0.60	6.480
0.70	7.320
0.80	8.070
1.00	9.440
2.00	15.290
3.00	19.250
5.00	24.900

De la tabla tenemos que:

Vs = 0,178 cm/s

Vs = 0,00178 m/s

Verificamos que este en flujo laminar; si se considera turbulento se utiliza la formula de Newton.



Tiempo de retencion:

$$t_s = \frac{H}{V_s}$$

Para turbulento

$$H = 0,543 \text{ m}$$
$$V_s = 0,005 \text{ m/s}$$

$$H = 0,543 \text{ m}$$
$$V_s = 0,005 \text{ m/s}$$

$$t_s = 106,65 \text{ seg}$$

$$t_s = 106,65 \text{ seg}$$

$$t_s = 1,78 \text{ min}$$

Longitud de la cámara

$$L = K \cdot V_d \cdot t_s$$

$$V_d = 0,125 \text{ m/s}$$
$$t_s = 106,647 \text{ seg}$$
$$k = 2,00$$

Veloci de esc.
tiempo de retenc.
Coeficiente de seguridad en funcion de Vd

Tabla 15.4: Coeficientes de seguridad K

Velocidad de escurrimiento (m/s)	K
0.20	1.25
0.30	1.50
0.50	2.00

$$L = 26,65 \text{ m}$$

doptamos:

$$L = 31,00 \text{ m}$$

Tiempo de retension hidraulico

$$q = V/t$$

$$t = V/q$$

$$Q = 0,339 \text{ m}^3/\text{s}$$
$$V = 620 \text{ m}^3$$

$$t = 1829 \text{ sg}$$
$$30,5 \text{ min}$$

30 min a 240 min

Dimensiones constructivas:

	VALOR CALCULADO (m)	VALOR ADOPTADO (m)
B	5	5,00
H	0,54	4,00
L	26,65	30,00

TRANSICION DE ENTRADA

$$L_t = \frac{b_1 - b_2}{2 \cdot \tan \alpha}$$

Donde:

b1 espejo de agua en el canal aguas arriba

b2 espejo de agua en el canal aguas abajo

$\alpha =$

Reemplazando en la formula tenemos

0,70	m
5,00	m
12,5	grados

$$L = 9,70 \text{ m}$$

Adoptamos:

$$L_t = 0,50 \text{ m}$$

VERTEDERO DE SALIDA

$h_v =$ tirante sobre el vertedero de salida

Para el cálculo del tirante sobre el vertedero de salida puede utilizarse la fórmula de Francis sin considerar contracciones laterales.

$$h_v = \left(\frac{Q}{1,84 \cdot b} \right)^{2/3}$$

$$Q = 0,34 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$B = 5,00 \text{ m}$$

$$h_v = 0,11 \text{ m}$$



Para flujo turbulento

PARA UNA SECCION RECTANGULAR

Qd= 0,339 m3/s

Re = v*(L)/Visc

B m	H m	Rh =A/P m	Lk m	Vel m/s	Visc. Cinem m2/s	Re
5,0	4,00	1,54	1,54	0,02	1,00E-06	26.077
						TURBULENTO

Velocidad de sedimentación

Formula de Newton.

$$W = \sqrt{(s - 1) * \frac{4 * g * d}{3 * C}}$$

W= cm/s
s= 2,65 gr/cm^3
d= 0,006 cm.
C= 0,5 adim.

Velocidad de sedimentación
peso especifico de las particulas (2,6 - 2,65)
diametro de la particula
coeficiente de resistencia de los granos (c=0,5 granos redondos)

W= 0,509 cm/s

W= 0,005 m/s

Datos topográficos lecturadas.

Punto	Norte (m)	Este (m)	Cota (m)
1	7618212,3	316846,88	1997,19
2	7618207,8	316877,85	2000,12
3	7618193,9	316905,9	2001,35
4	7618172	316928,28	2010,86
5	7618144,2	316942,81	2002,52
6	7618113,3	316948,05	2002,5
7	7618082,3	316943,51	2003,35
8	7618054,2	316929,61	2003,57
9	7618031,8	316907,73	2004,55
10	7618017,3	316880,01	2004,95
11	7618012,1	316849,15	2004,23
12	7618016,6	316818,18	2005,42
13	7618030,5	316790,13	2006,21
14	7618052,4	316767,75	2010,5
15	7618080,2	316753,22	2007
16	7618111,1	316747,97	2002,5
17	7618142	316752,52	2008,02
18	7618170,1	316766,41	2001,42
19	7618192,5	316788,29	2006,85
20	7618207,1	316816,02	2010,73

DISEÑO DE UN DESARENADOR

i) Desarenadores

Tienen por objeto extraer del agua cruda, la gravilla, arena y partículas minerales más o menos finas.

El desarenado se refiere a partículas mayores a 200 micrómetros (0,2 mm) y peso específico de 2 650 kg/m³

Parámetros de diseño:

El dimensionamiento de las unidades debe estar en función de la velocidad de sedimentación V_s y la velocidad de escurrimiento horizontal V_h . Se verificará que la velocidad de resuspensión V_a sea mayor a la velocidad horizontal V_h .

Carga superficial

La velocidad de sedimentación V_s se expresa generalmente como carga superficial (q)

Velocidad de sedimentación

Se pueden tomar como base los valores de carga superficial de la **Tabla 10.1** y **10.2**, válidos en sedimentación libre, para partículas de peso específico 2 650 kg/m³.

Velocidad de resuspensión

Para evitar la resuspensión de las partículas, la velocidad de arrastre V_a debe ser mayor que la velocidad horizontal V_h .

DATOS:

$Q =$ L/s Caudal de diseño
 $d =$ mm Tamaño de partícula (0,06 - 2 mm para arenas)

DIMENSIONAMIENTO

Velocidad de escurrimiento horizontal

La velocidad horizontal V_h debe estar en el rango de 0,30 m/s a 0,40 m/s con periodos de retención de 30 s a 120 s que permiten la sedimentación de las partículas de arena.

$$V_h = \frac{Q}{B \cdot H}$$

Donde: V_h Velocidad de escurrimiento horizontal en m/s
 Q Caudal de diseño en m³/s
 B Ancho del desarenador en m
 H Profundidad del desarenador en m

Cálculo de la profundidad del desarenador

$Q =$ L/s m³/s
 $V_h =$ m/s velocidad recomendable de 0,3 a 0,4 m/s

Adptamos $B =$ m Hacemos variar buscando $B/H = 1$

Calculamos H de la anterior expresion de la V_h :

Profundidad del desarenador

$$H = \frac{Q}{B \cdot V_h}$$

Donde: H Profundidad del desarenador en m
Recomendable: 0,50 m (mínimo)
 Q Caudal de diseño en m³/s
 B Ancho del desarenador en m
 V_h Velocidad de escurrimiento horizontal en m/s

H = 0,23 m mínima recomendable

Adoptamos: H = 4 m

Debe cumplir la relación :

$$0.8 \leq \frac{B}{H} \leq 1$$

Por condiciones de pared y considerando la formación de líneas de corriente es recomendable verificar esta relación.

B/H = 1,25

Cumple!

Corrección de la velocidad horizontal

Velocidad de escurrimiento horizontal

La velocidad horizontal V_h debe estar en el rango de 0,30 m/s a 0,40 m/s con periodos de retención de 30 s a 120 s que permiten la sedimentación de las partículas de arena.

$$V_h = \frac{Q}{B \cdot H}$$

Donde: V_h Velocidad de escurrimiento horizontal en m/
Q Caudal de diseño en m³/s
B Ancho del desarenador en m
H Profundidad del desarenador en m

Vh = 0,02 m/s

Superficie del desarenador

$$q = \frac{Q}{A_s} ; A_s = B \cdot L$$

Donde: q Carga superficial adoptada en m³/m²s
Q Caudal de diseño en m³/s
 A_s Área superficial en m²
B Ancho del desarenador en m
Recomendable: 0,60 m (mínimo)
L Largo del desarenador en m

Relación largo – ancho: $\frac{L}{B} = 7$ a 12

Velocidad de sedimentación

Se pueden tomar como base los valores de carga superficial de la **Tabla 10.1** y **10. 2**, válidos en sedimentación libre, para partículas de peso específico 2 650 kg/m³.

Tabla 10.1. Cargas superficiales en desarenadores

d (mm)	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1	2	3	5	10
Vc (mm/s)	2	7	23	40	56	72	150	270	350	470	740
Vc' (mm/s)	0	5	17	30	40	50	110	210	260	330	-
Vc'' (mm/s)	0	0	16	30	45	60	130	250	330	450	650
VI (mm/s)	150	200	270	320	380	420	600	830	1000	1300	1900

Vc = Velocidad de sedimentación para un fluido de velocidad horizontal nula

Vc' = Velocidad de sedimentación para un fluido de velocidad horizontal igual a VI

Vc'' = Velocidad de sedimentación para un fluido de velocidad horizontal igual a 0.30 m/s.

VI = Velocidad de sedimentación crítica de arrastre de la partícula depositada.

(Fuente: Degremont; 1974).

d = 0,06 mm

Cálculo de la longitud

H = 4,00 m
Q = 339 L/s 0,339 m³/s
q = Vc'' = 3,3 mm/s 0,0033 m/s
VI = 150 mm/s 0,15 m/s

Velocidad de sedimentación crítica

La velocidad de sedimentación crítica V_{sc} corresponde a una velocidad minorada por factores tales como: gradientes de temperatura (ambiente y agua), cortocircuitos, zonas muertas, deficiencias en los dispositivos de entrada y salida. Se debe considerar un factor minorante "f" que varía de 10 al 30 % (f=1,1 a 1,3)

$$V_{sc} = \frac{V_s}{f}$$

$$V_s = 0,003 \text{ m/s}$$

$$f = 1,5$$

$$V_{sc} = 0,002 \text{ m/s}$$

$$q = \frac{Q}{A_s} ; A_s = B \cdot L$$

$$A_s = 154,09 \text{ m}^2$$

$$L = 30,82 \text{ m}$$

Longitud mínima del desarenador

adoptamos: $L = 31,00 \text{ m}$ debe hacer cumplir L/H

$$\text{Relación largo – alto: } \frac{L}{H} = 15 \text{ a } 22,5$$

Se debe cumplir que:

$$L / H = V_h / V_{sc}$$

L Largo del desarenador en m

$$\text{Relación largo – ancho: } \frac{L}{B} = 7 \text{ a } 12$$

$$L/H = 7,70$$

$$L/B = 6,20$$

Cumple;

$$V_h / V_{sc} = 7,70$$

Velocidad de escurrimiento horizontal

La velocidad horizontal V_h debe estar en el rango de 0,30 m/s a 0,40 m/s con periodos de retención de 30 s a 120 s que permiten la sedimentación de las partículas de arena.

$$V_h = \frac{Q}{B \cdot H}$$

Donde: V_h Velocidad de escurrimiento horizontal en m/
 Q Caudal de diseño en m^3/s
 B Ancho del desarenador en m
 H Profundidad del desarenador en m

Tiempo de retencion:

$$t_s = \frac{H}{V_s} \quad v = d/t$$

H = 4,00 m
Vs = 0,002 m/s

ts = 1818,18 seg >

ts = 30,30 min 30 min a 240 min

Cumplej

VI > Vh
0,15 > 0,02 Cumplej

Resumen de dimensiones del desarenador:

	VALOR CALCULADO (m)	VALOR ADOPTADO (m)
B	5	0,60
H	4,00	0,50
L	31,00	7,50

TRANSICION DE ENTRADA

$$L_t = \frac{b_1 - b_2}{2 \cdot \tan \alpha}$$

Donde:

b1 espejo de agua en el canal aguas arriba

b2 espejo de agua en el canal aguas abajo

$\alpha =$

Reemplazando en la formula tenemos

0,30	m
0,60	m
12,5	grados

L = 0,68 m

Adoptamos:

Lt = 0,70 m

TRANSICION DE SALIDA

$$L_t = \frac{b_1 - b_2}{2 \cdot \tan \alpha}$$

Donde:

b1 espejo de agua en el canal aguas arriba

b2 espejo de agua en el canal aguas abajo

$\alpha =$

Reemplazando en la formula tenemos

0,60	m
0,30	m
12,5	grados

L = 0,31 m

Adoptamos:

Lt = 2,75 m

ESTRUCTURA CON NUEVO DISEÑO							
VELOCIDADES LECTURADAS EN DESARENADOR CON AYUDA DEL SOFTWARE "Q = 339 L/S"							
Tirante "y"	3,1	SECCIÓN EN ZONA DE SALIDA					
Distancia de pared (m)		1	2	3	4	5	6
horizontal		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,536	0,051	0,055	0,055	0,061	0,072	0,034
0,6 y	1,608	0,08	0,046	0,072	0,079	0,049	0,09
0,8 y	2,144	0,064	0,051	0,062	0,079	0,057	0,071
Tirante "y"	2,7	SECCIÓN ZONA MEDIA DE SEDIMENTACION					
Distancia de pared (m)		1	2	3	4	5	6
horizontal		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,525	0,046	0,038	0,065	0,09	0,039	0,049
0,6 y	1,575	0,067	0,041	0,076	0,094	0,042	0,077
0,8 y	2,1	0,059	0,034	0,077	0,079	0,033	0,07
Tirante "y"	2,56	SECCIÓN EN LA ENTRADA A LA ZONA DE SEDIMENTACIÓN					
Distancia de pared (m)		1	2	3	4	5	6
horizontal		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,512	0,119	0,051	0,089	0,111	0,05	0,07
0,6 y	1,536	0,078	0,057	0,08	0,092	0,042	0,057
0,8 y	2,048	0,077	0,048	0,088	0,083	0,052	0,056
Tirante "y"	0,53	SECCIÓN DE ENTRADA CON TRANSICIÓN "85cm"					
Distancia de pared (m)		1	2	3	4	5	
horizontal		0,14 m	0,28 m	0,42 m	0,56 m	0,71 m	
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	
0,6 y	0,318	0,568	0,941	0,958	0,871	0,617	
Tirante "y"	0,66	SECCIÓN EN CANAL DE ENTRADA "60cm"					
Distancia de pared (m)		1	2	3	4	5	
horizontal		0,10 m	0,20 m	0,30 m	0,40 m	0,50 m	
Profundidad (m)		velocidad lectrada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	
0,6 y	0,396	0,685	0,951	1,014	0,951	0,72	

ESTRUCTURA OPTIMIZADA CON PANTALLA

VELOCIDADES LECTURADAS EN DESARENADOR CON AYUDA DEL SOFTWARE "Q = 339 L/S"							
Tirante "y"	3,1	SECCIÓN EN ZONA DE SALIDA					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lecionada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,536	0,036	0,112	0,137	0,113	0,084	0,025
0,6 y	1,608	0,024	0,067	0,064	0,067	0,072	0,056
0,8 y	2,144	0,015	0,056	0,063	0,069	0,077	0,076
Tirante "y"	2,7	SECCIÓN ZONA MEDIA DE SEDIMENTACIÓN					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lecionada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,525	0,045	0,143	0,139	0,125	0,112	0,037
0,6 y	1,575	0,065	0,205	0,199	0,149	0,109	0,034
0,8 y	2,1	0,073	0,228	0,221	0,149	0,101	0,042
Tirante "y"	2,56	SECCIÓN EN LA ENTRADA A LA ZONA DE SEDIMENTACIÓN					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lecionada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,512	0,056	0,149	0,056	0,062	0,062	0,014
0,6 y	1,536	0,33	0,429	0,311	0,101	0,048	0,021
0,8 y	2,048	0,143	0,931	0,327	0,105	0,042	0,014
Tirante "y"	0,53	SECCIÓN DE ENTRADA CON TRANSICIÓN "85cm"					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	
		0,14 m	0,28 m	0,42 m	0,56 m	0,71 m	
Profundidad (m)		velocidad lecionada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	
0,6 y	0,318	0,938	1,002	0,788	0,378	0,34	
Tirante "y"	0,66	SECCIÓN EN CANAL DE ENTRADA "60cm"					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	
		0,10 m	0,20 m	0,30 m	0,40 m	0,50 m	
Profundidad (m)		velocidad lecionada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	
0,6 y	0,396	0,827	0,828	0,828	0,828	0,828	

ESTRUCTURA ACTUAL

VELOCIDADES LECTURADAS EN DESARENADOR CON AYUDA DEL SOFTWARE "Q = 339 L/S"

Tirante "y"	3,1	SECCIÓN EN ZONA DE SALIDA					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lecionada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,536	0,398	0,349	0,289	0,283	0,307	0,322
0,6 y	1,608	0,263	0,225	0,223	0,196	0,182	0,155
0,8 y	2,144	0,218	0,228	0,18	0,142	0,119	0,114
Tirante "y"	2,7	SECCIÓN ZONA MEDIA DE SEDIMENTACIÓN					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lecionada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,525	0,137	0,133	0,127	0,123	0,123	0,105
0,6 y	1,575	0,164	0,241	0,213	0,182	0,152	0,118
0,8 y	2,1	0,294	0,306	0,268	0,194	0,15	0,121
Tirante "y"	2,56	SECCIÓN EN LA ENTRADA A LA ZONA DE SEDIMENTACIÓN					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lecionada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,512	0,034	0,107	0,119	0,051	0,064	0,053
0,6 y	1,536	0,228	0,232	0,132	0,091	0,057	0,038
0,8 y	2,048	0,182	0,369	0,249	0,109	0,043	0,027
Tirante "y"	0,53	SECCIÓN DE ENTRADA CON TRANSICIÓN "85cm"					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	
		0,14 m	0,28 m	0,42 m	0,56 m	0,71 m	
Profundidad (m)		velocidad lecionada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	
0,6 y	0,318	0,74	0,822	0,619	0,425	0,28	
Tirante "y"	0,66	SECCIÓN EN CANAL DE ENTRADA "60cm"					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	
		0,10 m	0,20 m	0,30 m	0,40 m	0,50 m	
Profundidad (m)		velocidad lecionada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	
0,6 y	0,396	0,842	0,871	0,816	0,871	0,842	

Velocidades en desarenador, nuevo diseño.

VELOCIDADES LECTURADAS EN DESARENADOR CON AYUDA DEL SOFTWARE "Q = 339 L/S"							
Tirante "y"	3,1m	SECCIÓN EN ZONA DE SALIDA					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lecionada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,536	0,051	0,055	0,055	0,061	0,072	0,034
0,6 y	1,608	0,08	0,046	0,072	0,079	0,049	0,09
0,8 y	2,144	0,064	0,051	0,062	0,079	0,057	0,071
Tirante "y"	2,7m	SECCIÓN ZONA MEDIA DE SEDIMENTACIÓN					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lecionada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,525	0,046	0,038	0,065	0,09	0,039	0,049
0,6 y	1,575	0,067	0,041	0,076	0,094	0,042	0,077
0,8 y	2,1	0,059	0,034	0,077	0,079	0,033	0,07
Tirante "y"	2,56m	SECCIÓN EN LA ENTRADA A LA ZONA DE SEDIMENTACIÓN					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		velocidad lecionada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,512	0,119	0,051	0,089	0,111	0,05	0,07
0,6 y	1,536	0,078	0,057	0,08	0,092	0,042	0,057
0,8 y	2,048	0,077	0,048	0,088	0,083	0,052	0,056
Tirante "y"	0,53m	SECCIÓN DE ENTRADA CON TRANSICIÓN "85cm"					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	
		0,14 m	0,28 m	0,42 m	0,56 m	0,71 m	
Profundidad (m)		velocidad lecionada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	
0,6 y	0,318	0,568	0,941	0,958	0,871	0,617	
Tirante "y"	0,66m	SECCIÓN EN CANAL DE ENTRADA "60cm"					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	
		0,10 m	0,20 m	0,30 m	0,40 m	0,50 m	
Profundidad (m)		velocidad lecionada en (m/s), Dist. Horizontal / profundidad					
		1	2	3	4	5	
0,6 y	0,396	0,685	0,951	1,014	0,951	0,72	

Porcentaje de variación en estructura actual vs estructura optimizada.

ESTRUCTURA OPTIMIZADA CON PANTALLA							
VELOCIDADES LECTURADAS EN DESARENADOR CON AYUDA DEL SOFTWARE "Q = 339 L							
Tirante "y" 3,1m		SECCIÓN EN ZONA DE SALIDA					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		PORCENTAJE DE VARIACIÓN					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,536	91%	68%	53%	60%	73%	92%
0,6 y	1,608	91%	70%	71%	66%	60%	64%
0,8 y	2,144	93%	75%	65%	51%	35%	33%
Tirante "y" 2,7m		SECCIÓN ZONA MEDIA DE SEDIMENTACIÓN					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		PORCENTAJE DE VARIACIÓN					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,525	67%	-8%	-9%	-2%	9%	65%
0,6 y	1,575	60%	15%	7%	18%	28%	71%
0,8 y	2,1	75%	25%	18%	23%	33%	65%
Tirante "y" 2,56m		SECCIÓN EN LA ENTRADA A LA ZONA DE SEDIMENTACIÓN					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		PORCENTAJE DE VARIACIÓN					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,512	-65%	-39%	53%	-22%	3%	74%
0,6 y	1,536	-45%	-85%	-136%	-11%	16%	45%
0,8 y	2,048	21%	-152%	-31%	4%	2%	48%
Tirante "y" 0,53m		SECCIÓN DE ENTRADA CON TRANSICIÓN "85cm"					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	
		0,14 m	0,28 m	0,42 m	0,56 m	0,71 m	
Profundidad (m)		PORCENTAJE DE VARIACIÓN					
		1	2	3	4	5	
0,6 y	0,318	-27%	-22%	-27%	11%	-21%	
Tirante "y" 0,66m		SECCIÓN EN CANAL DE ENTRADA "60cm"					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	
		0,10 m	0,20 m	0,30 m	0,40 m	0,50 m	
Profundidad (m)		PORCENTAJE DE VARIACIÓN					
		1	2	3	4	5	
0,6 y	0,396	2%	5%	-1%	5%	2%	

Porcentaje de variación en estructura con nuevo diseño vs estructura actual.

ESTRUCTURA CON NUEVO DISEÑO							
VELOCIDADES LECTURADAS EN DESARENADOR CON AYUDA DEL SOFTWARE "Q = 339 L/S"							
Tirante "y"	3,1m	SECCIÓN EN ZONA DE SALIDA					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		PORCENTAJE DE VARIACIÓN					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,536	87%	84%	81%	78%	77%	89%
0,6 y	1,608	70%	80%	68%	60%	73%	42%
0,8 y	2,144	71%	78%	66%	44%	52%	38%
Tirante "y"	2,7m	SECCIÓN ZONA MEDIA DE SEDIMENTACIÓN					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		PORCENTAJE DE VARIACIÓN					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,525	66%	71%	49%	27%	68%	53%
0,6 y	1,575	59%	83%	64%	48%	72%	35%
0,8 y	2,1	80%	89%	71%	59%	78%	42%
Tirante "y"	2,56m	SECCIÓN EN LA ENTRADA A LA ZONA DE SEDIMENTACIÓN					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	6
		0 m	1m	2 m	3 m	4 m	5 m
Profundidad (m)		PORCENTAJE DE VARIACIÓN					
		1	2	3	4	5	6
0,2 y	0,512	-250%	52%	25%	-118%	22%	-32%
0,6 y	1,536	66%	75%	39%	-1%	26%	-50%
0,8 y	2,048	58%	87%	65%	24%	-21%	-107%
Tirante "y"	0,53m	SECCIÓN DE ENTRADA CON TRANSICIÓN "85cm"					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	
		0,14 m	0,28 m	0,42 m	0,56 m	0,71 m	
Profundidad (m)		PORCENTAJE DE VARIACIÓN					
		1	2	3	4	5	
0,6 y	0,318	23%	-14%	-55%	-105%	-120%	
Tirante "y"	0,66m	SECCIÓN EN CANAL DE ENTRADA "60cm"					
Distancia de pared (m) horizontal		1	2	3	4	5	
		0,10 m	0,20 m	0,30 m	0,40 m	0,50 m	
Profundidad (m)		PORCENTAJE DE VARIACIÓN					
		1	2	3	4	5	
0,6 y	0,396	19%	-9%	-24%	-9%	14%	

CRONOGRAMA DE EJECUCION FISICA

[illegible]

COMPUTOS MÉTRICOS

DESARENADOR

Nº	ACTIVIDAD	UNIDAD	PARTES IGUALES	LARGO	ANCHO/ DIAM	ALTO	AREA m2	PARCIAL	TOTAL
				m	m	m			
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS Y EDIFICACIONES DESARENADOR CAMARA	M2	1	33,91	5,40			183,11	184,72
			1	1,40	1,15			1,61	
2	REPLANTEO Y CONTROL DE LINEAS DE TUBERIA TUBO PVC 8" CLASE 6	ML	1	24,00				24,00	24,00
3	EXCAVACION CON RETROEXCAVADORAS DESARENADOR (CON SOBRECARGO DE 1 METRO) TUBO PVC 8" CLASE 6 CAMARA	M3	1	35,91	7,40	2,50		664,34	686,05
			1	24,00	0,60	1,00		14,40	
			1	2,15	3,40	1,00		7,31	
4	HO.AO. BASE H20 NBH-87 CANAL T. ENTRADA DESARENADOR T. SALIDA CAMARA	M3	2	2,00	0,80	0,20		0,64	33,26
			1			0,20	3,59	0,72	
			1	31,00	5,00	0,20		31,00	
			1			0,20	3,59	0,72	
			1	1,00	0,95	0,20		0,19	
5	HO.AO.MUROS H20 NBH-87 CANAL T. ENTRADA DESARENADOR T.SALIDA CAMARA	M3	2	2,00	0,20	1,00		0,80	54,46
			2			1,50	0,55	1,66	
			2	31,00	0,20	4,00		49,60	
			2			1,50	0,55	1,66	
			2	1,15	0,20	1,00		0,46	
			1	1,40	0,20	1,00		0,28	
6	PROV. COLOCACION DE ACCESORIOS LLAVE DE PASO DE BRONCE. 8 Pulg.	PZA	1					1,00	1,00
7	PROV. Y TENDIDO DE TUBERIA PVC 8" - C-6 (JUNTA DE GOMA)	ML	1	24,00				24	24
8	CAMA DE ARENA PARA ASIENTO DE TUBERIA	M3	1	24,00	0,6	0,1		1,44	1,44
9	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	1	24,00	0,6	0,4		5,76	5,76
10	RELLENO COMPACT. C/SALTARIN CON TIERRA COMUN EN TUBERIA LATERALES EXTERIORES DEL DESARENADOR	M3	1	24,00	0,6	0,5		7,20	186,75
			2	35,91	1	2,5		179,55	
11	HO.AO.LOSA TAPA LOSA PASARELA DESARENADOR TAPA DE LA CAMARA DE LLAVES	M3	1	2,00	5,40	0,10		1,08	1,23
			1	1,40	1,35	0,08		0,15	
12	DEMOLICION MAMPOSTERIA DE PIEDRA/CEMENTO BASE MUROS	M3	1	35,66	0,8	0,2		5,71	14,26
			2	35,66	0,2	0,6		8,56	

1 Item: REPLANTEO DE ESTRUCTURAS Y EDIFICACIONES Unidad: m²
 Proyecto: DESARENADOR Fecha:
 Módulo: (M02) - DESAREN Tipo de cambio: 6,98

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	VARIOS DE REPLANTEO	glb	1,00	2,67	2,67
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	2,67
	B	MANO DE OBRA				
1	-	TOPOGRAFO	hr	0,04	20,00	0,80
2	-	PEON	hr	0,04	12,00	0,48
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	1,28
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	0,70
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,30
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	2,28
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,11
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,11
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	5,06
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	0,51
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	0,56
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	6,13
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,19
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	6,32
>		PRECIO ADOPTADO:				6,32

2 Item: REPLANTEO Y CONTROL DE LINEAS DE TUBERIA Unidad: pza
 Proyecto: DESARENADOR Fecha:
 Módulo: (M02) - DESAREN Tipo de cambio: 6,98

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	ESTACAS(2X2X0.30)	pza	2,00	1,69	3,38
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	3,38
	B	MANO DE OBRA				
1	-	TOPOGRAFO	hr	0,01	17,50	0,18
2	-	ALARIFE	hr	0,01	12,00	0,12
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	0,30
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	0,16
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,07
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	0,53
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,03
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,03
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3,93
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	0,39
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	0,43
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	4,76
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	0,15
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	4,90
>		PRECIO ADOPTADO:				4,90

3 Item: EXCAVACION CON RETROEXCAVADORAS
 Proyecto: DESARENADOR
 Módulo: (M02) - DESAREN

Unidad: m³
 Fecha:
 Tipo de cambio: 6,98

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
		RETROEXCAVADORA,	hr	0,06	210,00	12,60
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	12,60
	B	MANO DE OBRA				
1	-	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hr	0,07	23,00	1,61
2	-	AYUDANTE	hr	0,05	15,00	0,75
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	2,36
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	1,30
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,55
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	4,20
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	RETROEXCAVADORA	hr	0,05	420,00	21,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,21
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	21,21
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	38,01
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	3,80
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	4,18
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	46,00
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	1,42
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	47,42
>		PRECIO ADOPTADO:				47,42

4 Item: HO.AO. BASE H20 NBH-87
 Proyecto: DESARENADOR
 Módulo: (M02) - DESAREN

Unidad: m³
 Fecha:
 Tipo de cambio: 6,98

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	CEMENTO PORTLAND	kg	350,00	1,15	402,50
2	-	ARENA	m³	0,45	120,00	54,00
3	-	GRAVA	m³	0,92	140,00	128,80
4	-	MADERA DE ENCOFRADO	pie²	70,00	8,00	560,00
5	-	ACERO ALTA RESISTENCIA	kg	55,00	8,42	463,10
6	-	ALAMBRE NEGRO DE AMARRE	kg	1,00	14,00	14,00
7	-	CLAVOS	kg	0,80	14,00	11,20
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.633,60
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ALBAÑIL	hr	24,00	20,00	480,00
2	-	PEON	hr	24,00	15,00	360,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	840,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	462,00
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	194,52
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1.496,52
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	HORMIGONERA	hr	1,00	24,00	24,00
2	-	VIBRADORA	hr	0,80	15,00	12,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	74,83
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	110,83
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3.240,94
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	324,09
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	356,50
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	3.921,54
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	121,18
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	4.042,72
>		PRECIO ADOPTADO:				4.042,72

5 Item: HO.AO. MUROS H20 NBH-87
 Proyecto: DESARENADOR
 Módulo: (M02) - DESAREN

Unidad: m³
 Fecha:
 Tipo de cambio: 6,98

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	CEMENTO PORTLAND	kg	350,00	1,15	402,50
2	-	ARENA	m³	0,45	120,00	54,00
3	-	GRAVA	m³	0,92	140,00	128,80
4	-	MADERA DE ENCOFRADO	pie²	70,00	8,00	560,00
5	-	ACERO ALTA RESISTENCIA	kg	110,00	8,42	926,20
6	-	ALAMBRE NEGRO DE AMARRE	kg	1,00	14,00	14,00
7	-	CLAVOS	kg	0,80	14,00	11,20
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	2.096,70
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ALBAÑIL	hr	24,00	20,00	480,00
2	-	PEON	hr	24,00	15,00	360,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	840,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	462,00
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	194,52
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1.496,52
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	HORMIGONERA	hr	1,00	24,00	24,00
2	-	VIBRADORA	hr	0,80	15,00	12,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	74,83
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	110,83
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3.704,04
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	370,40
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	407,44
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	4.481,89
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	138,49
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	4.620,38
>		PRECIO ADOPTADO:				4.620,38

6 Item: PROV. COLOCACION DE ACCESORIOS LLAVE DE PASO
 Proyecto: DESARENADOR
 Módulo: (M02) - DESAREN

Unidad: PZA
 Fecha:
 Tipo de cambio: 6,98

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	LLAVE DE PASO + ACCESORIOS	glb	1,00	2.500,00	2.500,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	2.500,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	PLOMERO	hr	8,00	18,00	144,00
2	-	AYUDANTE	hr	16,00	13,00	208,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	352,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	193,60
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	81,51
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	627,11
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	31,36
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	31,36
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3.158,47
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	315,85
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	347,43
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	3.821,75
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	118,09
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	3.939,84
>		PRECIO ADOPTADO:				3.939,84

7 Item: PROV. Y TENDIDO DE TUBERIA PVC D=8" C-6 (JUNTA DE GOMA) Unidad: ML
 Proyecto: DESARENADOR Fecha:
 Módulo: (M02) - DESAREN Tipo de cambio: 6,98

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	TUBERIA PVC D=8" C-6 (JUNTA DE GOMA)	ml	1,00	421,80	421,80
		LUBRICANTE	lt	0,02	40,00	0,80
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	422,60
	B	MANO DE OBRA				
1	-	PLOMERO	hr	0,10	18,00	1,80
2	-	AYUDANTE	hr	0,10	13,00	1,30
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	3,10
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	1,71
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,72
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	5,52
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,28
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,28
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	428,40
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	42,84
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	47,12
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	518,36
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	16,02
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	534,38
>		PRECIO ADOPTADO:				534,38

8 Item: CAMA DE ARENA PARA ASIENTO DE TUBERIA Unidad: M3
 Proyecto: DESARENADOR Fecha:
 Módulo: (M02) - DESAREN Tipo de cambio: 6,98

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	TIERRA SELECCIONADA	m³	1,00	50,00	50,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	50,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ALBAÑIL	hr	0,05	20,00	1,00
2	-	PEON	hr	0,10	15,00	1,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	2,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	1,38
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	0,58
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	4,45
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,22
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,22
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	54,68
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	5,47
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	6,01
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	66,16
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,04
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	68,20
>		PRECIO ADOPTADO:				68,20

9 Item: RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO Unidad: m³
 Proyecto: DESARENADOR Fecha:
 Módulo: (M02) - DESAREN Tipo de cambio: 6,98

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	TIERRA SELECCIONADA	m³	1,00	50,00	50,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	50,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ALBAÑIL	hr	0,10	20,00	2,00
2	-	AYUDANTE	hr	0,20	15,00	3,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	5,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	2,75
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	1,16
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	8,91
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,45
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,45
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	59,35
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	5,94
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	6,53
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	71,82
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,22
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	74,04
>		PRECIO ADOPTADO:				74,04

10 Item: RELLENO COMPACT. C/SALTARIN CON TIERRA COMUN Unidad: m³
 Proyecto: DESARENADOR Fecha:
 Módulo: (M02) - DESAREN Tipo de cambio: 6,98

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
		TIERRA COMUN	m³	1,00	50,00	50,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	50,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	PEON	hr	1,00	15,00	15,00
2	-	OPERADOR DE COMPACTADORA	hr	0,50	21,00	10,50
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	25,50
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	14,03
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	5,91
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	45,43
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	COMPACTADORA DE PLANCHAS	hr	0,50	38,00	19,00
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	2,27
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	21,27
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	116,70
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	11,67
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	12,84
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	141,21
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	4,36
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	145,57
>		PRECIO ADOPTADO:				145,57

11 Item: HO.AO.LOSA TAPA
 Proyecto: DESARENADOR
 Módulo: (M02) - DESAREN

Unidad: m³
 Fecha:
 Tipo de cambio: 6,98

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	CEMENTO PORTLAND	kg	350,00	1,15	402,50
2	-	ARENA	m³	0,40	120,00	48,00
3	-	GRAVA	m³	0,80	140,00	112,00
4	-	MADERA DE ENCOFRADO	pie²	20,00	8,00	160,00
5	-	ACERO ALTA RESISTENCIA	kg	120,00	8,42	1.010,40
6	-	ALAMBRE NEGRO DE AMARRE	kg	2,00	14,00	28,00
7	-	CLAVOS	kg	2,00	14,00	28,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.788,90
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ALBAÑIL	hr	33,00	20,00	660,00
2	-	PEON	hr	38,00	15,00	570,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	1.230,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	676,50
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	284,83
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	2.191,33
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	HORMIGONERA	hr	0,50	24,00	12,00
2	-	VIBRADORA	hr	0,50	15,00	7,50
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	109,57
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	129,07
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	4.109,30
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	410,93
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	452,02
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	4.972,25
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	153,64
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	5.125,89
>		PRECIO ADOPTADO:				5.125,89

12 Item: DEMOLICION MAMPOSTERIA DE PIEDRA/CEMENTO
 Proyecto: DESARENADOR
 Módulo: (M02) - DESAREN

Unidad: m³
 Fecha:
 Tipo de cambio: 6,98

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	ALBAÑIL	hr	2,00	20,00	40,00
2	-	PEON	hr	10,00	15,00	150,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	190,00
	F	Cargas Sociales		55,00% de	(E) =	104,50
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	44,00
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	338,50
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	HORMIGONERA	hr	0,50	24,00	12,00
2	-	VIBRADORA	hr	0,50	15,00	7,50
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	16,92
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	36,42
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	374,92
	L	Gastos grales. y administrativ		10,00% de	(J) =	37,49
	M	Utilidad		10,00% de	(J+L) =	41,24
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	453,66
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	14,02
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	467,68
>		PRECIO ADOPTADO:				467,68

PRESUPUESTO GENERAL

B.- DESARENADOR

Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS Y EDIFICACIONES	M2	184,72	6,32	1.166,96
2	REPLANTEO Y CONTROL DE LINEAS DE TUBERIA	ML	24,00	4,90	117,71
3	EXCAVACION CON RETROEXCAVADORAS	M3	686,05	47,42	32.531,91
4	HO.AO. BASE H20 NBH-87	M3	33,26	4.042,72	134.477,00
5	HO.AO. MUROS H20 NBH-88	M3	54,46	4.620,38	251.644,63
6	PROV. COLOCACION DE ACCESORIOS LLAVE DE PASO F.F. 8 Pulg	M2	1,00	3.939,84	3.939,84
7	PROV. Y TENDIDO DE TUBERIA PVC D=8" - C-6 (JUNTA DE GOMA)	ML	24,00	534,38	12.825,13
8	CAMA DE ARENA PARA ASIENTO DE TUBERIA	M3	1,44	68,20	98,21
9	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	5,76	74,04	426,45
10	RELLENO COMPACT. C/SALTARIN CON TIERRA COMUN	M3	186,75	145,57	27.185,61
11	HO.AO.LOSA TAPA	M3	1,23	5.125,89	6.311,00
12	DEMOLICION MAMPOSTERIA DE PIEDRA/CEMENTO	M3	14,26	467,68	6.670,92
Total presupuesto:					477.395,36