

ESTUDIO TECNICO PARA LA DETECCION DE ERRORES O FALLAS
QUE A NIVEL DE DISEÑO, CONSTRUCTIVO, HIDRAULICO, ELECTRICO,
OPERATIVO QUE PRESENTA LA CONSTRUCCION DE LA PISCINA
INTEGRADA No. 2 Y SU AMBIENTE LOCALIZADA EN EL CONDOMINIO
ALTO MAGDALENA DEL MUNICIPO DE RICAURTE.

MARTHA GIOVANNA PRADO CALLE
JULIAN FERNANDO GRIMALDO RODRIGUEZ

UNIVERSIDAD MINUTO DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
GIRARDOT
JULIO 2013

ESTUDIO TECNICO PARA LA DETECCION DE ERRORES O FALLAS
QUE A NIVEL DE DISEÑO, CONSTRUCTIVO, HIDRAULICO, ELECTRICO,
OPERATIVO QUE PRESENTA LA CONSTRUCCION DE LA PISCINA
INTEGRADA No. 2 Y SU AMBIENTE LOCALIZADA EN EL CONDOMINIO
ALTO MAGDALENA DEL MUNICIPIO DE RICAURTE.

MARTHA GIOVANNA PRADO CALLE
JULIAN FERNANDO GRIMALDO RODRIGUEZ

UNIVERSIDAD MINUTO DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
GIRARDOT
JULIO 2013

“Estudio técnico para la detección de errores o fallas que a nivel de diseño, constructivo, hidráulico, eléctrico, y operativo que presenta la construcción de la piscina integrada n. 2 y su ambiente, localizada en el Condominio Alto Magdalena del Municipio de Ricaurte Cundinamarca”

Trabajo de grado

Presentada como requisito para optar al título de

Ingeniero Civil

En la Facultad de Ingeniería Civil

Universidad Minuto de Dios

Sede Girardot

Presentada Por:

Martha Giovanna Prado Calle

Julián Fernando Grimaldo Rodríguez

Dirigida por:

Ing. Graciela Prado Calle

Semestre II, 2013

Este trabajo de grado la queremos dedicar de manera especial a Dios, el motor principal de nuestras vidas, Así mismo, la dedicamos a nuestra familia, Graciela, Genaro, Catalina, Delia, Dagoberto, Consuelo, Fernando, Marcela, por su constante apoyo y oración para que culmináramos este gran paso. A nuestros excelentes docentes que se esforzaron cada día para transmitirnos sus conocimientos, Gustavo Lopera, Abbad Jimminck, Pedro Rubio, William Huertas, Ricardo Serrano, Harvey Medina, a nuestra hermosa universidad que con toda la colaboración posible, nos da las mejores oportunidades económicas para permitirnos estudiar.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de grado, más que un requisito académico, es la culminación de un proceso en el que pudimos crecer ética, moral e intelectualmente.

Son muchas las personas a las que les debemos un sincero agradecimiento por su apoyo y aportes durante este proceso académico.

Antes que nada los agradecimientos son para Dios, por sus múltiples bendiciones, por darnos la fuerza, la sabiduría y la guía para seguir adelante sin desfallecer.

Igualmente, queremos agradecerles a nuestras familias por su apoyo y valioso aporte.

Así mismo, queremos agradecer de manera especial a nuestros jefes, Leonor González, Edwin Téllez, Gustavo Londoño, Vicky Bravo, Graciela Prado, por su paciencia cada vez que necesitábamos ausentarnos de nuestros deberes laborales.

A Ángel y Pipe por comprendernos durante estos cinco años y soportar con paciencia la ausencia de nuestros deberes de padres para poder cumplir con las obligaciones académicas.

A nuestros docentes en especial al Ingeniero Gustavo Lopera, Ingeniero Abbad Jimminck, Ingeniero Harvey Medina, Arquitecto William Huertas, Ingeniero Ricardo Serrano por su valiosa formación como personas y profesionales.

A nuestra universidad, gracias por permitirnos formar parte de su institución.

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Girardot, 31 de julio de 2013

CONTENIDO

1. INTRODUCCION

Este trabajo muestra los inconvenientes que se presentan en el desarrollo de un proyecto tan complejo y tan subestimado por los profesionales, como es la construcción de una piscina o estanque adecuadamente.

Cuando emprendemos un proyecto como es la construcción de una piscina, es importante tener en cuenta que el éxito del proyecto dependerá de una serie de factores que se deben prever desde el comienzo del proyecto.

La palabra piscina viene del latín y originalmente se utilizaba para designar pozos de agua dulce o salada. También se utilizó para designar los depósitos de agua conectados a los acueductos. Los primeros cristianos utilizaron la palabra piscina para designar la pila bautismal. En algunos países, particularmente México, se utiliza la palabra alberca, de origen árabe, en vez de piscina. En otros, como Argentina, se le denomina pileta.

Las piscinas se consideran el entretenimiento de cualquier familia que pose hijos chicos o adolescentes, esto se debe a que estos natatorios cumplen, principalmente, la función de recrear y divertir. Pero ¿Que se entiende por piscina?; la misma es una construcción cuyo objeto es retener agua y poder practicar en ella la natación o el baño, en sitios donde no estén dadas las condiciones naturales para poder hacerlo. Esta es una definición común y técnica de lo que es un natatorio pero a medida que fueron pasando los años, este término fue enriqueciéndose y las piscinas no se utilizan solo para fines recreativos.

La piscina constituye el lugar ideal para el fomento de actividades culturales y recreativas, así como también deportivas, de competencia, se considera un lugar ideal para compartir e interactuar entre las personas.

Como es sabido, Girardot y sus zonas aledañas, constituyen una zona de Colombia donde se podría decir sin temor a equivocarnos que se concentran la mayor cantidad de piscinas en Colombia; Esto gracias a que la geografía plana que presenta y al clima bosque seco tropical (bst).

A pesar de todo lo antes mencionado, encontramos muchas fallas a la hora de realizar un proyecto de esta magnitud, esto puede ser debido a la

premura y falta de planeación adecuada para con el tema, se le puede atribuir a la falta de conocimiento de los profesionales, a los constantes cambios que el dueño, diseñador o contratista puedan realizar al proyecto, derivando en fallas técnicas y operativas que acarreen costos adicionales en dos áreas muy importantes del proyecto. Ellos son: insumos para el mantenimiento del agua y servicios públicos (agua y luz), así como también otra serie de factores inherentes a inversiones en obras civiles e hidráulicas tendientes a solucionar los problemas de diseño, cálculo y construcción, y en fin, toda una problemática sustentada en la falta de planificación de una alberca.

2. OBJETIVOS

2.1 GENERAL

Recalcar la importancia de contar con profesionales idóneos para elaborar un proyecto específico tal como lo mostramos en nuestra investigación. Mostrando los errores en los que puede incurrir un profesional que no cuente con la experiencia para desarrollar dicho proyecto.

2.2 ESPECIFICOS

- Presentar informe técnico de las falencias que a nivel hidráulico, eléctrico, constructivo, de diseño presenta el proyecto de construcción de la piscina del condominio Alto Magdalena.
- Demostrar la importancia de contar con personal idóneo para la elaboración de proyectos específicos como es la construcción de una piscina.
- Demostrar que la falta de un diseño previo completo en un proyecto, puede conllevar a errores muy difíciles de superar.

3. GLOSARIO

- **ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICO.** son los análisis de diagnóstico realizados a una muestra de agua contenida en estanques de piscinas y estructuras similares para evaluar las características físicas, químicas o ambas.
- **ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.** Son los análisis de diagnóstico realizados a una muestra de agua contenida en estanques de piscinas y estructuras similares para evaluar la presencia o ausencia, tipo y cantidad de microorganismos.
- **ANTIDESLIZANTE.** Es la característica que deben tener la superficie de los materiales utilizados en las piscinas, para prevenir que los bañistas sufran accidentes.
- **ÁREA DE SUPERFICIE.** La cantidad de agua expuesta al aire en una piscina o spa, usualmente medida en pies o metros.
- **ARENA PARA FILTRO.** Un tipo de medio de filtración compuesto de sílica dura, cuarzo, o partículas similares con la calidad.
- **ASPIRADORA.** Uno de varios tipos de artículos de succión diseñados para coleccionar polvo del fondo de la piscina, algunas descargan el polvo y el agua al filtro, algunas descargan a la basura, y algunas coleccionan la basura en contenedores porosos, permitiendo que el agua regrese a la piscina. Algunas aspiradoras son auto impulsoras; otras tienen que ser manualmente impulsadas o jaladas a través de la alberca.
- **BAÑISTA.** Persona que se beneficia directamente con el uso del agua contenida en el estanque de la piscina o estructura similar.
- **BOMBA:** Máquina para extraer, elevar e impulsar algún líquido, cuya función es adicionarle energía al fluido para que pueda realizar un trabajo.
- **BOQUILLAS DE INYECCIÓN.** Son los accesorios ubicados en las paredes del estanque o estructura similar de las piscinas por donde entra el agua luego de haber sido tratada.
- **BUENAS PRÁCTICAS SANITARIAS EN PISCINAS Y ESTRUCTURAS SIMILARES.** Son los principios básicos y prácticas operativas generales de higiene en las piscinas y estructuras similares. Con el objetivo de identificar los riesgos a la salud humana que pueda presentar la infraestructura.
- **CABALLO DE FUERZA (hp).** Un método para calificar el poder del motor de una bomba. Equivalente a 550 libras por segundo y 746 watts.

- **CABEZA DE FRICCIÓN.** La cabeza de pérdida por el flujo en una corriente debido a fricción entre el agua y la tubería y por fricción entre las moléculas de agua.
- **CABEZA DE SUCCIÓN.** La distancia en pies de agua de la piscina o spa, que la bomba en el lado de entrada, debe levantar el hasta el nivel de la bomba.
- **CABEZA NETA DE SUCCIÓN POSITIVA (NPSH):** Es la presión que hace el líquido para que fluya a través de la tubería de succión y se clasifica en:
- **CANALETA DESNATADORA O DE DESBORDE.** Canales construidos perimetralmente en los muros del estanque o estructura similar de las piscinas, con el fin de que el agua que rebosa vuelva a este, pero que permita su recirculación.
- **CAPACIDAD.** El transporte real de la bomba es igual al desplazamiento menos slip.
- **CARGA.** Cantidad de bañista por unidad de área superficial presentes en un momento dado; su valor máximo coincide con el factor de uso y es empleado para operación, mantenimiento, vigilancia y control.
- **CAUDAL.** Cantidad de líquido (en este caso agua) movilizado en la unidad de tiempo (Volumen del líquido movilizado en la unidad de tiempo).

Caudal (Q) = VOLUMEN / TIEMPO
- **DENSIDAD.** Cantidad de masa en un volumen existente; según su naturaleza las sustancias pueden tener una densidad constante o variable.
- **DESNATADOR.** Estructura que va empotrada en las paredes o a nivel del andén del estanque o estructura similar de las piscinas y protegido con una canastilla, que permite eliminar material flotante del agua.
- **DESNIVEL.** Diferencia de alturas entre dos o más puntos.
- **DESPLAZAMIENTO.** La cantidad teórica del fluido que transporta la bomba, usualmente expresada en GPM.

- **EQUIPO DE INYECCIÓN, SUCCIÓN Y RECIRCULACIÓN DEL AGUA.** Es el conjunto de elementos presentes y visibles en el vaso de la piscina (muros y placa de fondo) que a través de las tuberías ejecutan el proceso cíclico (inyección, succión) que realiza el agua.
- **EQUIPO MECÁNICO EN SALA DE MAQUINAS.** Son todos aquellos elementos presentes en la sala de máquinas, y a través de los cuales se completa o complementa los procesos de inyección, succión, recirculación y se adicionando el proceso de filtración del agua de la piscina.
- **ESTANQUE (de piscina).** Cualquier reservorio artificial de agua, estanco, donde se practican actividades acuáticas y cuya agua sea filtrada, desinfectada y desinfectante.
- **FACTOR DE USO.** Es la área superficial de lámina o espejo de agua asignada a cada bañista. Coincide con la capacidad o la carga máxima definida en el diseño del estanque o estructura similar de las piscinas.
- **FRECUENCIA MINIMA.** Es el periodo de tiempo para que los responsables de piscinas y estructuras similares realicen los análisis a las características físicas, químicas y microbiológicas al agua contenida en estanques de piscinas y estructuras similares, ya que sea *in situ* (en sitio) y ocasional.
- **FRICCIÓN.** Es la fuerza que se opone a que un fluido se movilice; se relaciona con la viscosidad del fluido, la rugosidad de la tubería, el diámetro y cantidad movilizadas a través de ella.
- **FUENTE DE ABASTECIMIENTO.** Es el proceso de agua utilizados en los estanques o estructuras similares de las piscinas, para su llenado inicial o para reponer las pérdidas de evaporación, salpicaduras, filtraciones, retro lavado, enjuague del filtro y por aspiración al desagüe.
- **GOLPE ARIETE.** Se produce debido a la inercia de la columna del líquido moviéndose, que es proporcional a su peso y velocidad, al detenerse el flujo rápidamente, por el cierre de una válvula, el arranque y la parada de una bomba, la acumulación de bolsas de aire dentro de las tuberías; dicha inercia se convierte en un incremento de la presión. Entre más larga sea la línea y más alta la velocidad del líquido, mayor será la sobrecarga de presión.
- **HIDRÁULICA.** Aplicación de la mecánica de fluidos en ingeniería para construir dispositivos que funcionan con líquidos, por lo general agua

o aceite. La hidráulica resuelve problemas como el flujo de fluidos por conductos o canales abiertos y el diseño de presas de embalse, bombas y turbinas. En otros dispositivos como boquillas, válvulas, surtidores y medidores se encarga del control y utilización de líquidos.

- **INSTALACIONES ELECTRICAS.** Los establecimientos de piscinas deben contar con instalaciones eléctricas de conformidad con lo dispuesto en el reglamento técnico de instalaciones eléctricas – RETIE, vigente.
- **LABORATORIO.** Es el laboratorio acreditado por el organismo nacional de acreditación o el autorizado por el ministerio de la protección social.
- **MUESTRA REPRESENTATIVA DE AGUA.** Es la muestra de agua recogida en un punto seleccionado en el estanque de piscina que presente las condiciones del agua en un momento determinado.
- **PISCINA.** Para los efectos del presente trabajo se entenderá como piscina la estructura artificial destinada a almacenar agua con fines recreativos o de simple baño, Incluye además del estanque, las instalaciones anexas, como: vestuarios, sanitarios, lavamanos, dichas, trampolines, plataformas de salto, casa de máquinas, accesorios en general y áreas complementarias necesarias para su funcionamiento.
- **PRESIÓN.** es la fuerza ejercida sobre una unidad de área. Sus unidades son kgf/cm^2 , lbs/pul^2 .
- **REJILLA DE FONDO.** Se trata de una tapa ranurada, diseñada exclusivamente para proporcionar una aspiración sin riesgos, evitando remolinos y succión brusca.
- **SLIP.** Pérdidas en el transporte debido a escape de líquido dentro de la bomba desde la succión hasta la descarga.
- **TRATAMIENTO.** Conjunto de operaciones y procesos que se le hacen al agua contenida en estanques de piscinas y estructuras similares, con el fin de modificar, controlar y mantener las características físicas, químicas y microbiológicas del agua, en cumplimiento con los valores aceptables señalados en los art 5°, 6° y 9° de la presente resolución.

- **VELOCIDAD.** Distancia recorrida en la unidad de tiempo, puede definirse también como la relación entre un caudal que pasa a través de un área específica. Sus unidades son km/h , m/seg.
- **VISCOSIDAD.** Es la resistencia al movimiento que ejercen internamente las partículas de una sustancia fluida, esta resistencia se ve afectada por la temperatura; disminuye a medida que la temperatura aumenta. Los cambios de presión a la que se encuentra sometido un fluido no afectan la viscosidad.
- **ZONA DE PROTECCION.** El estanque separado o el estanque y sus accesos, el (o los) volumen (es) de agua adyacente(s).

4. Construcción de la piscina n. 2 del condominio Altos del Magdalena- Ricaurte-Cundinamarca

4.1 Antecedentes



Fotografía actual (24/07/2013)

El proyecto de la construcción de la piscina n. 2 del Condominio Altos de Magdalena ubicado en el municipio de Ricaurte- Cundinamarca, fue pensado por los socios de la copropiedad debido al incremento en la ocupación de los predios vacíos.

El proyecto se planeó de la siguiente manera:

“Construcción de una piscina para adultos de dimensiones 25 metros de largo por 14 metros de ancho, con una profundidad variable de 0,70 a 1,70 metros y adyacente una piscina para niños de 5 por 14 metros de ancho, comunicada a la de adultos por una playa húmeda. Este proyecto plantea un manejo arquitectónico acorde con la piscina y espacios existentes, una proyección de servicios auxiliares y una remodelación de duchas y reconstrucción del ‘piso alrededor de la piscina existente”.

El día sábado 6 de Junio de 2009 se realiza la sustentación de las propuestas inscritas ante la Asociación Alto Magdalena.

A la presentación, asistieron 4 de los 5 proponentes inscritos los cuales se listan a continuación:

1. Ing. Ramón Eduardo Sepúlveda.- Ing., Graciela Prado Calle- Ingeniero Civil.
2. Arquitecto Aníbal Giraldo
3. Ingeniero Civil Fermín Cardozo
4. Ingeniero Civil Gonzalo Caicedo

La calificación para la elegibilidad de la propuesta, se basó en tres aspectos técnicos:

- Experiencia del proponente en la construcción de la piscina
- Sistema constructivo
- Diseño Arquitectónico

La evaluación de cada una de las propuestas presentadas, fue analizada por el Ingeniero Civil José Luis Camacho Parra, quien más adelante, sería contratado por la Asociación como interventor del proyecto.

Las propuestas evaluadas muestran los siguientes resultados:

1. Ing. Ramón Eduardo Sepúlveda.- Ing., Graciela Prado Calle- Ingeniero Civil.

Cumple con los requisitos solicitados en la convocatoria excepto con el numeral 7 en la cual no presenta la proyección acorde con la piscina y espacios existentes. Acredita experiencia en la construcción de piscinas, propone un sistema constructivo tradicional con concreto reforzado para muros y pisos de la piscina, reforzado con malla electro soldada. Presenta un diseño tradicional nada novedoso. Adicionalmente propone varios sistemas de seguridad acorde a la legislación nacional vigente.

2. Arquitecto Aníbal Giraldo

Cumple a cabalidad con las exigencias realizadas en la convocatoria, acredita buena experiencia en la construcción de piscinas, plantea un sistema constructivo tradicional con concreto reforzado para muros y piso de la piscina con refuerzo de doble parrilla armada, espesores de muro adecuados a las condiciones del terreno, agregando un muro en ladrillo para la cara del muro que estará en contacto con el terreno natural. Propone un diseño arquitectónico orgánico innovador integrado con la piscina existente y de un detallado manejo de áreas existentes y proyectadas, en el cual expone la construcción de un jacuzzi opcional.

3. Ingeniero Civil Fermín Cardozo

Oferta que cumple con todos los parámetros solicitados en la convocatoria, excepto con el numeral 7 en el cual no muestra diseño arquitectónico que integre el proyecto a la piscina y áreas existentes, documenta experiencia en la construcción de piscinas, plantea un sistema constructivo tradicional con concreto reforzado en piso y muros para la estructura de la piscina, propone un sistema arquitectónico sencillo.

4. Ingeniero Civil Gonzalo Caicedo

La propuesta cumple con la totalidad de los requisitos listados en la convocatoria, exceptuando el numeral 7 en el cual no precisa un diseño arquitectónico integrado a la piscina y áreas existentes, justifica alguna experiencia en la construcción de piscinas, propone un sistema constructivo con concreto reforzado en piso y muros de la piscina construyendo un muro en ladrillo del lado del muro que limita con el terreno natural, muestra un diseño arquitectónico moderado. De otro lado incluye el suministro de uno de los dos sistemas de cerramiento descritos en la oferta para dar cumplimiento a la legislación nacional en el tema de seguridad de piscinas.

4.2 Conclusión y Recomendaciones propuestas por el Ing., José Luis Camacho Parra.

De acuerdo a lo expuesto por cada proponente y a la revisión de las ofertas se puede inferir que la mejor opción para la construcción de la piscina y su ambiente, es la propuesta n. 2 presentada por el arquitecto Aníbal Giraldo. Oferta que evidencia los mejores resultados a los aspectos técnicos de calificación.

4.3 Recomendaciones

Es importante mencionar que el municipio de Girardot se encuentra ubicada en la zona de la cuenca alta del valle, en la depresión interandina del río Magdalena, zona catalogada como riesgo sísmico intermedio, con lo cual la realización de estudios técnicos para la obtención de la licencia de construcción es una prioridad que implica elaborar un estudio de suelos y contar con diseño arquitectónico, estructural, hidráulico, eléctrico. Estudios y diseños que garantizan el desarrollo del proyecto sin interrupciones y la estabilidad del proyecto durante el tiempo de vida útil diseñado.

La supervisión de la construcción de la piscina debe estar a cargo de un profesional responsable, que verifique el cumplimiento de las especificaciones dadas por los diseñadores y por la normativa colombiana vigente aplicable.

En consecuencia con las sugerencias realizadas por el ingeniero José Luis Camacho, se contrata el estudio de suelos a la compañía “Ensayos y Diseños Ingeniería E.U.” firmado por la Ing., Eva Luz García.

Informe presentado el día 26 de Junio de 2009.

Apartes más importantes del Estudio de Suelos:

4.4 CARACTERISTICAS DEL SUELO

De las deformaciones y los ensayos de laboratorio a las muestras extraídas, así como de las observaciones efectuadas en el terreno, se determinó el perfil estratigráfico general del suelo.

- Capa vegetal de 0.0 a 0.10 metros
- Arcilla de baja plasticidad desde el punto y hasta -2,90 metros de profundidad

- Desde este punto y hasta -4,50 metros se encontró arcilla limosa de baja plasticidad.
- Desde acá y hasta el final de los sondeos se encontró limo de compresibilidad consolidado.
- En los sondeos se encontró rechazo por la firmeza del terreno.

En ninguno de los sondeos se encontró nivel freático.

4.5 Recomendaciones de Cimentación

Acorde con la capacidad portante establecida y el perfil estratigráfico de la zona del proyecto, se establece para el diseño estructural que el factor a ser aplicado por el tipo de suelo deberá ser como mínimo S3.

Otros parámetros geotécnicos para el diseño de estructuras sismo-resistentes.

Zona de riesgo sísmico:	Intermedio
Aceleración Aa:	0,2
Perfil del suelo:	S3
Coefficiente del sitio:	1.5
Estructura de Ocupación:	NORMAL
Coefficiente de Importancia:	1.0

El estudio estructural para la cimentación de la piscina es contratada al Ingeniero Ramón Eduardo Sepúlveda, presentada en Junio de 2009.

Las recomendaciones constructivas hechas por el ingeniero estructural son las siguientes:

- El piso será de 25 cms en concreto de 3000 psi. Impermeabilizado y deberá estar apoyado sobre una capa de SBG-01. Debidamente compactada de espesor mínimo 30 cms.
- Proveer un adecuado sistema de unión muro-placa-piso que garantice transmisión de esfuerzos y al mismo tiempo evite filtración del agua, se recomienda unión tipo llave o cinta sika PVC 15 cms.
- Armadura de piso doble parrilla, traslapada entre si, varilla # 4 cada 20 cms.

- El concreto deberá tener incorporado un aditivo plastificante impermeabilizante (se recomienda plastocrete Sika)
- Se deberá proveer sistemas de drenaje perimetralmente al cuerpo de la piscina para mantener controlado el nivel freático en el suelo de soporte.
- Para lograr el espesor efectivo del muro según este diseño, testerear dejando la formaleta 1 cms más cerrada.
- Armadura de muros vertical, parrilla exterior varilla #3 cada 30 cms. Parrilla interior # 4 cada 30 cms traslapada entre si; horizontalmente varilla cada 25 cms en doble parrilla traslapadas entre si, ganchos adicionales en las esquinas # 4 L=4 mts cada 25 cms.
- Concretos impermeabilizados integralmente para pisos y muros.
- No utilizar concreto bombeado para muros pues por la altura se puede producir segregación y hormigón en el concreto.
- Viga de 30x40 concreto de 3000 psi impermeabilizado. Fundido monolíticamente con el piso.
- Armadura longitudinal 4#5 estribos #3 c/125 tercios extremos y c/20 en el centro.

Una vez completados los requisitos que cumplían con las recomendaciones del Ing., José Luis Camacho, se procede a realizar contrato de obra civil de la construcción de la piscina al Arquitecto Luis Aníbal Giraldo Murillo. Obra que sería ejecutada desde el día dos (2) de Julio del año 2009 y terminar el día treinta y uno (31) de Octubre del mismo año.

Quiere decir que la obra debía ser ejecutada en su totalidad, en 4 meses

Nota: el contrato fue firmado en la Notaria Única del Municipio Ricaurte el mismo día en que se iniciaron labores de obra civil (2-07.2009).

Este mismo día, se firma contrato de interventoría de obras con el Ingeniero José Luis Camacho.

Como dato curioso dentro del proceso del desarrollo de la obra civil, encontramos que la Licencia de Construcción fue otorgada por la oficina de Planeación Y Proyectos Urbanísticos de Ricaurte Cundinamarca el día 20 de Agosto de 2009, 48 días después de iniciada la obra civil.

A continuación, mostramos una matriz de análisis de proceso logístico que resume cronológicamente el proceso de la construcción de obra civil de la piscina.

		ANÁLISIS DEL PROCESO LOGÍSTICO DE CONTRATACION Y EJECUCION DEL PROYECTO						2010	2011
		2009							
ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre		
1	Presentacion de Oferta Aprobada	28							
2	Calculo Estructural Oferta Ganadora		1						
3	Análisis de Convocatoria Ofertas		11						
4	Estudio de Suelos Oferta Ganadora		26						
5	Contratación Interventoria			2					
6	Firma del Contrato			2					
7	Inicio de Obra			2					
8	Informe No. 1 de Interventoria			2 al 31					
9	Aprobacion de Licencias				20				
10	Informe No. 2 de Interventoria				1 al 31				
11	Informe No. 3 de Interventoria					1 al 30			
12	Informe No. 4 de Interventoria						1 al 31		
13	Terminacion de La Obra						31		
15	Reclamacion de Obras Adicionales							20 feb. 2010	
14	Plano Tecnico y de Detalles.							ene-10	
15	Concepto Tecnico Interventoria Por Presentacion Obras Adicionales								13-dic

Tabla 1. Análisis del proceso logístico de contratación y ejecución del proyecto

Para la ejecución, retroalimentación y soporte del presente informe nos fueron proporcionados los siguientes documentos que hacen parte integral de este estudio como material de soporte:

- 1- Documento No. 1 Definido Como:
Cotización Favorecida o elegida para ejecutar la obra.
Responsable. Arq. Aníbal Giraldo
Fecha: 28 de Mayo 2009
No. De Folios: 3.
- 2- Documento no. 1 Definido Como:
Convocatoria construcción de una piscina y su ambiente en la urbanización Alto Magdalena
Fecha: Junio 11 / 2019 No, Folios: 6.
Responsable del Documento: Ing. José Luis Camacho Parra.
- 3- Documento no.1 Definido Como:
Estudio de Suelos Piscina Comunal Conjunto Altos del Magdalena.
Fecha: 26 de Junio 2019
Responsable: Ing. Eva Luz García Martínez
No. Folios: 29
- 4- Documento No. 3 Definido Como:
Memoria de Calculo Estructural

Fecha: 6 de Julio 2019

Responsable: Ing. Ramón Eduardo Sepúlveda.

No. De Folios: 7

5- Documento No. 4 Definido como:

Contrato de Obra Civil entre ALTOS DEL MAGDALENA SU REPRESENTANTE LEGAL Y EL ARQ. ANIBAL GIRALDO (PROPONENTE FABORECIDO).

Fecha: 2 de Julio del 2009

No. Folios: 4

6- Documento No. 5 Definido como:

Propuesta Técnico Económica de la Interventoría para la construcción de la piscina no. 2 y su ambiente en la urbanización alto Magdalena

Fecha: Julio / 2019 (No especifica día)

Responsable: Ing. José Luis Camacho Parra.

No. De Folios: 4

7- Documento No. 6 Definido Como:

Informe Actividades de Interventoría realizadas en el mes de Julio 2009

Responsable: Ing. José Luis Camacho Parra.

No. Folios: 4

8- Documento No. 7

Resolución No. 115 Por medio de la cual se concede la licencia de construcción a la Asociación Pro vivienda de educadores Alto Magdalena Para la Piscina comunal ubicada en la asociación pro vivienda de educadores alto magdalena – Zona urbana del Municipio de Ricaurte.

Fecha: 20 agosto 2009

Responsable: María Isbeth Cárdenas Vergaño (Secretaria de Planeación Proyectos Urbanísticos)

Fecha: Agosto 20 2009.

No. Folios 3

9- Documento No. 8

Informe Actividades de Interventoría realizadas en el mes de Agosto 2009

Responsable: Ing. José Luis Camacho Parra.

No. Folios: 9

10-Documento No. 9

Informe Actividades de Interventoría realizadas en el mes de Septiembre 2009

Responsable: Ing. José Luis Camacho Parra.

No. Folios: 9

11-Documento No. 10

Informe Actividades de Interventoría realizadas en el mes de Octubre 2009

Responsable: Ing. José Luis Camacho Parra.

No. Folios: 5

12-Documento No. 11

Liquidación Contrato Interventoría

Responsables: Ing. José Luis Camacho, (Interventor)

Emilse del Carmen Madrid González (Administradora)

Fecha: 31 de Octubre 2009.

No. Folios 1

13-Documento No. 13

Cobro de Adicionales de Obra

Responsable. Arq. Aníbal Giraldo

Fecha: 20 de Febrero 2010

No. Folios 6

14-Documento No. 14

Entrega Concepto técnico Demanda Contratista Construcción Piscina No. 2 y su ambiente

Responsable: Ing. José Luis Camacho Parra.

Fecha: 13 dic. 2011

No. Folios 10

PLANOS

1- PLIEGO PLANO FISICO : JUNIO 2009 DETALLES REFUERZO LONGITUDINAL

PROFESIONAL: ING. RAMON EDUARDO SEPULVEDA

2- PLIEGO PLANO FISICO: JUNIO 2009 PLANTAS CIMENTACION ZONA ADULTOS – CORTE LONGITUDINAL.

3- PLIEGO PLANO FISICO: JUNIO 2009 PLANTAS CIMENTACION ZONA ADULTOS CORTE LONGITUDINAL.

4- PLIEGO PLANO FISICO: ENERO 2010 PLANTA TECNICA DETALLES ESPECIFICACIONES

5- MEDIO PLIEGO: MAYO 2009 PLANTA ARQUITECTONICA CORTES LONGITUDINALES

- 6- MEDIO PLIEGO: JUNIO 2019 PLANTA NIVELES DE FONDO
ZONAS PANDAS// CORTE TRANSVERSAL
- 7- MEDIO PLIEGO: JUNIO 2009 DETALLES REFUERZO
TRANSVERSAL // DETALLAS VARILLA.

5. CARACTERIZACION DE LA PISCINA

Para caracterizar la piscina en mención, empezamos por decir que se trata de una piscina desbordante.

A continuación, sus problemas hidráulicos, eléctricos y de diseño.



Canal
desbordante
con
rejilla
perimetral

Fotografía. Piscina con canal desbordante

5.1 EL FUNCIONAMIENTO DE UNA PISCINA DESBORDANTE ES EL SIGUIENTE:

La Filtración y/o depuración de una piscina desbordante necesita de un depósito de compensación (TANQUE DE EQUILIBRIO) con capacidad para alojar entre un cinco y un diez por ciento del volumen de la piscina y en el mismo es donde se recoge el agua procedente del desbordamiento.

Cuando EL sistema de filtración se pone en marcha, la bomba de recirculación aspira agua del depósito de compensación (TANQUE DE EQUILIBRIO) y se la aporta a la piscina a través de las boquillas de impulsión que están ubicadas en el las paredes de la misma, con lo cual llega un momento en que se produce el desbordamiento y este agua es recogida por una canaleta perimetral y conducida de nuevo al depósito de compensación TANQUE DE EQUILIBRIO.

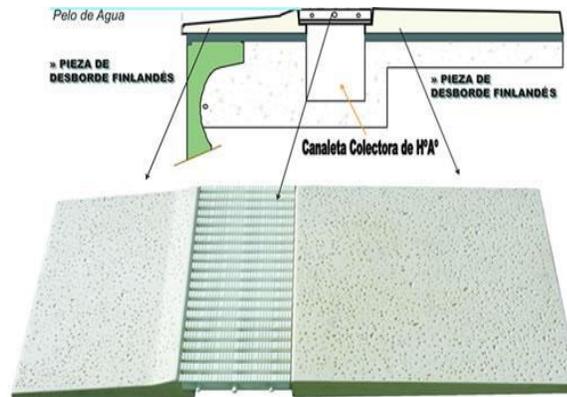
Como el desbordamiento es perimetral y uniforme, la suciedad de la superficie de la piscina desaparece a los pocos minutos de entrar en funcionamiento y Cae en la Canal o Va a parar al TANQUE DE EQUILIBRIO.

Al retornar el agua a la piscina, lo hace a través de las boquillas

de impulsión ubicadas en las paredes de la misma con lo que la distribución del tratamiento químico es mucho más eficaz.

De acuerdo a la anterior y según el siguiente esquema, es de suma importancia que estas canales puedan ser aseadas continuamente y que su rejilla de recolección sea de fácil remoción para su limpieza.

La limpieza de estas canales debe realizarse por lo menos (1) Una vez por semana y/o en el periodo de tiempo que se requiera según el uso de cada piscina.



Fotografía; explicación correcta de una canaleta desbordante de piscina.

Otras características constructivas de estas canales deben ser:

- 1- Superficies Lisas y con acabado blanco que permitan visualizar la proliferación de algas y las SUCIEDADES que se acumulan constantemente.
- 2- Las canales deben estar en buen estado; no presentar fisuras de tal manera que no presenten pérdida de agua.
- 3- Los Reboses o sistemas de tuberías recolectoras del agua de piscina deben estar bien dimensionados y llegar con la pendiente adecuada al depósito de compensación o de equilibrio.
- 4- Las rejillas deben estar construidas en materiales livianos, resistentes al ataque químico, sin filos o superficies cortantes.

5.2 LAS CANALES DE LA PISCINA DE LA URBANIZACION ALTOS DEL MAGDALENA PRESENTA LAS SIGUIENTES OBSERVACIONES:

Se le deben realizar las siguientes actividades:

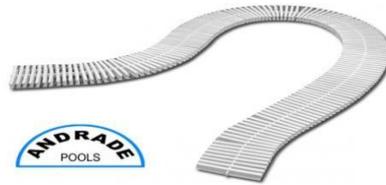


Fotografía: canaleta perimetral existente (Piscina Alto Magdalena) (24/07/2013)

- **Resane de Bordes:** Es importante esta actividad para que la rejilla descansa o asiente perfectamente en la canal; de forma que no presente sobresaltos que puedan causar accidentes en los bañistas.
- **Recubrimiento de sus superficies internas al contacto con el Agua:** para eliminar la rugosidad de sus superficies mediante la aplicación de material epóxico y resistente al ataque químico..
- **Reemplazo Total de Los adoquines:** existentes tomando en cuenta las apreciaciones de este documento.

Opciones:

1- En el mercado se encuentra la opción de una rejilla importada que habría que determinar si la sección (ancho) de la canal es la dimensión adecuada para el ancho comercial de esta rejilla tomando en cuenta que solo se encuentra en el mercado en los anchos de 24.5 cts., 19.5 y 30,5 cms.



Fotografía: Rejilla plastica Astral

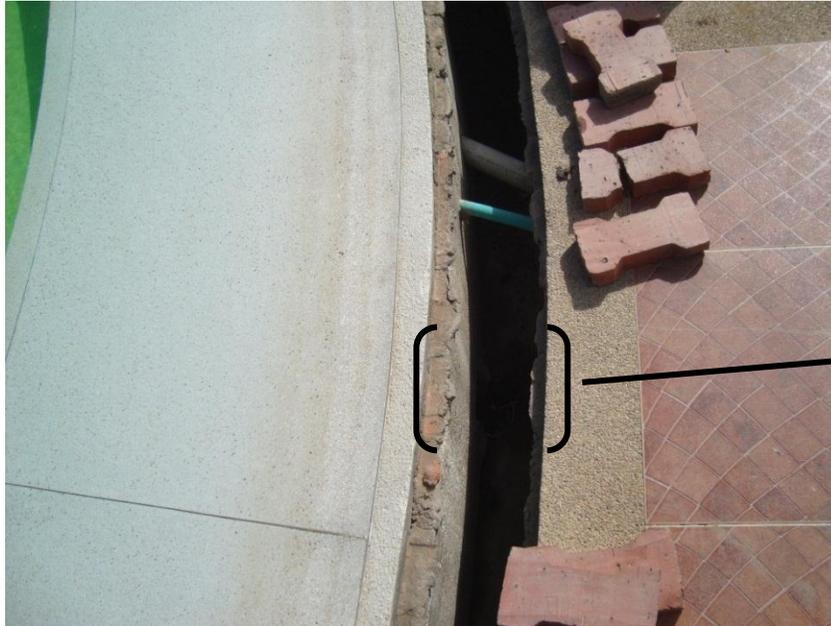
2- Hay una segunda opción que es con una fábrica colombiana MADERPLAST, con quien también se podría adquirir , en forma de paneles compactos removibles, livianos, de fácil limpieza , los cuales se fabrican en las dimensiones que se requiera.



Fotografía: Rejilla palstica un solo elemento distribuida por Maderplast.

➤ TOMAS DE RETORNO AL TANQUE DE EQUILIBRIO

El número de tomas de retorno repartidas en la canal desbordante, debe tener la capacidad suficiente para que el agua desalojada por el bañista o por efecto de la labor del equipo hidromecánico, retorne de manera eficiente al tanque de equilibrio, para que al mismo tiempo, sea succionada por la bomba y retornada a la piscina por las boquillas de inyección, logrando así, una labor de desborde eficiente en el sistema.



Tubería sanitaria
4" (solamente
existe uno en
toda la canal
desbordante de la
piscina

Fotografía: Único punto existente de descole a tanque de equilibrio en piscina N. 2 Alto Magdalena.

5.3 PENDIENTE ADECUADA PARA EL RETORNO DEL AGUA AL TANQUE DE EQUILIBRIO



Fotografía: Explicación del punto de llegada de descole de canal desbordante a tanque de equilibrio (24/07/2013)

Como podemos observar en la fotografía, la pendiente de la tubería de retorno de agua al tanque no cumple con las especificaciones, además, no se recomienda instalar válvula de corte en dicha línea, debido a que puede suceder que por descuido del operario, dicha válvula quede cerrada, ocasionando que el agua acumulada en la canal, sea desalojada de la piscina, al no existir retorno del agua al

tanque la bomba queda trabajando en vacío, debido a que no existe señal eléctrica que corte su operación, causando un daño muy grave en la succión.

Que es importante y que se debe tener en cuenta de todo lo antes mencionado y como argumento de soporte:

- a) El canal de desborde de una piscina hace parte integral de la misma y por lo tanto debe tener el mismo aseo, higiene o limpieza que las demás partes de la piscina al contacto con el agua.
- b) Se deben tener en cuenta aspectos normativos ya que al no tener las piscinas funcionando su sistema de desnate se está incumpliendo con un REGLON importante de la normatividad en lo que se refiere al tema constructivo.
- c) En caso de decidir no darle una solución definitiva al tema estaríamos teniendo la opción de una posible sanción por parte de la secretaria de salud ya que de realizarse una
- d) También está el tema de la Moral Individual en referencia a la salud e higiene que deben tener todas las piscinas máxime si son las nuestras.
- e) El hecho de que exista permanentemente el crecimiento de algas, bacterias y suciedad en estas canales hace que los efectos bactericidas del cloro no sean los óptimos, y por lo tanto vamos a tener piscinas con mayor consumo de insumos químicos.
- f) El último pero no menos importante argumento es que mientras exista la dificultad en la actividad de realizar un óptimo aseo de las canales el "Operario" o Piscinero tendrá la barrera mental de no poder hacer bien su trabajo si no se le facilitan las cosas.

6. PROBLEMAS DEL SISTEMA ELECTRICO

En los documentos aportados por el contratista para el desarrollo y ejecución de la obra no se presentó ninguna información y evidencia de planeación de este aspecto de suma importancia en el proyecto.

Previo al inicio de la obra se ha debido exigir al contratista la presentación detallada de los diseños eléctricos y puesta a tierra del sistema de iluminación subacuática de la piscina; así como también diseño de redes, puesta tierra y cálculo de cargas del sistema de alimentación de la sala técnica de máquinas.

En las fotografías se evidencian fallas en la ejecución de este importante capítulo:

Se cita: ARTÍCULO 26 DE LA RESOLUCION 1510 – 6 DE MAYO DE 2011.

Instalaciones Eléctricas. Los establecimientos de piscinas deben contar con instalaciones eléctricas de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento Técnico de Instalaciones eléctricas – RETIE, Vigente.



Fotografía: evidencia de deficiencia de instalaciones electricas en sala de maquinas Piscina n. 2 Alto Magdalena (24/07/2013)

INSTALACIÓN ELÉCTRICA NUEVA: Es toda instalación construida con posterioridad a mayo 1° de 2005, fecha de entrada en vigencia de la Resolución 180398 del 7 de abril de 2004 por la cual se expidió el **RETIE**.

ARTÍCULO 1°. OBJETO

El objeto fundamental de este reglamento es establecer las medidas tendientes a garantizar la **seguridad** de las personas, de la vida tanto animal como vegetal y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico. Sin perjuicio del cumplimiento de las reglamentaciones civiles, mecánicas y fabricación de equipos.

Adicionalmente, señala las exigencias y especificaciones que garantizan la seguridad de las instalaciones eléctricas con base en su buen funcionamiento; la confiabilidad, calidad y adecuada utilización de los productos y equipos, es decir, fija los parámetros mínimos de seguridad para las instalaciones eléctricas.

Igualmente, es un instrumento técnico-legal para Colombia, que sin crear obstáculos innecesarios al comercio o al ejercicio de la libre empresa, permite garantizar que las instalaciones, equipos y productos usados en la generación, transmisión, transformación, distribución y utilización de la energía eléctrica, cumplan con los siguientes objetivos legítimos:

- La protección de la vida y la salud humana.
- La protección de la vida animal y vegetal.
- La preservación del medio ambiente.
- La prevención de prácticas que puedan inducir a error al usuario.

ARTÍCULO 2°. CAMPO DE APLICACIÓN

El presente reglamento aplica a las instalaciones eléctricas, a los productos utilizados en ellas y a las personas que las intervienen, en los siguientes términos:

2.1 INSTALACIONES

Para efectos de este reglamento, se consideran como instalaciones eléctricas los circuitos eléctricos con sus componentes, tales como, conductores, equipos, máquinas y aparatos que conforman un sistema eléctrico y que se utilizan para la generación, transmisión, transformación, distribución o uso final de la energía eléctrica; sean públicas o privadas y estén dentro de los límites de tensión y frecuencia aquí establecidos, es decir, tensión nominal mayor o igual a 24 V en corriente continua (c.c.) o más de 25 V en corriente alterna (c.a.) con frecuencia de servicio nominal inferior a 1000 Hz.

De acuerdo a lo anterior la sala técnica de máquinas no cuenta con:

- Distancias mínimas de seguridad de partes energizadas.
- Disponer de protección contra sobre corriente en cada circuito, la cual no debe superar la capacidad del conductor.
- Los conductores deben estar debidamente aislados y de calibres apropiados, para que en la operación de la instalación no se generen calentamientos capaces de producir incendios.

- Contar con los envolventes o encerramientos que garantizan que las partes energizadas no estén fácilmente expuestas al contacto de personas.
- Se debe analizar y tomar en cuenta para el operario de la piscina los siguientes aspectos:

ANÁLISIS DE RIESGOS: Conjunto de técnicas para identificar, clasificar y evaluar los factores de riesgo. Es el estudio de consecuencias nocivas o perjudiciales, vinculadas a exposiciones reales o potenciales.

ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS: La aplicación sistemática de políticas administrativas, procedimientos y prácticas de trabajo para mitigar, minimizar o controlar el riesgo.

AVISO DE SEGURIDAD: Advertencia de prevención o actuación, fácilmente visible, utilizada con el propósito de informar, exigir, restringir o prohibir.

- Las instalaciones no cuentan con conductor a Tierra:

CONDUCTOR A TIERRA: También llamado conductor del electrodo de puesta a tierra, es aquel que conecta un sistema o circuito eléctrico intencionalmente a una puesta a tierra.

INTERRUPTOR DE FALLA A TIERRA: Interruptor diferencial accionado por corrientes de fuga a tierra, cuya función es interrumpir la corriente hacia la carga cuando se excede algún valor determinado por la soportabilidad de las personas.

ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA: Es el conductor o conjunto de conductores enterrados que sirven para establecer una conexión con el suelo.



Fotografía: evidencia de deficiencia de instalaciones eléctricas en sala de maquinas Piscina n. 2 Alto Magdalena (24/07/2013)

LÍMITE DE APROXIMACIÓN TÉCNICA: Es la distancia mínima en la cual solo el profesional competente que lleva elementos de protección personal certificados contra arco eléctrico realiza trabajos en la zona de influencia directa de las partes energizadas de un equipo.

LUGAR O LOCAL HÚMEDO: Sitios interiores o exteriores parcialmente protegidos, sometidos a un grado moderado de humedad, cuyas condiciones ambientales se manifiestan momentáneamente o permanentemente.

LUGAR O LOCAL MOJADO: Instalación expuesta a saturación de agua u otros líquidos, así sea temporalmente o durante largos periodos. Las instalaciones eléctricas a la intemperie deben ser consideradas como locales mojados, así como el área de cuidado de pacientes que está sujeta normalmente a exposición de líquidos mientras ellos están presentes. No se incluyen los procedimientos de limpieza rutinarios o el derrame accidental de líquidos.

LUGAR (CLASIFICADO) PELIGROSO: Aquella zona donde están o pueden estar presentes gases o vapores inflamables, polvos combustibles o partículas volátiles (peluzas) de fácil inflamación.

MANIOBRA: Conjunto de procedimientos tendientes a operar una red eléctrica en forma segura.



Fotografía: evidencia de deficiencia de instalaciones eléctricas en sala de maquinas Piscina n. 2 Alto Magdalena (24/07/2013)

6.2 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

6.2.1 OBJETIVO.

El objetivo de las señales de seguridad es transmitir mensajes de prevención, prohibición o información en forma clara, precisa y de fácil entendimiento para todos, en una zona en la que se ejecutan trabajos eléctricos o en zonas de operación de máquinas, equipos o instalaciones que entrañen un peligro potencial. Las señales de seguridad no eliminan por sí mismas el peligro pero dan advertencias o directrices que permitan aplicar las medidas adecuadas para prevención de accidentes.

Para efectos del presente reglamento, los siguientes requisitos de señalización, tomados de las normas **IEC 60617, NTC 1461, ISO 3461, ANSI Z535 e ISO 3864-2** son de obligatoria aplicación y el propietario de la instalación será responsable de su utilización. Su escritura debe ser en idioma castellano y deben localizarse en sitios visibles que permitan cumplir su objetivo.

El uso de las señales de riesgo adoptadas en el presente reglamento será de obligatorio cumplimiento, a menos que alguna norma de mayor jerarquía legal exija algo diferente, en tal caso las empresas justificarán la razón de su no utilización.

La sala de máquinas carece de señalización de los sistemas existentes.

10.2.2 Responsabilidad de los constructores

Los responsables de la construcción, ampliación o remodelación de cualquier estructura o edificación donde se tenga cualquier tipo de instalación eléctrica objeto del **RETIE**, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a. Asegurarse de contratar personas calificadas, técnica y legalmente competentes para ejecutar dichas actividades.
- b. El responsable de la construcción de la instalación eléctrica desde el inicio de las obras debe verificar que al aplicar el diseño la instalación resultante tendrá la conformidad con el **RETIE**. Si por razones debidamente justificadas considera que no es apropiado, debe solicitar al diseñador que realice los ajustes y dejar registro de la solicitud. Si no es posible que el diseñador realice las correcciones, el constructor las hará, dejará constancia de ellas y se responsabilizará por los efectos resultantes; en ningún caso se permitirá que los ajustes se aparten del cumplimiento del **RETIE**. Para las instalaciones que el servicio de ingeniería, construcción o montaje, figuran a nombre de una empresa, las responsabilidades derivadas de estos servicios deben ser solidarias entre las partes.
- c. Tanto el constructor de la obra donde esté involucrada la instalación como el responsable de la dirección o construcción directa de la instalación eléctrica, deben asegurar que la instalación cumple con todos los requisitos del presente reglamento que le apliquen y demostrarlo mediante el diligenciamiento y suscripción del documento denominado **Declaración de Cumplimiento con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE**, en los términos del formato establecido en el numeral 34.3.4 del artículo 34 del Capítulo 10 del presente Anexo. El profesional competente que suscriba la declaración será responsable de los efectos que se deriven de la construcción, ampliación o remodelación de la instalación, durante la operación de la misma.
- d. Los planos finales se dejarán conforme a la instalación construida, dichos planos deben ser firmados por el constructor de la instalación eléctrica.

28.3.9 PISCINAS, FUENTES E INTALACIONES SIMILARES

Como se anotó en el numeral 9.1 del presente Anexo, la soportabilidad del cuerpo humano a la corriente eléctrica, con la piel mojada o sumergida es mucho menor que en condiciones de piel seca, por lo que se requiere que las instalaciones eléctricas en piscinas, fuentes, e instalaciones similares, sean ejecutadas por personas calificadas competentes y cumplan a cabalidad los siguientes requisitos:

- a. La construcción de instalaciones eléctricas (conductores y equipos) que estén localizados al interior o cercano a piscinas deportivas, recreativa, terapéuticas y decorativas, fuente, baños termales y bañeras de hidromasajes permanentes y portátiles, así como sus equipos eléctricos auxiliares como bombas, filtros y similares deben cumplir con los requisitos establecidos en la sección 680 de la **NTC 2050**.
- b. Las instalaciones de alumbrado dentro de la piscina, deben alimentarse desde un transformador de aislamiento de 12 V de salida no puesto a tierra y con pantalla electrostática entre los devanados, el cual debe estar certificado para este uso particular y su primario debe trabajar a una tensión menor o igual a 150 V. Igualmente, la instalación eléctrica de la piscina se podrá alimentar directamente desde un ramal protegido por un interruptor diferencial de falla a tierra para luminarias que operan a más de 15 V pero no más de 150 V.

6.1 OTRAS FALLAS DETECTADAS EN ASPECTOS ELECTRICOS

Se está presentando filtración a través de los muros de la sala de máquinas que han afectado la caja de circuitos y/o elementos eléctricos causando su deterioro acelerado.

La fotografía a continuación muestra la evidencia en las paredes que contrastan color amarillo con su color blanco original.



Fotografía: evidencia de deficiencia de instalaciones electricas en sala de maquinas Piscina n. 2 Alto Magdalena (24/07/2013)

6.2 INVENTARIO DE EQUIPOS ELECTRICOS DE LA SALA DE MAQUINAS.

- Equipo No. 1 BLOWER O BOMBA AUTOSOPLANTE ELECTRICA A 110 VLTS / 220 VLTS POTENCIA 2.0 HP PARA USO EN SPA

FAMILIARES O PRIVADOS, NO CUENTA CON INTERRUPTOR DE ENCENDIDO AUTOMATICO NI PROTECCION ELECTRICA; ESTA CONECTADA DIRECTAMENTE A LA CAJA DE CIRCUTOS.

Se sugiere realizar el cambio o remplazo de este equipo por un equipo Industrial que brinde mayor durabilidad y fuerza.

- Equipo No.2 ELECTROBOMBA TRIFASICA TIPO AUTOCEBANTE DE 9.0.HP DE 3" X 3" (220/440 VLTS). Es el único equipo que cuenta con protección eléctrica compuesto por Replay y Contactor. El motor de la bomba no se encontraba en el momento de la instalación; se argumenta que se encuentra en reparación.
- Equipo No. 3 ELECTROBOMBA DE 2.0 HP PARA EL SPA (JACUZZI) ; Se señala su sitio de instalación sin embargo no se encontró físicamente el equipo en el momento de la inspección y se argumenta que está en reparación por averías causadas por las constantes inundaciones que ha sufrido la sala técnica de máquinas.

Igualmente no cuenta con sistema de protección eléctrica y esta alimentado directamente de la caja de circuitos.

- Equipo No. 4 ELECTROBOMBA SUMERGIBLE (SIN DENOMINACION DE POTENCIA Y MARCA) DE ORIGEN O PROCEDEDENCIA CHINA. ; Su función es la de evacuar de forma automática y cuando así se requiera el caudal de aguas lluvias. No se encuentra aceptablemente instalada por cuanto le falta una válvula de retención y además sistema de protección eléctrica.

6.3 OBSERVACIONES EQUIPO DE ILUMINACION SUBACUATICA

La construcción cuenta con (4) puntos de localización de transformadores de la iluminación subacuática de la piscina localizados en las zonas verdes aledañas a la misma; sin embargo se debe hacer la observación que dichas instalaciones no cuentan entre sí con espacios necesarios que permitan una adecuada operación, mantenimiento para el cambio de fusibles, revisiones periódicas seguras, medición de voltajes de ingreso y salida, por cuanto están muy reducido el espacio entre cada transformador. No existe señal de

Prevención y/o peligro de aislamiento que permita prever que un bañista inadvertido se acerque húmedo a estos puntos.

7. PROBLEMAS DEL SISTEMA HIDRAULICO

No fueron presentados como parte de la oferta PLANOS TECNICOS HIDRAULICOS DE LA PISCINA A CONSTRUIR; en los documentos aportados para este estudio se encontró un plano denominado como PLANTA TECNICA DETALLES DE ESPECIFICACIONES DE FECHA ENERO 2010.; Dicho plano no aporta mayor información hidráulica del proyecto más que la localización de la hidráulica de la piscina en los puntos específicos de la piscina.; El plano fue realizado con posterioridad a la construcción por cuanto posee una fecha de mucho después a la finalización de la obra.

Los planos Técnicos deben contener detalles constructivos, profundidades, sistemas de tratamiento, dimensiones del mismo, material y diámetros de tuberías, equipos empleados en el sistema de recirculación.

El sistema de fontanería debe ser en material no contaminante y diseñado para transportar el caudal de agua a una velocidad menor a 3 m/s, y cumplir con las tasas de flujo de agua y diámetros de tubería de succión, de conformidad con la tabla No.2.

INVENTARIO DEL SISTEMA DE FONTANERIA DE LA PISCINA

1	VOLUMEN DE LA PISCINA TOTAL	529,076 M3
	VOLUMENES VASO O ESTANQUE PISCINA ADULTOS	455.72 M3
	VOLUMENES DE VASO PISCINA NIÑOS	32.72 M3
	VOLUMEN VASO DE SPA	5.112 M3
	VOLUMENES PROMEDIO PLAYAS HUMEDAS	35.514 M3
2	AREA TOTAL DE ESPEJO DE AGUA	650.4 M2
	AREA DEL ESTANQUE ADULTOS	350.56 M2
	AREA DE ESTANQUE NIÑOS	54.56 M2
	AREA DEL SPA	8.52 M2
	AREA DE PLAYAS	236.76 M2
3	PROFUNDIDAD MAXIMA	1,6
4	PROFUNDIDAD INTERMEDIA	1,4
5	PROFUNDIDAD MINIMA ESTANQUE ADULTOS	1,1
6	PROFUNDIDAD ESTANQUE NIÑOS	0,7
7	NUMERO DE BOQUILLAS DE RETORNO ESTANQUE ADULTOS	8
8	NUMERO DE BOQUILLAS DE RETORNO ESTANQUE NIÑOS	2
9	NUMERO DE CHORROS ORNAMENTALES EN PLAYA	4
10	NUMERO DE TOMAS DE ASPIRADORA	5
11	NUMERO DE TOMAS DE FONDO ESTANQUE DE ADULTOS	1
12	NUMERO DE TOMAS DE FONDO ESTANQUE DE NIÑOS	1
13	NUMERO DE TOMAS DE FONDO ESTANQUE SPA	1
14	NUMERO DE BOQUILLAS DE JETS SPA	6
15	NUMERO DE LAMPARAS SUBACUTICAS ESTANQUE ADULTOS	6
16	NUMERO DE LAMPARAS SUBACUTICAS SPA	1
17	NUMERO DE LAMPARAS SUBACUTICAS ESTANQUE NIÑOS	1
18	CANAleta DESNATADORA	PERIMETAL AL 100%

Tabla: Inventario del sistema de fontanería Piscina n. 2 Alto Magdalena (24/07/2013)

De acuerdo a lo anterior se hacen los siguientes análisis:

Atendiendo al número de posibles usuarios la piscina del Condominio altos del Magdalena se clasifica como piscina de uso colectivo restringido ya que es destinada a un grupo determinado de personas, quienes para su ingreso requiere de cumplir ciertas condiciones. Entre ellas pertenecer a la comunidad del conjunto residencial altos del Magdalena.

Hecha esta clasificación para la piscina del Condominio: **USO COLECTIVO**;
Le corresponde un Periodo de Recirculación de 6 horas. Resolución 1510
Artículo 12 Tabla No.1

1-La definición de Periodo de recirculación: Los periodos mínimos de recirculación que deben cumplir el agua contenida en el estanque o estructura similar de la piscina al sistema de tratamiento y retornar nuevamente al estanque.

2-El Caudal: Debe ser sometido a tratamiento mediante procedimiento físico y/o químico, incluyendo siempre sistema de filtración y desinfección.

Caudal de la Piscina: 529.076m³ / 6 Horas: 88.17 m³/ hora.

3-Boquillas de Retorno: Se Calculan en función del flujo de retorno y distribución, evitando zonas muertas. Y deben ser 1 por cada 4.5 m³/hora

No. De Inyectores: 88.17 m³/hora/ 4.5 m³/hora= 19 unidades.

La piscina solo cuenta con (8) Inyectores lo cual quiere decir que desde el punto de vista hidráulico le harían falta 11 boquillas de inyección para cumplir con los requerimientos de la norma y poseer un adecuado sistema de retorno.

Además de esto el área del spa no cuenta con ninguna boquilla de retorno siendo que debería tener al menos (2) de estas para evitar zonas muertas y estancamientos de agua.

4- Factor de Uso: Es el área superficial de lámina o espejo de agua asignada a cada bañista. Coincide con la capacidad o carga máxima definida en el diseño del estanque o estructura similar.

Resolución 1510 capitulo IV Tabla No. 4

			mcb x m2	Resultado
1	AREA TOTAL DE ESPEJO DE AGUA	650,4		30
	AREA DEL ESTANQUE ADULTOS Mayor que 1,5	350,56	4	87,64
	AREA DE ESTANQUE NIÑOS Menor que 1	54,56	2,2	24,8
	AREA DEL SPA	8.52 M2		<u>6</u>
Total Bañistas Aforo o Capacidad de La Piscina				149

Lo anterior quiere decir que la piscina del condominio del alto magdalena tiene un aforo o capacidad de 149 bañistas. En caso de superarse este límite de la piscina puede suceder que la calidad del agua de la piscina se vea afectada, debido a la sobrecarga que ocasiona en los sistemas de recirculación y filtración.

Para el caso de esta piscina específicamente se tomara este Aforo como dato base en el cálculo de la capacidad de la cámara o tanque de equilibrio de la piscina.

5- Vasos Continuos: Separación mínima de 2,40 mts cuya profundidad sea entes < 0.60 y $> 0,60$ para evitar el uso de mecanismos o procedimientos que impidan el acceso a menores de 6 años.

Para el caso de la piscina del condominio se deberá disponer de mecanismos adicionales que impidan el acceso de bañistas menores de 6 años de edad al estanque adultos.

6- Profundidad Operacional Piscina Niños: Para el caso del área destinada como vaso piscina niños cuya profundidad operacional es de 0,75 mts; No cumple con el Artículo 7 del capítulo II de la resolución No. 1510.

7- Señales de Profundidad: Los estanques en sus diferentes áreas cuando se trata de una piscina integrada deben tener marcados sus profundidades en tres posiciones indicando P Max, P Intermedia y P mínima. En los lados, Bordes y Piso.



Fotografía: Mestra correcta de instalación de baldosas de señalización Piscina



*Fotografía: Muestra correcta de instalación de baldosas de señalización Piscina
Piscina Gran Vía Hotel Peñalisa Colsubsido*

Pese a que la piscina cuenta con algunas de estas señales instaladas según fotografía;



Fotografía: Señalización existente en piscina n. 2 Alto Magdalena (24/07/2013)

Estas son muy pequeñas y además la nomenclatura o alturas señaladas deben ser las operacionales de la piscina y no las constructivas.

8- Drenaje Sumergido: Todo estanque o estructura similar debe tener como mínimo dos drenajes por la tubería de succión en el mismo plano o planos consecutivos, separados por una distancia mínima de 0.90 m, Hidráulicamente balanceados, además deberá contar con cubierta anti entrapamiento que cumpla con.....

Artículo 10 de Capitulo II Resolución No. 1510.

El proyecto fue desarrollado y ejecutado en una época que ya existía la normatividad y sin embargo esto no cumplió con este requerimiento técnico; Toda vez que esta cuenta con Spa, Estanque Adultos y Estanque niños cada uno de ellos solo cuenta con (1) solo drenaje sumergido.

9- Escaleras:

Artículo 9 Capítulo II de la Resolución 1510.

Todo estanque o estructura similar debe contar con una escalera de entrada y salida de bañistas y otra adicional por cada 23 mts de longitud de perímetro del estanque, provista de pasamanos. Para el caso de la piscina estudiada se toma como base un perímetro del estanque adultos que es de 78 mts; y cuenta con (2) escaleras y sus respectivos pasamanos por lo que haría falta (1) juego adicional para cumplir con lo dispuesto en la normatividad.

Otra falla que puede acarrear graves sanciones para la copropiedad, es la que se evidencia en las fotografías a continuación, donde se evidencian que la disposición final de residuos líquidos de la piscina (aguas de lavado de filtro de la piscina, aguas de lavado de tanque de equilibrio y aguas de rebose lluvias están siendo bombeadas al predio vecino, lo cual representa una grave falla y que además puede acarrearle sanciones a la copropiedad.



Fotografía: Evidencia de mal manejo de Residuos Líquidos. Piscina n. 2 Alto Magdalena (24/07/2013)

Con base en toda la investigación anteriormente descrita, hacemos las siguientes conclusiones.

8. CONCLUSIONES

Se concluye que hubo error de procedimiento en el proceso de selección y calificación de la oferta favorecida por cuanto ésta carecía de un gran porcentaje de información de soporte técnico, esencial para calificar la **APROBACION DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCION DE PISCINA DE USO COLECTIVO RESTRINGIDO DE GRAN VOLUMEN, TAMAÑO Y COSTO.**

SE CITA “PARAGRAFO 1 DEL ARTICULO 6 DECRETO 2171 DE 10 DE JUNIO 2019”

Los proyectos deben ser elaborados por un ingeniero o arquitecto, con tarjeta profesional vigente, que tengan conocimiento y experiencia en construcción y tratamiento de agua de piscinas y estructuras similares.

La oferta del oferente favorecido no poseía los soportes técnicos necesarios para llevar a cabo en términos integrales el proyecto en referencia ocasionando los enormes errores cometidos en todas sus etapas: Presupuestos, Diseños, Ejecución y Entrega los cuales se detallan en capítulos independientes en el desarrollo de este informe.

Para llegar a esta conclusión se estudiaron y revisaron de forma muy minuciosa todos los documentos que la Asociación aportó para la ejecución de este estudio; así como el desarrollo de varias horas de trabajo de campo para la confrontación de los planos aportados por el contratista en la oferta vs la obra ejecutada, como por ejemplo:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1-Planos de Sistemas Eléctricos: | No fueron presentados como parte de la oferta. |
| 2-Planos de Sistemas Hidráulicos: | No fueron presentados como parte de la oferta. |
| 3-Diagramas de Flujo: | No fueron Presentados. |

4-Memorias Descriptivas de Construcción:	Carente de detalles e información suficientemente Técnica.
5-Manual de Operación De Los Sistemas:	No fueron entregados por el Constructor.
6-Protocolos de Mantenimientos De Los Sistemas y Fichas Técnicas De Equipos Suministrados:	No fueron Entregados Por el Constructor
7-Descripción sobre la disposición Final de Lodos provenientes del Lavado de Filtros del sistema de Tratamiento de agua del estanque O estructura similar.	Se está realizando esta disposición de forma ilegal o Inadecuada conectada al alcantarillado del predio Del vecino
8-Cálculos de Redes y Equipos de Recirculación y Tratamiento de La Piscina:	En los planos suministrados no se evidenció la existencia y dimensionamiento de este aspecto tan importante de la piscina
9-Cálculo del Tanque de Equilibrio:	No existe Evidencia del Cálculo Matemático.
10-Detalles Técnicos de Instalación De Equipos Sala Técnica de Maquinas:	No se presenta información alguna ni en planos, esquemas y explicativos de este aspecto.
11-Detalles Constructivos de Canal Recolectora:	No fueron presentados.
12-Presupuesto Detallado con Apus.	No fueron presentados.
13-Detalles, especificaciones y Fichas Técnicas de Equipos de Recirculación y Tratamiento a suministrarse.	No fueron presentados.

14-Lista de Chequeo y Verificación de los Alcances de la oferta frente al Cumplimiento de los aspectos normativos No se ejecutó.
En materia de seguridad Física.

Los vasos de las piscinas y los demás espacios de uso común que conforman el término piscina presentan unos requerimientos de construcción, uso y mantenimiento que son imprescindibles para que se conviertan en espacios seguros, tanto a nivel de trabajadores como de usuarios y público en general. Todas las consideraciones expuestas a continuación son aplicables en las condiciones y pasos a seguir para el mejoramiento y/o corrección de las fallas de la piscina estudiada.

Las fallas en:

- I. Cálculo y Dimensionamiento de los equipos de tratamiento de agua destinados a garantizar que los vasos de la piscina disponga en todo momento de agua de una calidad que no represente ningún riesgo de tipo bacteriológico ni químico a los usuarios.
- II. Las fallas en el diseño de la Impulsión o bombeo, es de suma importancia en el diseño hidráulico; El diámetro y el tipo de tuberías debe estar de acuerdo con los sistemas de filtración y el reparto de agua aspirada y retornada debe ser correcta y estratégicamente posicionada en la piscina.
- III. Las fallas por la usencia de los dispositivos de seguridad, para lo cual se deben instalar sistemas de protección de rejillas ya que las presiones de succión están superando los 3 m.c.a. lo que ocasiona el riesgo de que se produzca un atrapamiento.

Las Fallas por riesgo eléctrico en la sala técnica de máquinas.

Debe quedar consignado como conclusión importante que es de vital importancia que el proceso de selección de un oferente a construir una piscina de tal volumen y tipo debe ir soportada por todos los estudios y diseños que incluyen como mínimo el diseño según normas del vaso, salas de máquinas, zonas de servicios, Lavapiés, enfermería, zonas verdes, zonas

duras, equipamiento de seguridad, cerramiento y todas aquellas zonas complementarias necesarias para el correcto funcionamiento del lugar.

El proyecto arquitectónico debe contener como mínimo Localización, Plantas, Cortes, elevaciones, a escalas adecuadas, planos de detalles, esquemas hidráulicos, sala técnica de máquinas, planos eléctricos, cálculos de ingeniería estructural , hidráulica, topográfica estudios eléctricos, presupuesto por capítulos, presupuesto detallado con los a.p.u. y programación de obra, listado básico de precios. El Arquitecto está obligado a presentar el desglose del presupuesto con las cantidades y precios totales de los componentes divididos en materiales, mano de obra, sub contratos, equipos y gastos generales.

LISTA DE ANEXOS

- Decreto 1469_10 Curaduría y Piscinas.
- Decreto 2171_10_06_2009.
- Ley 1209_08.
- Ley 1225.
- Resolución 1510_6_05_2011.
- Resolución 1618_7_05_2010
- Resolución 1509_2011.
- Resolución 0958_2010 MCIT.
- Memoria de Cálculos Hidráulicos Piscina.
- Matriz BPS-CTS.
- Plano de Levantamiento Arquitectónico e Hidráulico Piscina n. 2 Alto Magdalena (27/07/2013)

BIBLIOGRAFIA

- Icontec (2010). Compendio de Normas Técnicas Colombianas para La Seguridad en Piscinas Bogotá, D.C., Colombia:
- Prado Calle, Graciela – Álzate Moscoso, Carmen Constanza (2006). Manual para el diseño hidromecánico de piscinas. Tesis de Grado Ingeniería Civil, Universidad Minuto de Dios
- National Swimming Pool Foundation. (2009). Guía para el Pool & Spa Operator Estados Unidos: NSPF
- Colombia. Decreto N° 1469/2010, 30 de abril, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, p. 71
- Colombia. Ley 1209/2008, 14 de julio, EL CONGRESO DE COLOMBIA número. 47.050, p. 11
- Colombia. Decreto 2171/2009, 10 de junio, MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL p. 8
- Colombia. Ley 1225/2008, 16 de julio, EL CONGRESO DE COLOMBIA numero 47.052 p. 18
- Colombia. RESOLUCION NUMERO 00001510/2011, 6 de mayo, MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL, p. 15
- Colombia. RESOLUCION NUMERO 00001618/2010, 7 de mayo, MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL, p. 15
- Colombia. RESOLUCION NUMERO 00001509/2011, 6 de mayo, MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL, p. 2
- Colombia. RESOLUCION NUMERO 0958/2010, 20 de abril, MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO, p. 16