	F-GC-29 Versión 2 Septiembre 2019	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. GESTIÓN DE CONTRATACIÓN	
		LISTA CHEQUEO PAGO DE ACTAS - CONTRATOS PRESTACIÓN DE SERVICIOS Y CONSULTORIA	

# CONTRATO Y AÑO	0048/2020 ✓	Acta N°	1 PARCIAL ✓	1. VALOR INICIAL (incluido IVA)	14.129.992
CONTRATISTA	ACUASERVICIOS S.A.S ✓			2. VALOR ADICION (+)	
NIT O CC:	900476402-5 ✓			3. VALOR TOTAL (1+2)	14.129.992 ✓
CDP (#, rubro y fecha)	00128 DEL 13 DE ENERO DE 2020 ✓			4. VALOR ACTAS ANTERIORES (-)	0
RP (#, rubro y fecha)	0167 DEL 28 DE ENERO DE 2020 ✓			5. VALOR PRESENTE ACTA (-)	7.064.996 ✓
				6. VALOR NO EJECUTADO (3 - 4 - 5)	7.064.996

OBJETO DEL CONTRATO: REALIZAR LOS AJUSTES AL DISEÑO ESTRUCTURAL Y EL ACOMPAÑAMIENTO PARA ATENDER TODOS LOS REQUERIMIENTOS HIDRAULICOS QUE SE GENEREN DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO "MANEJO INTEGRAL DE AGUAS PTAR DEL CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO MUNICIPIO DE LA DORADA DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS FASE I"

TIPO DE RECURSOS	PROPIOS	CENTRO DE COSTOS y PROCEDIMIENTO
------------------	---------	----------------------------------

DOCUMENTO VERIFICADOS		✓	# FOLIOS
1- Acta original		X	
2- Autoliquidaciones en Salud, Pensiones y Riesgos profesionales del personal empleado y del contratista (Personas naturales) o Certificado de Cumplimiento del Artículo 50 de la Ley 789/02 (Personas jurídicas).		X	
3- Tarjeta profesional y certificado de la Junta Central de contadores con fecha de expedición no mayor a tres meses (aplica cuando el certificado de parafiscales lo firma el Revisor Fiscal o el Contador).			
4- Factura (Régimen Común) o Factura equivalente (régimen simplificado).		X	
5- Pagos SENA y ICBF.			
6- Evaluación del Supervisor Formato F-GC-18 (Solo aplica para el acta final)			
7- Planillas de pago con firma de los trabajadores (cuando se cuente con personal a cargo).			
8- Informe de actividades a cargo del Supervisor.		X	

Nota: Si pasados tres (3) días después del recibo de esta documentación el Supervisor del contrato no presenta correcciones, quedará en firme y será subida al SECOP.

Secretaría General CERTIFICA que el Supervisor del Contrato entregó la documentación para ser archivada en la carpeta correspondiente.

Laura Calderón B. NOMBRE DE QUIEN RECIBE 27/03/2020 FIRMA

DOCUMENTOS ANEXOS CON DESTINO A TESORERÍA	
Copia del Acta	
Factura (Régimen Común) o Factura equivalente (régimen simplificado).	
Evaluación del Supervisor F-GC-18 (Solo aplica para el acta final).	
Informe de actividades a cargo del Supervisor.	
Copia del Registro Presupuestal.	
Autoliquidaciones en Salud, Pensiones y Riesgos profesionales del personal empleado y del contratista (Personas naturales) o Certificado de Cumplimiento del Artículo 50 de la Ley 789/02 (Personas jurídicas).	
Distribución por centro de costos. Formato F-GF-32	

Fecha de presentación

DATOS DEL SUPERVISOR	
ROBINSON RAMIREZ HERNANDEZ	JEFE DEPTO PLANEACION Y PROYECTOS
NOMBRE	CARGO
	FIRMA

DATOS PARA LA TRANSFERENCIA DE PAGOS		
640010955	CORRIENTE	BBVA
CUENTA	TIPO DE CUENTA	BANCO



ACUASERVICIOS S.A.S.

Soluciones de Ingeniería

Ingeniería en general - Gestión de servicios públicos
Laboratorio de suelos - Estudios ambientales
Suministros - Software especializado

NIT. 900.476.402-5

RÉGIMEN COMÚN
Calle 48C No. 21-44
TelFax (6) 8851427 - 8851730
Manizales, Caldas
www.acuaservicios.com
ventas@acuaservicios.com

FACTURA DE VENTA

Nº 0399

Resolución No. 100000077051
Habilita
Fecha 2014-03-05 del 194 al 1000

Librese orden incondicional de pago a favor de Acuaservicios. S.A.S y a cargo de:

Nombre EMPOCALDAS S.A.E.S.P
CC o Nit 890.803.239-9
Teléfonos 8867080
Direccion CARRERA 23 N° 75 - 82

Ciudad MANIZALES

Orden de Servicios
Fecha de expedición 06/03/2020
Fecha de Vencimiento 06/03/2020
Plazo de pago en días

Cantidad	Descripción	Unidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Contrato N° 0048/2020. Objeto: realizar los ajustes al diseño estructural y el acompañamiento para atender todos los requerimientos hidráulicos que se generen durante el proceso constructivo del proyecto "manejo integral de aguas y PTAR del corregimiento de Guarinocito municipio de La Dorada del departamento de Caldas fase I"	UN	\$ 5,936,972	\$ 5,936,972

EMPOCALDAS S.A. E.S.P
Radicado número:
2020-EI-00000577
09/03/2020 09:42:37 AM Folios 2

Resolución No. 10762009604895 - Habilitada Fecha 2018-08-15- desde 358 a 1000

Subtotal	\$ 5,936,972
Administración	
Imprevistos	
Utilidades	
Transporte	
IVA 19%	\$ 1,128,025
Amortización Anticipo	
Total a Pagar	\$ 7,064,996

VALOR EN LETRAS SIETE MILLONES SESENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTO NOVENTAY SEIS PESOS MCTE

Consignar ACUASERVICIOS SAS

Cta Cte BBVA 640010955

CONDICIONES GENERALES

1. Después de quince días de despacho no se aceptan devoluciones ni reclamos sin autorización previa de la empresa. 2. A partir de la fecha de vencimiento se cobrará el interés de mora máxima legal vigente. 3. La presente factura deberá ser cancelada en efectivo o con cheque cruzado a favor de Acuaservicios o de Carlos Alberto López Herrera. 4. La presente factura se asimila en todos los efectos legales a la Letra de Cambio (Arts. 621 y ss., 671, 772, 773, 774 del Código de Comercio).

PETICIÓN

Solicita la aceptación de esta factura. La anterior petición lo fundamenta con base en los arts. 15 y 23 de la C.A., 2 y ss. Y 31 de C.C.A.

ACEPTACIÓN

Declara que los productos comprados por esta factura fueron recibidos en estado perfecto, obligándome a su pago en la forma aquí pactada y, en caso

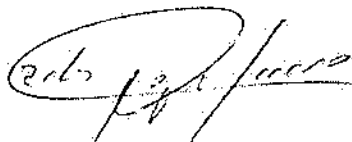
CC ó NIT:

CERTIFICACION

En calidad de Representante legal, **CARLOS ALBERTO LOEPZ HERRERA**, con cedula de ciudadanía número 10.240.675, certifico que durante los últimos seis (6) meses, **ACUASERVICIOSS S.A.S** identificado con NIT 900.476.402-5, se encuentra al día en el pago de Aportes a la seguridad Social y Parafiscales.

La presente certificación se expide para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 50 de la ley 789 de 2002.

Para todos los efectos legales se firma en Manizales a los 20 días del mes de marzo de 2020.



CARLOS ALBERTO LOPEZ HERRERA
C.C 10.240.675

ACTA DE RECIBO PARCIAL No.1

CONTRATO No. 0048/2020

CONTRATISTA ACUASERVICIOSS S.A.S
Representante Legal: Carlos Alberto López Herrera

OBJETO REALIZAR LOS AJUSTES AL DISEÑO ESTRUCTURAL Y EL ACOMPAÑAMIENTO PARA ATENDER TODOS LOS REQUEURIMIENTOS HIDRÁULICOS QUE SE GENEREN DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO "MANEJO INTEGRAL DE AGUAS Y PTAR DEL CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO MUNICIPIO DE LA DORADA DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS FASE I"

VALOR \$ 14.129.992 INCLUIDO IVA

RECURSOS PROPIOS


En la ciudad de Manizales a los veinticuatro días (09) del mes de marzo, se reunieron el Ingeniero ROBINSON RAMIREZ HERNANDEZ, Jefe Departamento de Planeación y Proyectos Interventor por parte de EMPOCALDAS S.A E.S.P, y el ingeniero CARLOS ALBERTO LÓPEZ HERRERA., Contratista y Representante legal de ACUASERVICIOSS S.A.S, con el fin de realizar el acta parcial de recibo No. 1 del contrato en mención.

VALOR DEL CONTRATO:		\$14.129.992 INCLUIDO IVA
VALOR ACTA PARCIAL No.1	\$ 7.064.996	
VALOR POR EJECUTAR	\$7.064.996	

SUMAS IGUALES:	\$14.129.992	\$14.129.992
-----------------------	--------------	--------------

No siendo otro el motivo de la presente acta se firma por los que en ella intervinieron.


ROBINSON RAMIREZ HERNANDEZ
Jefe Depto de Planeación y Proyectos.
Supervisor por parte de
EMPOCALDAS SA E.S.P


CARLOS ALBERTO LÓPEZ HERRERA
Contratista
CC 10.240.675 de Manizales
ACUASERVICIOS S.A.S

INFORME DE SUPERVISION ✓

CONTRATO N° 0048/2020

CONTRATISTA AQUASERVICIOS S.A.S

OBJETO REALIZAR LOS AJUSTES AL DISEÑO ESTRUCTURAL Y EL ACOMPAÑAMIENTO PARA ATENDER TODOS LOS REQUERIMIENTOS HIDRAULICOS QUE SE GENEREN DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO "MANEJO INTEGRAL DE AGUAS PTAR DEL CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO MUNICIPIO DE LA DORADA DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS FASE I.


VALOR \$14.129.992 IVA INCLUIDO

RECURSOS EMPOCALDAS S.A E.S. P

En cumplimiento del contrato 0048/2020, cuyo objeto es REALIZAR LOS AJUSTES AL DISEÑO ESTRUCTURAL Y EL ACOMPAÑAMIENTO PARA ATENDER TODOS LOS REQUERIMIENTOS HIDRAULICOS QUE SE GENEREN DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO "MANEJO INTEGRAL DE AGUAS PTAR DEL CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO MUNICIPIO DE LA DORADA DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS FASE I., se evidencia que dicho contrato se desarrolla satisfactoriamente a los términos y especificaciones del contrato según el objeto contractual mencionado y cumple con los pagos por concepto de seguridad social y parafiscales.

VALOR CONTRATO	\$ 14.129.992,00 ✓
ACTA # 1	\$ 7.064.996,00
VALOR EJECUTADO	\$ 7.064.996,00
VALOR POR EJECUTAR	\$ 7.064.996,00 ✓

Manizales, 09 de marzo de 2020 ✓


 ROBINSON RAMIREZ HERNANDEZ
 Jefe Depto Planeación y Proyectos
 Supervisor

Preparó: María del Carmen Guzman Quintero

EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE CALDAS S.A E.S.P
EMPOCALDAS S.A E.S.P

NIT 890.803.239-9

REGISTRO PRESUPUESTAL

NUMERO 000167

FECHA DE EXPEDICION 2020/01/28

CERTIFICADO DISPON. NRO -000128

COMPROMISO QUE AMPARA CONTRATO PRESTACION DE SERVICIOS N° 0048 ENE 23 DE 2020 REALIZAR AJUST
ES AL DISEÑO ESTRUCTURAL Y EL ACOMPAÑAMIENTO PARA ATENDER LOS REQUERIMIENTOS

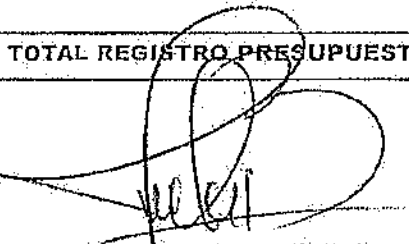
BENEFICIARIO AGUASERVICIOS S.A.S

C.C NRO 900476402

Con el presente acto administrativo se afecta de manera definitiva, la(s) apropiacion(es) y no serán
utilizados con otro fin. (Requisito de perfeccionamiento y anterior a la ejecucion).

RUBRO APROPIACION	DESCRIPCION	VALOR
2304029801	ESTUDIOS DE PRE - INVERSION	14,129,992
TOTAL REGISTRO PRESUPUESTAL		14,129,992

PLAZO DE EJECUCION 90 DIAS



JOSE OSCAR BEDOYA AGUIRRE
Jefe Sección Presupuesto

EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE CALDAS S.A. E.S.P
EMPOCALDAS S.A. E.S.P
NIT. 890.803.239-9

CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL
NUMERO 00128

EXPEDICION DEL CDP: 2020/01/13 ✓

SECCIONAL MANIZALES PLANEACION

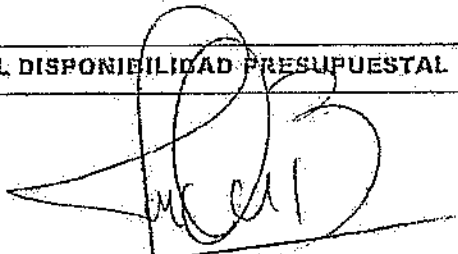
OBJETO: REALIZAR LOS AJUSTES AL DISEÑO ESTRUCTURAL Y EL AGOMPANAMIENTO PARA ATENDE
R TODOS LOS REQUERIMIENTOS HIDRAULICOS QUE SE GENEREN - GUARINOCITO MPIO LA

EL SUSCRITO JEFE DE LA SECCION DE PRESUPUESTO

CERTIFICA

Que en el presupuesto de Gastos para la vigencia 2020 existe saldo disponible y no comprometido en el (o los) siguientes rubro(s) de apropiacion:

RUBRO APROPIACION	DESCRIPCION	VALOR
2304029801	ESTUDIOS DE PRE - INVERSION	14,129,992
TOTAL DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL		14,129,992


JOSÉ OSCAR BEDOYA AGUIRRE
Jefe Sección Presupuesto

DATOS GENERALES DEL APORTANTE			
Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante
CC 103.606.25	0	LOPEZ HERRERA CARLOS ALBERTO	B - MEMBROS DE 200 COTIZANTES
CALLE 48 C N° 21 - 44 MANIZALES-CALDAS			
Dirreccion			
PRINCIPAL			
Teléfono		Exonerado SENEA e ICBF	
8851427		SI	
DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION			
Exonerado SENEA e ICBF			
SI			
DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION			
Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante
CC 103.606.25	0	LOPEZ HERRERA CARLOS ALBERTO	B - MEMBROS DE 200 COTIZANTES
CALLE 48 C N° 21 - 44 MANIZALES-CALDAS			
Dirreccion			
PRINCIPAL			
Teléfono		Exonerado SENEA e ICBF	
8851427		SI	
DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION			
Exonerado SENEA e ICBF			
SI			

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTE			PENSION			SALUD			CCF			RIESGOS			PARAFISCALES			
No.	Identificación	Nombre	Código Dias	IBC	Aporte	Código Dias	IBC	Aporte	Código Dias	IBC	Aporte	Código Dias	IBC	Aporte	Código Dias	IBC	Aporte	Total Aportes
SUCURSA PRINCIPAL (2 AFILIADOS)																		
Centro de Trabajo: ADMINISTRATIVO (2 Afiliados)																		
Ciudad: MANIZALES Depto: CALDAS (2 Afiliados)																		
1	CC 103.606.25	GOMEZ LAURA	25-14	29	\$188,241	\$135,800	EP5007	29	\$848,524	\$848,524	0	0	0	0	0	0	0	\$1,882,410
2	CC 103.606.25	LOPEZ DANIEL	25-14	30	\$1,011,240	\$161,800	EP5018	30	\$1,011,240	\$1,011,240	0	0	0	0	0	0	0	\$1,011,240

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTE			PENSION			SALUD			CCF			RIESGOS			PARAFISCALES			
No.	Identificación	Nombre	Código Dias	IBC	Aporte	Código Dias	IBC	Aporte	Código Dias	IBC	Aporte	Código Dias	IBC	Aporte	Código Dias	IBC	Aporte	Total Aportes
SUCURSA CALDAS (27 AFILIADOS)																		
Centro de Trabajo: RIESGO 5 (27 Afiliados)																		
Ciudad: MANIZALES Depto: CALDAS (27 Afiliados)																		
3	CC 103.606.25	ARABICO LUIS	25-14	30	\$21,841,921	\$1,072,000	EP5012	30	\$21,841,921	\$1,072,000	0	0	0	0	0	0	0	\$21,841,921
4	CC 103.606.25	ARBELEZ HUNBERTO	23001	24	\$702,243	\$17,400	EP5037	24	\$702,243	\$17,400	0	0	0	0	0	0	0	\$702,243
5	CC 103.606.25	ARBELEZ JUAN	23001	30	\$2,120,000	\$139,200	EP5005	30	\$2,120,000	\$139,200	0	0	0	0	0	0	0	\$2,120,000
6	CC 103.606.25	MARCO JOSE	23001	10	\$600,000	\$96,000	EP5002	10	\$600,000	\$96,000	0	0	0	0	0	0	0	\$600,000
7	CC 103.606.25	IBRAIM NEILA	25-14	30	\$2,200,000	\$382,000	EP5018	30	\$2,200,000	\$382,000	0	0	0	0	0	0	0	\$2,200,000
8	CC 103.606.25	CARDONA HIRARY	25-14	30	\$877,803	\$140,500	EP5037	30	\$877,803	\$140,500	0	0	0	0	0	0	0	\$877,803
9	CC 103.606.25	CARDONA RUBEN	25-14	30	\$877,803	\$140,500	EP5037	30	\$877,803	\$140,500	0	0	0	0	0	0	0	\$877,803
10	CC 103.606.25	CARDONA RUBIAN	23001	28	\$819,133	\$131,100	EP5037	28	\$819,133	\$131,100	0	0	0	0	0	0	0	\$819,133
11	CC 103.606.25	CARDONA SAMUEL	25-14	17	\$497,423	\$79,600	EP5042	17	\$497,423	\$79,600	0	0	0	0	0	0	0	\$497,423
12	CC 103.606.25	CARDONA DIEGO	23001	24	\$702,243	\$17,400	EP5037	24	\$702,243	\$17,400	0	0	0	0	0	0	0	\$702,243
13	CC 103.606.25	CARDONA YESSON	25-14	28	\$819,133	\$131,100	EP5037	28	\$819,133	\$131,100	0	0	0	0	0	0	0	\$819,133
14	CC 103.606.25	LADARO GUMALDYS	23001	24	\$702,243	\$17,400	EP5037	24	\$702,243	\$17,400	0	0	0	0	0	0	0	\$702,243
15	CC 103.606.25	LOPEZ DARIO	25-14	30	\$877,803	\$140,500	EP5037	30	\$877,803	\$140,500	0	0	0	0	0	0	0	\$877,803
16	CC 103.606.25	MARIN VALERIA	25-14	18	\$1,093,164	\$169,600	EP5002	18	\$1,093,164	\$169,600	0	0	0	0	0	0	0	\$1,093,164
17	CC 103.606.25	MENA DANIEL	23001	2	\$117,041	\$4,700	EP5037	2	\$117,041	\$4,700	0	0	0	0	0	0	0	\$117,041
18	CC 103.606.25	MORENO ANGELA	23001	30	\$877,803	\$140,500	EP5042	30	\$877,803	\$140,500	0	0	0	0	0	0	0	\$877,803
SUCURSA CALDAS (27 AFILIADOS)																		
Centro de Trabajo: RIESGO 5 (27 Afiliados)																		
Ciudad: MANIZALES Depto: CALDAS (27 Afiliados)																		
19	CC 103.606.25	OSORIO OMAR	25-14	17	\$510,000	\$80,400	EP5037	17	\$510,000	\$80,400	0	0	0	0	0	0	0	\$510,000
20	CC 103.606.25	PHINEOS LUIS	25-14	24	\$1,017,600	\$162,000	EP5014	24	\$1,017,600	\$162,000	0	0	0	0	0	0	0	\$1,017,600
21	CC 103.606.25	PHINEOS LUIS	23001	24	\$702,243	\$17,400	EP5037	24	\$702,243	\$17,400	0	0	0	0	0	0	0	\$702,243
22	CC 103.606.25	RAMIREZ CARLOS	23001	24	\$702,243	\$17,400	EP5037	24	\$702,243	\$17,400	0	0	0	0	0	0	0	\$702,243
23	CC 103.606.25	RAMIREZ CATALINA	23001	29	\$1,697,086	\$271,600	EP5018	29	\$1,697,086	\$271,600	0	0	0	0	0	0	0	\$1,697,086
24	CC 103.606.25	RAMIREZ MONICA	25-14	30	\$877,803	\$140,500	EP5042	30	\$877,803	\$140,500	0	0	0	0	0	0	0	\$877,803
25	CC 103.606.25	RODRIGUEZ LINA	23001	29	\$1,697,086	\$271,600	EP5037	29	\$1,697,086	\$271,600	0	0	0	0	0	0	0	\$1,697,086
26	CC 103.606.25	SAHREZ NORBEY	23001	18	\$1,093,164	\$169,600	EP5037	18	\$1,093,164	\$169,600	0	0	0	0	0	0	0	\$1,093,164
27	CC 103.606.25	VALENCIA GERMAN	23001	4	\$117,041	\$4,700	EP5005	4	\$117,041	\$4,700	0	0	0	0	0	0	0	\$117,041
28	CC 103.606.25	VALENCIA AIRE	23001	4	\$117,041	\$4,700	EP5037	4	\$117,041	\$4,700	0	0	0	0	0	0	0	\$117,041
29	CC 103.606.25	MELANDEZ ADEL	25-14	17	\$497,423	\$79,600	EP5042	17	\$497,423	\$79,600	0	0	0	0	0	0	0	\$497,423
Total Afiliados (29)																		
Total Aportes																Total Aportes		
77,332,700																77,332,700		

DATOS GENERALES DEL APORTANTE		Razon: Social		Clase Aportante		Sucursal Principal		Direccion		Ciudad-Departamento		Telefono		Exonerado SEÑA e ICBF	
Identificacion	dv	LÓPEZ HERRERA CARLOS ALBERTO		E. MENOS DE 200 COTIZANTES		PRINCIPAL		CALLE 4B C N° 21 - 44		MARIKALLES CALDAS		885427		SI	
DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION		Clave		Tipo		Fecha		Pago		Días/Mora		Valor			
Periodo	Salud	940931292		E		2020/02/18		2020/02/17		BANCO BBVA COLOMBIA S.A.		0		\$7,921,700	
2020-01	2020-02	56517174													

RESUMEN DE PAGO		CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
APP (ADMINISTRADORAS: 4)									
COLFICHIBOS		231001	800,227,940	6	1	\$140,500	\$0	\$0	\$140,500
COMPENSIONES		25-14	900,336,004	7	13	\$2,070,900	\$0	\$0	\$2,070,900
PORVENIR		230301	800,224,808	8	6	\$1,011,500	\$0	\$0	\$1,011,500
PROTECCION		230201	800,229,739	0	8	\$842,900	\$0	\$0	\$842,900
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)									
ARL-SURA		14-11	890,903,790	5	29	\$1,685,200	\$0	\$0	\$1,685,200
CCF (ADMINISTRADORAS: 1)									
CONFAMILIARES		CCF11	890,806,490	5	29	\$1,038,100	\$0	\$0	\$1,038,100
EPS (ADMINISTRADORAS: 7)									
ASMET-SALUD EPS SAS		ESS662	900,935,126	7	3	\$90,300	\$0	\$0	\$90,300
EPS SURA (ANTES SUSALUD)		EPS010	800,088,702	2	2	\$98,600	\$0	\$0	\$98,600
MEDIMAS EPS		EPS044	901,097,473	5	2	\$60,700	\$0	\$0	\$60,700
NUOVA E.P.S.		EPS037	900,156,264	2	15	\$524,300	\$0	\$0	\$524,300
S.O.S. SERVICIO OCCIDENTAL DE SALUD S.A.									
SALUD TOTAL		EPS018	805,001,157	2	2	\$108,400	\$0	\$0	\$108,400
SANTITAS		EPS002	800,130,907	4	3	\$125,600	\$0	\$0	\$125,600
ICBF (ADMINISTRADORAS: 1)									
INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR		EPS005	800,251,440	6	2	\$89,500	\$0	\$0	\$89,500
SENA (ADMINISTRADORAS: 1)									
SENA		PAICBF	899,999,239	2	1	\$21,100	\$0	\$0	\$21,100
TOTAL									
		PASENA	899,999,034	1	1	\$14,100	\$0	\$0	\$14,100
				29		\$7,921,700	\$0	\$0	\$7,921,700

DATOS GENERALES DEL APORTANTE			
Identificación	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal
CC: 02-40675	LOPEZ, HERRERA CARLOS ALBERTO	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL
Exonerado SENA e ICBF	Teléfono	Ciudad-Departamento	
No	8951427	MANIZALES-CALDAS	

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACIÓN			
Período	Clave	Tipo	Fecha
2020-01 - 2020-01	545190880	Planilla	2020/02/18
Pensión	Salud	Pago	Limite
2020/01	9402912389	2020/02/17	2020/02/18
Banco	Dias Mora	Valor	
BANCO BBVA COLOMBIA S.A.	0	\$6,808,100	

RESUMEN DE PAGO		VALOR A PAGAR	
RIESGO	CODIGO	NT	DY
		AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO
		INTERESES/MORA	SALDOSE INCAPACIDADES
APP (ADMINISTRADORAS: 1)		\$0	\$0
COLPENSIONES	25-14	900,336,004	7
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)		\$3,950,300	\$0
ARL SURA	14-11	890,903,790	5
EPS (ADMINISTRADORAS: 1)		\$114,600	\$0
EPS SURA (ANTES SUSALUD)	EP5010	800,088,702	2
		\$114,600	\$0
		\$2,743,200	\$0
		\$2,743,200	\$0
TOTAL		\$6,808,100	\$0

BBVA

BBVA COLOMBIA
NIT 860.003.020-1

CERTIFICA

Que **ACUASERVICIOS S.A.S** identificado(a) con número **900.476.402** se encuentra vinculado(a) a nuestra entidad a través de la **Cuenta Corriente No 00130640000100010955** aperturada el **15 de noviembre de 2011**, cuenta **activa** y que a la fecha ha presentado un manejo conforme a lo establecido contractualmente.

El número de cuenta podrá ser utilizada en nuestros canales como se indica a continuación:

9 dígitos: **640010955**

10 dígitos: **0640010955**

16 dígitos: **0640000100010955**

Recuerde que para pago en nómina a través de Net Cash, el formato a utilizar es de 16 dígitos.

Esta certificación se expide a solicitud del titular el día **12 de marzo de 2019** a las **09:50**, con destino a **Quien Interese**.



Firma autorizada autografiada
BBVA COLOMBIA.

SUPERINTENDENCIA FINANCIERA
DE COLOMBIA

VIGILADO

BBVA COLOMBIA ESTABLECIMIENTO BANCARIO



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 1 de 54

CONTRATO 0048-2020

INFORME DE SUPERVISIÓN PARCIAL N° 1.

ACTA PARCIAL N° 1.

OBJETO:

REALIZAR LOS AJUSTES AL DISEÑO ESTRUCTURAL Y EL ACOMPAÑAMIENTO PARA ATENDER TODOS LOS REQUEURIMIENTOS HIDRÁULICOS QUE SE GENEREN DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO "MANEJO INTEGRAL DE AGUAS Y PTAR DEL CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO MUNICIPIO DE LA DORADA DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS FASE I"

CONTRATISTA:

ACUASERVICIOSS, S.A.S.

Representante Legal: Carlos Alberto López Herrera

FECHA:

MANIZALES, MARZO DE 2020



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

**CONTRATISTA:
ACUASERVICIOSS, S,A,S**

Página 2 de 54

TABLA DE CONTENIDO

CONTRATO 0048-2020.....	1
1. ASPECTOS LEGALES.....	5
2. RESUMEN DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO.....	6
2.1. Diagnóstico.....	6
3. TANQUE CLARIFICADOR PRIMARIO.....	6
3.1. Descripción.....	6
3.1.1. Ubicación.....	6
3.1.2. Área de construcción de la estructura.....	6
3.1.3. Uso de la estructura.....	6
3.1.4. Norma empleada.....	7
3.1.5. Proyecto.....	7
3.1.6. Coeficientes de diseño sísmico.....	7
3.1.7. Referencias hidráulicas.....	8
3.1.8. Características de los materiales empleados.....	8
3.1.9. Supervisión técnica.....	9
3.1.10. Condiciones de carga.....	9
3.2. Análisis Estructural.....	10
3.2.1. Análisis de respuesta de espectros.....	10
3.2.2. Efecto P delta.....	10
3.3. Diseño Estructural.....	11
3.3.1. Diseño de losa.....	11
3.3.2. Diseño de muros.....	13
4. TANQUE CLARIFICADOR SECUNDARIO.....	14
4.1. Descripción.....	14
4.1.1. Ubicación.....	14
4.1.2. Área de construcción de la estructura.....	14
4.1.3. Uso de la estructura.....	15
4.1.4. Norma empleada.....	15
4.1.5. Proyecto.....	15
4.1.6. Coeficientes de diseño sísmico.....	15
4.1.7. Referencias hidráulicas.....	16
4.1.8. Características de los materiales empleados.....	16
4.1.9. Supervisión técnica.....	17
4.1.10. Condiciones de carga.....	17
4.2. Análisis Estructural.....	18



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

**CONTRATISTA:
ACUASERVICIOSS, S,A,S**

Página 3 de 54

4.2.1.	Análisis de respuesta de espectros.....	18
4.2.2.	Efecto P delta.....	19
4.2.3.	Efectos de esbeltez.....	20
4.3.	Diseño Estructural.....	21
4.3.1.	Diseño de losa.....	21
4.3.2.	Diseño de muros.....	23
5.	TANQUE FILTRO PERCOLADOR.....	24
5.1.	Descripción.....	24
5.1.1.	Ubicación.....	24
5.1.2.	Área de construcción de la estructura.....	24
5.1.3.	Uso de la estructura.....	24
5.1.4.	Norma empleada.....	25
5.1.5.	Proyecto.....	25
5.1.6.	Coefficientes de diseño sísmico.....	25
5.1.7.	Referencias hidráulicas.....	26
5.1.8.	Características de los materiales empleados.....	26
5.1.9.	Supervisión técnica.....	26
5.1.10.	Condiciones de carga.....	27
5.2.	Análisis Estructural.....	28
5.2.1.	Análisis de respuesta de espectros.....	28
5.2.2.	Efecto P delta.....	29
5.2.3.	Efectos de esbeltez.....	29
5.3.	Diseño Estructural.....	31
5.3.1.	Diseño de losa.....	31
5.3.2.	Diseño de muros.....	33
6.	TANQUE DESARENADOR.....	34
6.1.	Descripción.....	34
6.1.1.	Ubicación.....	34
6.1.2.	Área de construcción de la estructura.....	34
6.1.3.	Uso de la estructura.....	34
6.1.4.	Norma empleada.....	35
6.1.5.	Proyecto.....	35
6.1.6.	Coefficientes de diseño sísmico.....	35
6.1.7.	Referencias hidráulicas.....	36
6.1.8.	Características de los materiales empleados.....	36
6.1.9.	Supervisión técnica.....	37



INFORME DE SUPERVISIÓN Acta Parcial

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOSS, S.A,S

Página 4 de 54

6.1.10.	Condiciones de carga.....	37
6.2.	Análisis Estructural.....	38
6.2.1.	Análisis de respuesta de espectros.....	38
6.2.2.	Efecto P delta.....	38
6.3.	Modelo.....	39
6.3.1.	Modelo 3-D.....	39
6.4.	Diseño Estructural.....	40
6.4.1.	Diseño de losa.....	40
6.4.2.	Diseño de muros.....	42
7.1.	Descripción.....	43
7.1.1.	Ubicación.....	43
7.1.2.	Área de construcción de la estructura.....	43
7.1.3.	Uso de la estructura.....	43
7.1.4.	Norma empleada.....	44
7.1.5.	Proyecto.....	44
7.1.6.	Coefficientes de diseño sísmico.....	44
7.1.7.	Referencias hidráulicas.....	45
7.1.8.	Características de los materiales empleados.....	45
7.1.9.	Supervisión técnica.....	46
7.1.10.	Condiciones de carga.....	46
7.2.	Análisis Estructural.....	47
7.2.1.	Análisis de respuesta de espectros.....	47
7.2.2.	Efecto P delta.....	48
7.3.	Modelo.....	49
7.3.1.	Modelo 3-D.....	49
7.4.	Diseño Estructural.....	50
7.4.1.	Diseño de losa.....	50
7.4.2.	Diseño de muros.....	52
8.	ACOMPANAMIENTO.....	53
9.	ASPECTOS FINANCIEROS.....	53
9.1.	Inversión ejecutada a la fecha.....	53
9.2.	Actas de obra.....	54



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

**CONTRATISTA:
ACUASERVICIOSS, S.A,S**

Página 5 de 54

1. ASPECTOS LEGALES.

- **CONTRATO No: 0048 - 2020**

OBJETO:

REALIZAR LOS AJUSTES AL DISEÑO ESTRUCTURAL Y EL ACOMPAÑAMIENTO PARA ATENDER TODOS LOS REQUEURIMIENTOS HIDRÁULICOS QUE SE GENEREN DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO "MANEJO INTEGRAL DE AGUAS Y PTAR DEL CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO MUNICIPIO DE LA DORADA DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS FASE I"

- **FECHA DE INICIO: FEBRERO 03 DE 2020**
- **PLAZO DE EJECUCIÓN: TRES MESES**
- **FECHA DE TERMINACIÓN: MAYO 02 DE 2020**
- **VALOR TOTAL DEL CONTRATO: \$ 14.129.992**
- **CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S.A.S**
- **REPRESENTANTE LEGAL: CARLOS ALBERTO LÓPEZ HERRERA**
- **FECHA DE ACTA 1: FEBRERO 24 DE 2020**
- **FECHA DE ACTA PARCIAL 1: FEBRERO 24 DE 2020**



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOSS, S.A,S

Página 6 de 54

2. RESUMEN DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO.

2.1. Diagnóstico.

El contrato 0048-2020 tiene como objeto: REALIZAR LOS AJUSTES AL DISEÑO ESTRUCTURAL Y EL ACOMPAÑAMIENTO PARA ATENDER TODOS LOS REQUEURIMIENTOS HIDRÁULICOS QUE SE GENEREN DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO "MANEJO INTEGRAL DE AGUAS Y PTAR DEL CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO MUNICIPIO DE LA DORADA DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS FASE I".

Se presenta el acta parcial donde se realiza y se entrega. Ajustes al diseño estructural y acompañamiento de los requerimientos hidráulicos generados en el proyecto "MANEJO INTEGRAL DE AGUAS Y PTAR DEL CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO MUNICIPIO DE LA DORADA DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS FASE I"

3. TANQUE CLARIFICADOR PRIMARIO.

3.1. Descripción.

3.1.1. Ubicación.

La estructura es un tanque clarificador primario de la planta de tratamiento de aguas residuales. Se construirá en el Corregimiento de Guaranicito La Dorada, Caldas.

3.1.2. Área de construcción de la estructura.

La estructura tiene un área de construcción total de 62.22 m² correspondientes a 10 m de frente y 10 m de profundidad.

3.1.3. Uso de la estructura.

Tendrá un grupo de uso I, destinado a la planta de tratamiento de aguas residuales.



INFORME DE SUPERVISIÓN Acta Parcial

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 7 de 54

3.1.4. Norma empleada.

Para el diseño estructural de elementos resistentes se emplearon los resultados del análisis sísmico y del análisis de cargas de gravedad, siguiendo los lineamientos estipulados en el **Reglamento nacional: NSR-10.**

3.1.5. Proyecto.

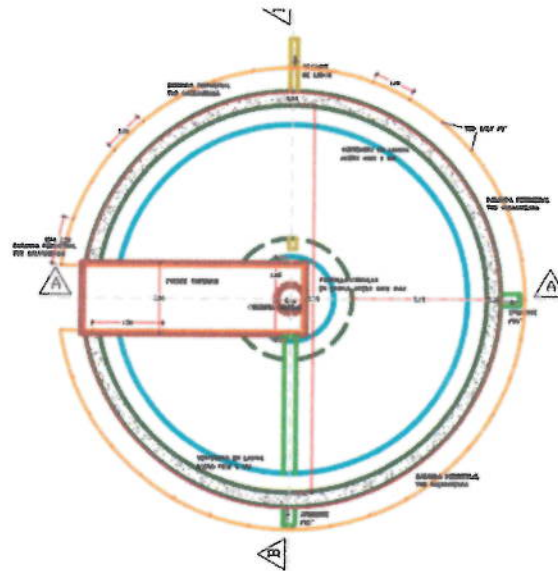
El proyecto está planeado en concreto reforzado, con altura libre de 5.20 m y una altura de lámina de agua de 4.20 m. Para el diseño se utilizó muros estructurales sobre una losa de cimentación.

La cimentación consiste en una losa de cimentación donde se apoya los muros estructurales. **Recomendación del estudio de suelos.**

3.1.6. Coeficientes de diseño sísmico.

Coeficiente de Diseño Sísmico	
Municipio <u>Tabla A.2.3-2</u>	La Dorada
Zona de amenaza sísmica <u>Tabla A.2.3-2</u>	Intermedia
Aceleración horizontal pico efectiva para diseños <u>Tabla A.2.3-2</u>	Aa=0.15
Velocidad horizontal pico efectiva para diseños <u>Tabla A.2.3-2</u>	Av=0.20
Coefficiente de importancia <u>Tabla A.2.5-1</u>	I=1
Tipo de perfil de suelo <u>Tabla A.2.4-1</u>	Tipo D
Grupo de uso <u>Tabla A.2.5-1</u>	I
Coefficiente de disipación de energía	DMO
Coefficiente de capacidad de disipación energía <u>Tabla A.3</u>	Ro=2.5
Coefficiente de amplificación del suelo para la velocidad <u>Tabla A.2.4-3</u>	Fa=1.5
Coefficiente de amplificación del suelo para la aceleración <u>Tabla A.2.4-4</u>	Fv=2.0

3.1.7. Referencias hidráulicas.



3.1.8. Características de los materiales empleados.

Concreto Reforzado

Losa de cimentación:	concreto $f'c= 280 \text{ kgf/cm}^2$
Vigas de cimentación:	concreto $f'c= 280 \text{ kgf/cm}^2$
Muros estructurales:	concreto $f'c= 280 \text{ kgf/cm}^2$

Peso Especifico

Concreto Simple:	2300 kgf/m^3
Concreto Armado:	2400 kgf/m^3

Acero

Corrugado estructural:	$f_y= 4200 \text{ kgf/cm}^2$
Metal Deck:	$f_y= 2800 \text{ kgf/cm}^2$

3.1.9. Supervisión técnica.

De acuerdo con el Título V de la Ley 400 de 1997 y la Ley 1796 de 2016, la construcción de estructuras de edificaciones, o unidades constructivas, que tengan o superen los dos mil metros cuadrados (2000 m²) de área construida, independientemente de su uso, deben someterse a una supervisión técnica independiente realizada de acuerdo con lo establecido en el Título I de este Reglamento NSR-10.

Material estructural: Concreto Reforzado

Área construida: Menor a 2000 m²

Capacidad de disipación de energía del sistema estructural: DMO

Grupo de uso: I

3.1.10. Condiciones de carga.

Según el título B del reglamento NSR-10, se consideran combinaciones y coeficientes de reducción usando el método de resistencia B.2.4.

Cargas verticales: Son las cargas muertas y vivas de la estructura.

Carga sísmica: Son las cargas debido al sismo y se calculan con el método de análisis dinámico.

Cargas de viento: Deben considerarse los efectos más desfavorables de viento y de sismo, tomándolos independientemente. Estas cargas no resultan determinantes para el diseño.

Carga de granizo: Deben tenerse en cuenta en las regiones del país con más de 2.000 metros de altura sobre el nivel del mar.

Carga de empuje lateral suelo: Cargas debidas al empuje lateral del suelo, de agua freática o de materiales almacenados con restricción horizontal.

Carga de empuje hidrostático: Cargas debidas al empuje lateral del agua.

Combinaciones básicas B.2.4.2

3.2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL.

El modelo de análisis de la estructura se realizó a través del programa **ETABS 2016 Ultimate 16.2.0** desarrollado por **Computers and Structures, Inc. (CSI)**. Se realiza por medio de un análisis dinámico elástico espectral modal conocido como análisis modal, cuyas condiciones y valores se ajustan a lo prescrito en el reglamento NSR-10, a partir de la cual se realiza el diseño de la estructura.

Este análisis calcula los modos de vibración para la estructura basado en la rigidez de los elementos y masas presentes. Esos modos pueden usarse para investigar el comportamiento de la estructura, y son requeridos como una base para los análisis subsecuentes de respuesta del espectro y Time History. Se encuentran disponibles dos tipos de análisis: análisis del vector propio y análisis del vector Ritz.

3.2.1. Análisis de respuesta de espectros.

Para este análisis, la aceleración del suelo por terremoto en cada dirección se da como una respuesta curva del espectro, la respuesta de aceleración espectral contra el periodo de la estructura. Este acercamiento busca determinar la respuesta más parecida en lugar de buscar la historia completa del tiempo. ETABS ejecuta la respuesta del análisis de espectros usando el modo de superposición o se pueden usar también los vectores propios o el vector Ritz. Los vectores Ritz son recomendados típicamente debido a que dan resultados más exactos para el mismo número de modos. Aunque las respuestas de las curvas del espectro se especifican en tres direcciones, solo se produce un solo resultado positivo, por cada respuesta de cantidad. Esta respuesta cuantifica lo que pueden ser desplazamientos, fuerzas, o tensiones. Cada resultado computado representa una medida estadística de la magnitud máxima más similar para esa respuesta de cantidad. Los resultados se reportan como positivos, la respuesta actual puede variar dentro de un rango que va desde su valor positivo hasta su valor negativo correspondiente.

3.2.2. Efecto P delta.

El análisis inicial P-Delta modifica esencialmente las características de la estructura, afectando los resultados de todos los análisis subsecuentes que se ejecuten. Porque la carga que causa el efecto P-Delta es siempre la misma que genera los compartimientos de análisis lineales, sus resultados pueden súper ponerse en las combinaciones de carga.



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 11 de 54

El análisis inicial P-Delta puede también ser usado para estimar cargas de pandeo en el edificio al ejecutar una serie de análisis, cada vez incrementando la magnitud de la combinación de la carga P- Delta, hasta que se detecta el pandeo (si el programa detecta que ha ocurrido, el análisis termina y no produce resultados). Las contribuciones relativas para cada compartimiento de carga estático de la combinación P-Delta deben continuar igual, incrementando todos los factores escala por el mismo porcentaje entre ejecuciones.

En conclusión, los códigos del edificio reconocen típicamente, dos tipos de efectos P-Delta: el primero causado por el sacudimiento total de la estructura y el segundo que resulta de la deformación de un miembro entre sus bordes finales. ETABS puede moldear ambos comportamientos. Se recomienda que la opción del análisis inicial P-Delta se use en un análisis de sacudimiento total de la estructura aplicable a los factores del código de magnificación momentánea del edificio para que se usen en el análisis de la deformación de un miembro entre sus bordes finales. El post proceso de diseño en ETABS opera de este modo.

3.3. DISEÑO ESTRUCTURAL.

3.3.1. Diseño de losa.

CALCULO ACERO A FLEXION LOSA DE CIMENTACION

Refuerzo para momento vertical

Datos de entrada

Dimensiones de la sección solicitada a flexión

b= 100 cm
h= 30 cm
rec= 5 cm
d= 25 cm

Materiales

f'c= 280 kgf/cm²
fy= 4200 kgf/cm²

Refuerzo para momento horizontal

Datos de entrada

Dimensiones de la sección solicitada a flexión

b= 100 cm
h= 30 cm
rec= 5 cm
d= 25 cm

Materiales

f'c= 280 kgf/cm²
fy= 4200 kgf/cm²



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

**CONTRATISTA:
ACUASERVICIOS, S.A,S**

Página 12 de 54

Factor de reducción de resistencia

ϕflexión **0.9**

Factor de reducción de resistencia

ϕflexión **0.9**

Solicitud M22 max

Mu vertical= **8.9** tonf-m

Mu vertical= 890000 kgf-cm

Solicitud M11 max

Mu vertical= **9.5** tonf-m

Mu vertical= 950000 kgf-cm

Area de acero vertical requerida

$$As = \frac{0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 \cdot \phi \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right]$$

Area de acero horizontal requerida

$$As = \frac{0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 \cdot \phi \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right]$$

As requerido= 9.7538 cm2

As long min= 4.5000 cm2

As requerido > As min **SI CUMPLE**

As definitivo = 9.7538 cm2

Barra a usar= **15.9** mm

D barra= 1.59 cm

A barra= 1.98557 cm2

de barras/m/capa 4.912

S calculado= 25.560176 cm

S asumido= **20** cm

As requerido= 10.4374 cm2

As long min= 4.5000 cm2

As requerido > As min **SI CUMPLE**

As definitivo = 10.4374 cm2

Barra a usar= **15.9** mm

D barra= 1.59 cm

A barra= 1.98557 cm2

de barras/m/capa 5.257

S calculado= 23.4927051 cm

S asumido= **20** cm

Se coloca varilla #5 @ 20cm para refuerzo vertical y #5 @ 20cm para refuerzo horizontal (DOS CAPAS)

3.3.2. Diseño de muros.

CALCULO ACERO A FLEXION MUROS

Refuerzo para momento vertical

Refuerzo para momento horizontal

Datos de entrada

Datos de entrada

Dimensiones de la sección solicitada a flexión

Dimensiones de la sección solicitada a flexión

b= 100 cm
h= 30 cm
rec= 5 cm
d= 25 cm

b= 100 cm
h= 30 cm
rec= 5 cm
d= 25 cm

Materiales

Materiales

f'c= 280 kgf/cm²
fy= 4200 kgf/cm²

f'c= 280 kgf/cm²
fy= 4200 kgf/cm²

Factor de reducción de resistencia

Factor de reducción de resistencia

φflexión 0.9

φflexión 0.9

Solicitud M22 max

Solicitud M11 max

Mu vertical= 9.7 tonf-m
Mu vertical= 970000 kgf-cm

Mu vertical= 10.2 tonf-m
Mu vertical= 1020000 kgf-cm

Area de acero vertical requerida

Area de acero horizontal requerida

$$As = \frac{0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 \cdot \phi \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right]$$

$$As = \frac{0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 \cdot \phi \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right]$$

As requerido= 10.6661 cm²

As requerido= 11.2395 cm²

As long min= 4.5000 cm²

As long min= 4.5000 cm²



INFORME DE SUPERVISIÓN Acta Parcial

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOS S, A, S

Página 14 de 54

As requerido > As min	SI CUMPLE	As requerido > As min	SI CUMPLE
As definitivo =	10.6661 cm ²	As definitivo =	11.2395 cm ²
Barra a usar=	15.9 mm	Barra a usar=	15.9 mm
D barra=	1.59 cm	D barra=	1.59 cm
A barra=	1.98557 cm ²	A barra=	1.98557 cm ²
# de barras/m/capa	5.372	# de barras/m/capa	5.661
S calculado=	22.8738321 cm	S calculado=	21.4564197 cm
S asumido=	20 cm	S asumido=	20 cm

Se coloca varilla #5 @ 20cm para refuerzo vertical y #5 @ 20cm para refuerzo horizontal (DOS CAPAS)

4. TANQUE CLARIFICADOR SECUNDARIO.

4.1. Descripción.

4.1.1. Ubicación.

La estructura es un tanque clarificador secundario de la planta de tratamiento de aguas residuales. Se construirá en el Corregimiento de Guaranicito La Dorada, Caldas.

4.1.2. Área de construcción de la estructura.

La estructura tiene un área de construcción total de 62.22 m² correspondientes a 10 m de frente y 10 m de profundidad.



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 15 de 54

4.1.3. Uso de la estructura.

Tendrá un grupo de uso I, destinado a la planta de tratamiento de aguas residuales.

4.1.4. Norma empleada.

Para el diseño estructural de elementos resistentes se emplearon los resultados del análisis sísmico y del análisis de cargas de gravedad, siguiendo los lineamientos estipulados en el **Reglamento nacional: NSR-10.**

4.1.5. Proyecto.

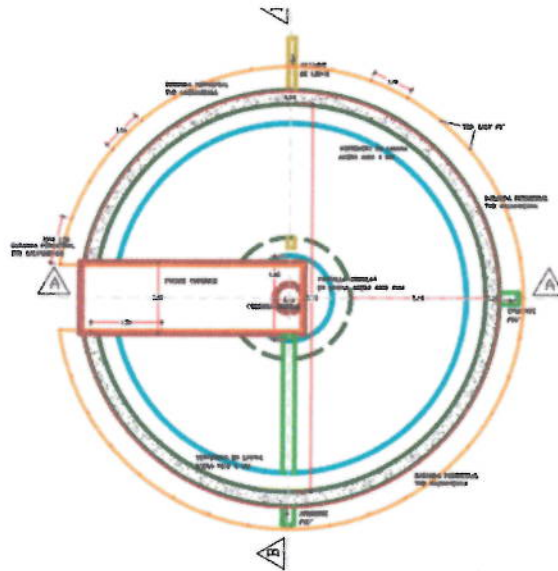
El proyecto está planeado en concreto reforzado, con altura libre de 5.20 m y una altura de lámina de agua de 4.20 m. Para el diseño se utilizó muros estructurales sobre una losa de cimentación.

La cimentación consiste en una losa de cimentación donde se apoya los muros estructurales. **Recomendación del estudio de suelos.**

4.1.6. Coeficientes de diseño sísmico.

Coeficiente de Diseño Sísmico	
Municipio <u>Tabla A.2.3-2</u>	La Dorada
Zona de amenaza sísmica <u>Tabla A.2.3-2</u>	Intermedia
Aceleración horizontal pico efectiva para diseños <u>Tabla A.2.3-2</u>	Aa=0.15
Velocidad horizontal pico efectiva para diseños <u>Tabla A.2.3-2</u>	Av=0.20
Coeficiente de importancia <u>Tabla A.2.5-1</u>	I=1
Tipo de perfil de suelo <u>Tabla A.2.4-1</u>	Tipo D
Grupo de uso <u>Tabla A.2.5-1</u>	I
Coeficiente de disipación de energía	DMO
Coeficiente de capacidad de disipación energía <u>Tabla A.3</u>	Ro=2.5
Coeficiente de amplificación del suelo para la velocidad <u>Tabla A.2.4-3</u>	Fa=1.5
Coeficiente de amplificación del suelo para la aceleración <u>Tabla A.2.4-4</u>	Fv=2.0

4.1.7. Referencias hidráulicas.



4.1.8. Características de los materiales empleados.

Concreto Reforzado

Losa de cimentación:	concreto $f'c= 280 \text{ kgf/cm}^2$
Vigas de cimentación:	concreto $f'c= 280 \text{ kgf/cm}^2$
Muros estructurales:	concreto $f'c= 280 \text{ kgf/cm}^2$

Peso Especifico

Concreto Simple:	2300 kgf/m^3
Concreto Armado:	2400 kgf/m^3

Acero

Corrugado estructural:	$f_y= 4200 \text{ kgf/cm}^2$
Metal Deck:	$f_y= 2800 \text{ kgf/cm}^2$



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOS, S.A.S

Página 17 de 54

4.1.9. Supervisión técnica.

De acuerdo con el Título V de la Ley 400 de 1997 y la Ley 1796 de 2016, la construcción de estructuras de edificaciones, o unidades constructivas, que tengan o superen los dos mil metros cuadrados (2000 m²) de área construida, independientemente de su uso, deben someterse a una supervisión técnica independiente realizada de acuerdo con lo establecido en el Título I de este Reglamento NSR-10.

Material estructural: Concreto Reforzado

Área construida: Menor a 2000 m²

Capacidad de disipación de energía del sistema estructural: DMO

Grupo de uso: I

4.1.10. Condiciones de carga.

Según el título B del reglamento NSR-10, se consideran combinaciones y coeficientes de reducción usando el método de resistencia B.2.4.

Cargas verticales: Son las cargas muertas y vivas de la estructura.

Carga sísmica: Son las cargas debido al sismo y se calculan con el método de análisis dinámico.

Cargas de viento: Deben considerarse los efectos más desfavorables de viento y de sismo, tomándolos independientemente. Estas cargas no resultan determinantes para el diseño.

Carga de granizo: Deben tenerse en cuenta en las regiones del país con más de 2.000 metros de altura sobre el nivel del mar.

Carga de empuje lateral suelo: Cargas debidas al empuje lateral del suelo, de agua freática o de materiales almacenados con restricción horizontal.

Carga de empuje hidrostático: Cargas debidas al empuje lateral del agua.



INFORME DE SUPERVISIÓN Acta Parcial

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOS, S.A.S

Página 18 de 54

4.2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL.

El modelo de análisis de la estructura se realizó a través del programa **ETABS 2016 Ultimate 16.2.0** desarrollado por **Computers and Structures, Inc. (CSI)**. Se realiza por medio de un análisis dinámico elástico espectral modal conocido como análisis modal, cuyas condiciones y valores se ajustan a lo prescrito en el reglamento NSR-10, a partir de la cual se realiza el diseño de la estructura.

Este análisis calcula los modos de vibración para la estructura basado en la rigidez de los elementos y masas presentes. Esos modos pueden usarse para investigar el comportamiento de la estructura, y son requeridos como una base para los análisis subsecuentes de respuesta del espectro y Time History. Se encuentran disponibles dos tipos de análisis: análisis del vector propio y análisis del vector Ritz.

4.2.1. Análisis de respuesta de espectros.

Para este análisis, la aceleración del suelo por terremoto en cada dirección se da como una respuesta curva del espectro, la respuesta de aceleración espectral contra el periodo de la estructura. Este acercamiento busca determinar la respuesta más parecida en lugar de buscar la historia completa del tiempo. ETABS ejecuta la respuesta del análisis de espectros usando el modo de superposición o se pueden usar también los vectores propios o el vector Ritz. Los vectores Ritz son recomendados típicamente debido a que dan resultados más exactos para el mismo número de modos. Aunque las respuestas de las curvas del espectro se especifican en tres direcciones, solo se produce un solo resultado positivo, por cada repuesta de cantidad. Esta respuesta cuantifica lo que pueden ser desplazamientos, fuerzas, o tensiones. Cada resultado computado representa una medida estadística de la magnitud máxima más similar para esa respuesta de cantidad. Los resultados se reportan como positivos, la respuesta actual puede variar dentro de un rango que va desde su valor positivo hasta su valor negativo correspondiente.



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOS, S.A.S

Página 19 de 54

4.2.2. Efecto P delta.

El análisis inicial P-Delta modifica esencialmente las características de la estructura, afectando los resultados de todos los análisis subsecuentes que se ejecuten. Porque la carga que causa el efecto P-Delta es siempre la misma que genera los compartimientos de análisis lineales, sus resultados pueden superponerse en las combinaciones de carga.

El análisis inicial P-Delta puede también ser usado para estimar cargas de pandeo en el edificio al ejecutar una serie de análisis, cada vez incrementando la magnitud de la combinación de la carga P- Delta, hasta que se detecta el pandeo (si el programa detecta que ha ocurrido, el análisis termina y no produce resultados). Las contribuciones relativas para cada compartimiento de carga estático de la combinación P-Delta deben continuar igual, incrementando todos los factores escala por el mismo porcentaje entre ejecuciones.

En conclusión, los códigos del edificio reconocen típicamente, dos tipos de efectos P-Delta: el primero causado por el sacudimiento total de la estructura y el segundo que resulta de la deformación de un miembro entre sus bordes finales. ETABS puede moldear ambos comportamientos. Se recomienda que la opción del análisis inicial P-Delta se use en un análisis de sacudimiento total de la estructura aplicable a los factores del código de magnificación momentánea del edificio para que se usen en el análisis de la deformación de un miembro entre sus bordes finales. El post proceso de diseño en ETABS opera de este modo.



INFORME DE SUPERVISIÓN Acta Parcial

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOS, S.A,S

Página 20 de 54

4.2.3. Efectos de esbeltez.

C.9.3.2 — El factor de reducción de resistencia, ϕ , debe ser el dado en C.9.3.2.1 a C.9.3.2.7:

C.9.3.2.1 — Secciones controladas por tracción como se define en 10.3.4 0.90
(Véase también C.9.3.2.7)

C.9.3.2.2 — Secciones controladas por compresión como se definen en C.10.3.3:

- (a) Elementos con refuerzo en espiral según C.10.9.3 0.75
- (b) Otros elementos reforzados. 0.65

Para realizar el diseño, se considera el método de amplificación de momentos, que es un método aproximado basado en el análisis estructural de primer orden, es decir se plantea el análisis sobre la estructura sin deformar, tomando como base la ecuación de Euler.

El método analiza 2 casos:

- Columnas arriostradas contra el desplazamiento lateral.
- Columnas no arriostradas contra el desplazamiento lateral.

La esbeltez viene definida por la siguiente $\frac{K * Lu}{r}$ expresión:

Donde:

K = Factor de longitud efectiva.

Lu = Longitud libre de pandeo.

r = Radio de giro. Para columnas cuadradas o rectangulares $r = 0.3 * h$, y para columnas circulares

$r = 0.25 * D$ Está definido por la siguiente $r = \sqrt{\frac{I}{A}}$ expresión:

El valor de K será mayor que 1 para la condición de pórticos no arriostrados.

El valor de K será menor que 1 para la condición de pórticos arriostrados.

La longitud libre (Lu) debe tomarse como la distancia libre entre losas de pisos, vigas u otros elementos capaces de proporcionar apoyo lateral para el elemento sujeto a compresión.

4.3. DISEÑO ESTRUCTURAL.

4.3.1. Diseño de losa.

CALCULO ACERO A FLEXION LOSA DE CIMENTACION

Refuerzo para momento vertical

Refuerzo para momento horizontal

Datos de entrada

Datos de entrada

Dimensiones de la sección solicitada a flexión

b= 100 cm
h= 30 cm
rec= 5 cm
d= 25 cm

Dimensiones de la sección solicitada a flexión

b= 100 cm
h= 30 cm
rec= 5 cm
d= 25 cm

Materiales

f'c= 280 kgf/cm²
fy= 4200 kgf/cm²

Materiales

f'c= 280 kgf/cm²
fy= 4200 kgf/cm²

Factor de reducción de resistencia

φflexión 0.9

Factor de reducción de resistencia

φflexión 0.9

Solicitación M22 max

Mu vertical= 8.9 tonf-m
Mu vertical= 890000 kgf-cm

Solicitación M11 max

Mu vertical= 9.5 tonf-m
Mu vertical= 950000 kgf-cm

Area de acero vertical requerida

Area de acero horizontal requerida

$$As = \frac{0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 \cdot \phi \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right] \quad As = \frac{0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 \cdot \phi \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right]$$



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

**CONTRATISTA:
ACUASERVICIOSS, S,A,S**

Página 22 de 54

As requerido=	9.7538 cm ²	As requerido=	10.4374 cm ²
As long min=	4.5000 cm ²	As long min=	4.5000 cm ²
As requerido > As min	SI CUMPLE	As requerido > As min	SI CUMPLE
As definitivo =	9.7538 cm ²	As definitivo =	10.4374 cm ²
Barra a usar=	15.9 mm	Barra a usar=	15.9 mm
D barra=	1.59 cm	D barra=	1.59 cm
A barra=	1.98557 cm ²	A barra=	1.98557 cm ²
# de barras/m/capa	4.912	# de barras/m/capa	5.257
S calculado=	25.560176 cm	S calculado=	23.4927051 cm
S asumido=	20 cm	S asumido=	20 cm

Se coloca varilla #5 @ 20cm para refuerzo vertical y #5 @ 20cm para refuerzo horizontal (DOS CAPAS)



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOS, S,A,S

Página 23 de 54

4.3.2. Diseño de muros.

CALCULO ACERO A FLEXION MUROS

Refuerzo para momento vertical

Refuerzo para momento horizontal

Datos de entrada

Datos de entrada

Dimensiones de la sección solicitada a flexión

Dimensiones de la sección solicitada a flexión

b= 100 cm
h= 30 cm
rec= 5 cm
d= 25 cm

b= 100 cm
h= 30 cm
rec= 5 cm
d= 25 cm

Materiales

Materiales

f'c= 280 kgf/cm²
fy= 4200 kgf/cm²

f'c= 280 kgf/cm²
fy= 4200 kgf/cm²

Factor de reducción de resistencia

Factor de reducción de resistencia

φflexión 0.9

φflexión 0.9

Solicitud M22 max

Solicitud M11 max

Mu vertical= 9.7 tonf-m
Mu vertical= 970000 kgf-cm

Mu vertical= 10.2 tonf-m
Mu vertical= 1020000 kgf-cm

Area de acero vertical requerida

Area de acero horizontal requerida

$$A_s = \frac{0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 \cdot \phi \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right]$$

$$A_s = \frac{0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 \cdot \phi \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right]$$

As requerido= 10.6661 cm²

As requerido= 11.2395 cm²

As long min= 4.5000 cm²

As long min= 4.5000 cm²

As requerido > As min SI CUMPLE

As requerido > As min SI CUMPLE



INFORME DE SUPERVISIÓN Acta Parcial

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOS, S.A.S

Página 24 de 54

As definitivo =	10.6661 cm ²	As definitivo =	11.2395 cm ²
Barra a usar=	15.9 mm	Barra a usar=	15.9 mm
D barra=	1.59 cm	D barra=	1.59 cm
A barra=	1.98557 cm ²	A barra=	1.98557 cm ²
# de barras/m/capa	5.372	# de barras/m/capa	5.661
S calculado=	22.8738321 cm	S calculado=	21.4564197 cm
S asumido=	20 cm	S asumido=	20 cm

Se coloca varilla #5 @ 20cm para refuerzo vertical y #5 @ 20cm para refuerzo horizontal (DOS CAPAS)

5. TANQUE FILTRO PERCOLADOR.

5.1. Descripción.

5.1.1. Ubicación.

La estructura es un tanque filtro percolador de la planta de tratamiento de aguas residuales. Se construirá en el Corregimiento de Guaranicito La Dorada, Caldas.

5.1.2. Área de construcción de la estructura.

La estructura tiene un área de construcción total de 62.22 m² correspondientes a 10 m de frente y 10 m de profundidad.

5.1.3. Uso de la estructura.

Tendrá un grupo de uso I, destinado a la planta de tratamiento de aguas residuales.



INFORME DE SUPERVISIÓN Acta Parcial

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 25 de 54

5.1.4. Norma empleada.

Para el diseño estructural de elementos resistentes se emplearon los resultados del análisis sísmico y del análisis de cargas de gravedad, siguiendo los lineamientos estipulados en el **Reglamento nacional: NSR-10.**

5.1.5. Proyecto.

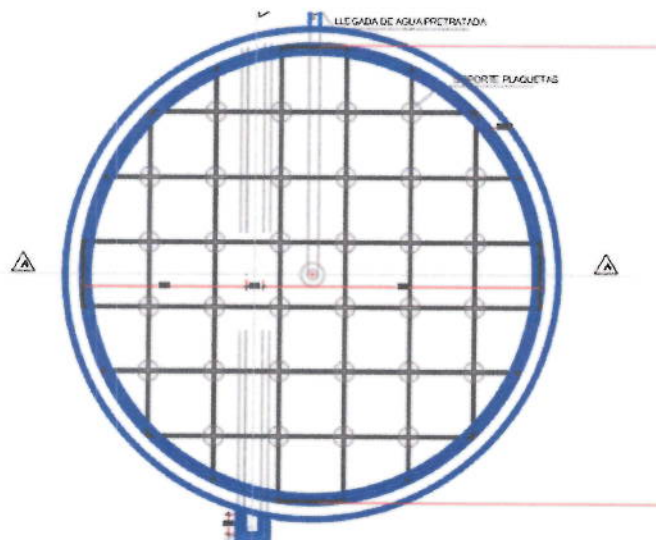
El proyecto está planeado en concreto reforzado, con altura libre de 5.50 m y una altura de lámina de agua de 5.00 m. Para el diseño se utilizó muros estructurales sobre una losa de cimentación.

La cimentación consiste en una losa de cimentación donde se apoya los muros estructurales. **Recomendación del estudio de suelos.**

5.1.6. Coeficientes de diseño sísmico.

Coeficiente de Diseño Sísmico	
Municipio <u>Tabla A.2.3-2</u>	La Dorada
Zona de amenaza sísmica <u>Tabla A.2.3-2</u>	Intermedia
Aceleración horizontal pico efectiva para diseños <u>Tabla A.2.3-2</u>	Aa=0.15
Velocidad horizontal pico efectiva para diseños <u>Tabla A.2.3-2</u>	Av=0.20
Coeficiente de importancia <u>Tabla A.2.5-1</u>	I=1
Tipo de perfil de suelo <u>Tabla A.2.4-1</u>	Tipo D
Grupo de uso <u>Tabla A.2.5-1</u>	I
Coeficiente de disipación de energía	DMO
Coeficiente de capacidad de disipación energía <u>Tabla A.3</u>	Ro=2.5
Coeficiente de amplificación del suelo para la velocidad <u>Tabla A.2.4-3</u>	Fa=1.5
Coeficiente de amplificación del suelo para la aceleración <u>Tabla A.2.4-4</u>	Fv=2.0

5.1.7. Referencias hidráulicas.



5.1.8. Características de los materiales empleados.

Concreto Reforzado

Losa de cimentación:	concreto $f'c= 280 \text{ kgf/cm}^2$
Vigas de cimentación:	concreto $f'c= 280 \text{ kgf/cm}^2$
Muros estructurales:	concreto $f'c= 280 \text{ kgf/cm}^2$

Peso Específico

Concreto Simple:	2300 kgf/m^3
Concreto Armado:	2400 kgf/m^3

Acero

Corrugado estructural:	$f_y= 4200 \text{ kgf/cm}^2$
Metal Deck:	$f_y= 2800 \text{ kgf/cm}^2$

5.1.9. Supervisión técnica.

De acuerdo con el Título V de la Ley 400 de 1997 y la Ley 1796 de 2016, la construcción de estructuras de edificaciones, o unidades constructivas, que tengan o superen los dos mil metros cuadrados (2000 m^2) de área construida,



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOSS, S.A,S

Página 27 de 54

independientemente de su uso, deben someterse a una supervisión técnica independiente realizada de acuerdo con lo establecido en el Título I de este Reglamento NSR-10.

Material estructural: Concreto Reforzado

Área construida: Menor a 2000 m²

Capacidad de disipación de energía del sistema estructural: DMO

Grupo de uso: I

5.1.10. Condiciones de carga.

Según el título B del reglamento NSR-10, se consideran combinaciones y coeficientes de reducción usando el método de resistencia B.2.4.

Cargas verticales: Son las cargas muertas y vivas de la estructura.

Carga sísmica: Son las cargas debido al sismo y se calculan con el método de análisis dinámico.

Cargas de viento: Deben considerarse los efectos más desfavorables de viento y de sismo, tomándolos independientemente. Estas cargas no resultan determinantes para el diseño.

Carga de granizo: Deben tenerse en cuenta en las regiones del país con más de 2.000 metros de altura sobre el nivel del mar.

Carga de empuje lateral suelo: Cargas debidas al empuje lateral del suelo, de agua freática o de materiales almacenados con restricción horizontal.

Carga de empuje hidrostático: Cargas debidas al empuje lateral del agua.



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOSS, S.A,S

Página 28 de 54

5.2. Análisis Estructural.

El modelo de análisis de la estructura se realizó a través del programa **ETABS 2016 Ultimate 16.2.0** desarrollado por **Computers and Structures, Inc. (CSI)**. Se realiza por medio de un análisis dinámico elástico espectral modal conocido como análisis modal, cuyas condiciones y valores se ajustan a lo prescrito en el reglamento NSR-10, a partir de la cual se realiza el diseño de la estructura.

Este análisis calcula los modos de vibración para la estructura basado en la rigidez de los elementos y masas presentes. Esos modos pueden usarse para investigar el comportamiento de la estructura, y son requeridos como una base para los análisis subsecuentes de respuesta del espectro y Time History. Se encuentran disponibles dos tipos de análisis: análisis del vector propio y análisis del vector Ritz.

5.2.1. Análisis de respuesta de espectros.

Para este análisis, la aceleración del suelo por terremoto en cada dirección se da como una respuesta curva del espectro, la respuesta de aceleración espectral contra el periodo de la estructura. Este acercamiento busca determinar la respuesta más parecida en lugar de buscar la historia completa del tiempo. ETABS ejecuta la respuesta del análisis de espectros usando el modo de superposición o se pueden usar también los vectores propios o el vector Ritz. Los vectores Ritz son recomendados típicamente debido a que dan resultados más exactos para el mismo número de modos. Aunque las respuestas de las curvas del espectro se especifican en tres direcciones, solo se produce un solo resultado positivo, por cada repuesta de cantidad. Esta respuesta cuantifica lo que pueden ser desplazamientos, fuerzas, o tensiones. Cada resultado computado representa una medida estadística de la magnitud máxima más similar para esa respuesta de cantidad. Los resultados se reportan como positivos, la respuesta actual puede variar dentro de un rango que va desde su valor positivo hasta su valor negativo correspondiente.



INFORME DE SUPERVISIÓN Acta Parcial

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOS, S.A,S

Página 29 de 54

5.2.2. Efecto P delta.

El análisis inicial P-Delta modifica esencialmente las características de la estructura, afectando los resultados de todos los análisis subsecuentes que se ejecuten. Porque la carga que causa el efecto P-Delta es siempre la misma que genera los compartimientos de análisis lineales, sus resultados pueden súper ponerse en las combinaciones de carga.

El análisis inicial P-Delta puede también ser usado para estimar cargas de pandeo en el edificio al ejecutar una serie de análisis, cada vez incrementando la magnitud de la combinación de la carga P-Delta, hasta que se detecta el pandeo (si el programa detecta que ha ocurrido, el análisis termina y no produce resultados). Las contribuciones relativas para cada compartimiento de carga estático de la combinación P-Delta deben continuar igual, incrementando todos los factores escala por el mismo porcentaje entre ejecuciones.

En conclusión, los códigos del edificio reconocen típicamente, dos tipos de efectos P-Delta: el primero causado por el sacudimiento total de la estructura y el segundo que resulta de la deformación de un miembro entre sus bordes finales. ETABS puede moldear ambos comportamientos. Se recomienda que la opción del análisis inicial P-Delta se use en un análisis de sacudimiento total de la estructura aplicable a los factores del código de magnificación momentánea del edificio para que se usen en el análisis de la deformación de un miembro entre sus bordes finales. El post proceso de diseño en ETABS opera de este modo.

5.2.3. Efectos de esbeltez.

C.9.3.2 — El factor de reducción de resistencia, ϕ , debe ser el dado en C.9.3.2.1 a C.9.3.2.7:

C.9.3.2.1 — Secciones controladas por tracción como se define en 10.3.4 0.90
(Véase también C.9.3.2.7)

C.9.3.2.2 — Secciones controladas por compresión como se definen en C.10.3.3:

(a) Elementos con refuerzo en espiral según C.10.9.3 0.75

(b) Otros elementos reforzados. 0.65



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOS, S.A.S

Página 30 de 54

Para realizar el diseño, se considera el método de amplificación de momentos, que es un método aproximado basado en el análisis estructural de primer orden, es decir se plantea el análisis sobre la estructura sin deformar, tomando como base la ecuación de Euler.

El método analiza 2 casos:

- Columnas arriostradas contra el desplazamiento lateral.
- Columnas no arriostradas contra el desplazamiento lateral.

La esbeltez viene definida por la siguiente $\frac{K * Lu}{r}$ expresión:

Donde:

K = Factor de longitud efectiva.

Lu = Longitud libre de pandeo.

r = Radio de giro. Para columnas cuadradas o rectangulares $r = 0,3 * h$, y para columnas circulares

$r = 0,25 * D$ Está definido por la siguiente $r = \sqrt{\frac{I}{A}}$ expresión:

El valor de K será mayor que 1 para la condición de pórticos no arriostrados.

El valor de K será menor que 1 para la condición de pórticos arriostrados.

La longitud libre (Lu) debe tomarse como la distancia libre entre losas de pisos, vigas u otros elementos capaces de proporcionar apoyo lateral para el elemento sujeto a compresión.



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOS, S.A,S

Página 31 de 54

5.3. Diseño Estructural.

5.3.1. Diseño de losa.

CALCULO ACERO A FLEXION LOSA DE CIMENTACION

Refuerzo para momento vertical

Refuerzo para momento horizontal

Datos de entrada

Datos de entrada

Dimensiones de la sección solicitada a flexión

Dimensiones de la sección solicitada a flexión

b= 100 cm
h= 30 cm
rec= 5 cm
d= 25 cm

b= 100 cm
h= 30 cm
rec= 5 cm
d= 25 cm

Materiales

Materiales

f'c= 280 kgf/cm²
fy= 4200 kgf/cm²

f'c= 280 kgf/cm²
fy= 4200 kgf/cm²

Factor de reducción de resistencia

Factor de reducción de resistencia

φflexión 0.9

φflexión 0.9

Solicitud M22 max

Solicitud M11 max

Mu vertical= 8.9 tonf-m
Mu vertical= 890000 kgf-cm

Mu vertical= 9.5 tonf-m
Mu vertical= 950000 kgf-cm

Area de acero vertical requerida

Area de acero horizontal requerida

$$As = \frac{0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 \cdot \phi \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right]$$

$$As = \frac{0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 \cdot \phi \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right]$$

As requerido= 9.7538 cm²

As requerido= 10.4374 cm²

As long min= 4.5000 cm²

As long min= 4.5000 cm²



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

**CONTRATISTA:
ACUASERVICIOS, S.A,S**

Página 32 de 54

As requerido > As min	SI CUMPLE	As requerido > As min	SI CUMPLE
As definitivo =	9.7538 cm ²	As definitivo =	10.4374 cm ²
Barra a usar=	15.9 mm	Barra a usar=	15.9 mm
D barra=	1.59 cm	D barra=	1.59 cm
A barra=	1.98557 cm ²	A barra=	1.98557 cm ²
# de barras/m/capa	4.912	# de barras/m/capa	5.257
S calculado=	25.560176 cm	S calculado=	23.4927051 cm
S asumido=	20 cm	S asumido=	20 cm

Se coloca varilla #5 @ 20cm para refuerzo vertical y #5 @ 20cm para refuerzo horizontal (DOS CAPAS)

5.3.2. Diseño de muros.

CALCULO ACERO A FLEXION MUROS

Refuerzo para momento vertical

Refuerzo para momento horizontal

Datos de entrada

Datos de entrada

Dimensiones de la sección solicitada a flexión

Dimensiones de la sección solicitada a flexión

b= 100 cm
h= 30 cm
rec= 5 cm
d= 25 cm

b= 100 cm
h= 30 cm
rec= 5 cm
d= 25 cm

Materiales

Materiales

f'c= 280 kgf/cm²
fy= 4200 kgf/cm²

f'c= 280 kgf/cm²
fy= 4200 kgf/cm²

Factor de reducción de resistencia

Factor de reducción de resistencia

φflexión 0.9

φflexión 0.9

Solicitud M22 max

Solicitud M11 max

Mu vertical= 9.7 tonf-m
Mu vertical= 970000 kgf-cm

Mu vertical= 10.2 tonf-m
Mu vertical= 1020000 kgf-cm

Area de acero vertical requerida

Area de acero horizontal requerida

$$As = \frac{0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 \cdot \phi \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right]$$

As requerido= 10.6661 cm²

As requerido= 11.2395 cm²

As long min= 4.5000 cm²

As long min= 4.5000 cm²



INFORME DE SUPERVISIÓN Acta Parcial

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOS S, A, S

Página 34 de 54

As requerido > As min	SI CUMPLE	As requerido > As min	SI CUMPLE
As definitivo =	10.6661 cm ²	As definitivo =	11.2395 cm ²
Barra a usar=	15.9 mm	Barra a usar=	15.9 mm
D barra=	1.59 cm	D barra=	1.59 cm
A barra=	1.98557 cm ²	A barra=	1.98557 cm ²
# de barras/m/capa	5.372	# de barras/m/capa	5.661
S calculado=	22.8738321 cm	S calculado=	21.4564197 cm
S asumido=	20 cm	S asumido=	20 cm

Se coloca varilla #5 @ 20cm para refuerzo vertical y #5 @ 20cm para refuerzo horizontal (DOS CAPAS)

6. TANQUE DESARENADOR.

6.1. Descripción.

6.1.1. Ubicación.

La estructura es un desarenador de la planta de tratamiento de aguas residuales. Se construirá en el Corregimiento de Guaranicito La Dorada, Caldas.

6.1.2. Área de construcción de la estructura.

La estructura tiene un área de construcción total de 32.96 m² correspondientes a 9.84 m de frente y 3.35 m de profundidad.

6.1.3. Uso de la estructura.

Tendrá un grupo de uso I, destinado a la planta de tratamiento de aguas residuales.



INFORME DE SUPERVISIÓN Acta Parcial

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOS, S.A.S

Página 35 de 54

6.1.4. Norma empleada

Para el diseño estructural de elementos resistentes se emplearon los resultados del análisis sísmico y del análisis de cargas de gravedad, siguiendo los lineamientos estipulados en el **Reglamento nacional: NSR-10.**

6.1.5. Proyecto.

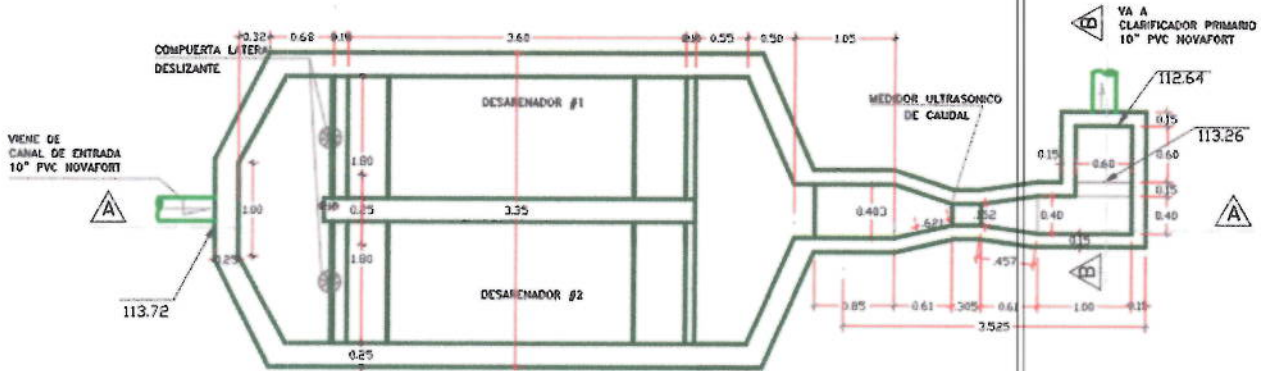
El proyecto está planeado en concreto reforzado, con altura libre de 2.11 m la parte más alta y una altura de 0.80 m la parte más baja. Para el diseño se utilizó muros estructurales sobre una losa de cimentación.

La cimentación consiste en una losa de cimentación donde se apoya los muros estructurales. **Recomendación del estudio de suelos.**

6.1.6. Coeficientes de diseño sísmico.

Coeficiente de Diseño Sísmico	
Municipio <u>Tabla A.2.3-2</u>	La Dorada
Zona de amenaza sísmica <u>Tabla A.2.3-2</u>	Intermedia
Aceleración horizontal pico efectiva para diseños <u>Tabla A.2.3-2</u>	Aa=0.15
Velocidad horizontal pico efectiva para diseños <u>Tabla A.2.3-2</u>	Av=0.20
Coeficiente de importancia <u>Tabla A.2.5-1</u>	I=1
Tipo de perfil de suelo <u>Tabla A.2.4-1</u>	Tipo D
Grupo de uso <u>Tabla A.2.5-1</u>	I
Coeficiente de disipación de energía	DMO
Coeficiente de capacidad de disipación energía <u>Tabla A.3</u>	Ro=2.5
Coeficiente de amplificación del suelo para la velocidad <u>Tabla A.2.4-3</u>	Fa=1.5
Coeficiente de amplificación del suelo para la aceleración <u>Tabla A.2.4-4</u>	Fv=2.0

6.1.7. Referencias hidráulicas.



6.1.8. Características de los materiales empleados.

Concreto Reforzado

Losa de cimentación:	concreto $f'c= 280$ kgf/cm ²
Vigas de cimentación:	concreto $f'c= 280$ kgf/cm ²
Muros estructurales:	concreto $f'c= 280$ kgf/cm ²

Peso Especifico

Concreto Simple:	2300 kgf/m ³
Concreto Armado:	2400 kgf/m ³

Acero

Corrugado estructural:	$f_y= 4200$ kgf/cm ²
Metal Deck:	$f_y= 2800$ kgf/cm ²



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 37 de 54

6.1.9. Supervisión técnica.

De acuerdo con el Título V de la Ley 400 de 1997 y la Ley 1796 de 2016, la construcción de estructuras de edificaciones, o unidades constructivas, que tengan o superen los dos mil metros cuadrados (2000 m²) de área construida, independientemente de su uso, deben someterse a una supervisión técnica independiente realizada de acuerdo con lo establecido en el Título I de este Reglamento NSR-10.

Material estructural: Concreto Reforzado

Área construida: Menor a 2000 m²

Capacidad de disipación de energía del sistema estructural: DMO

Grupo de uso: I

6.1.10. Condiciones de carga.

Según el título B del reglamento NSR-10, se consideran combinaciones y coeficientes de reducción usando el método de resistencia B.2.4.

Cargas verticales: Son las cargas muertas y vivas de la estructura.

Carga sísmica: Son las cargas debido al sismo y se calculan con el método de análisis dinámico.

Cargas de viento: Deben considerarse los efectos más desfavorables de viento y de sismo, tomándolos independientemente. Estas cargas no resultan determinantes para el diseño.

Carga de granizo: Deben tenerse en cuenta en las regiones del país con más de 2.000 metros de altura sobre el nivel del mar.

Carga de empuje lateral suelo: Cargas debidas al empuje lateral del suelo, de agua freática o de materiales almacenados con restricción horizontal.

Carga de empuje hidrostático: Cargas debidas al empuje lateral del agua.



INFORME DE SUPERVISIÓN Acta Parcial

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOS, S.A,S

Página 38 de 54

6.2. Análisis Estructural.

El modelo de análisis de la estructura se realizó a través del programa **ETABS 2016 Ultimate 16.2.0** desarrollado por **Computers and Structures, Inc. (CSI)**. Se realiza por medio de un análisis dinámico elástico espectral modal conocido como análisis modal, cuyas condiciones y valores se ajustan a lo prescrito en el reglamento NSR-10, a partir de la cual se realiza el diseño de la estructura.

Este análisis calcula los modos de vibración para la estructura basado en la rigidez de los elementos y masas presentes. Esos modos pueden usarse para investigar el comportamiento de la estructura, y son requeridos como una base para los análisis subsecuentes de respuesta del espectro y Time History. Se encuentran disponibles dos tipos de análisis: análisis del vector propio y análisis del vector Ritz.

6.2.1. Análisis de respuesta de espectros.

Para este análisis, la aceleración del suelo por terremoto en cada dirección se da como una respuesta curva del espectro, la respuesta de aceleración espectral contra el periodo de la estructura. Este acercamiento busca determinar la respuesta más parecida en lugar de buscar la historia completa del tiempo. ETABS ejecuta la respuesta del análisis de espectros usando el modo de superposición o se pueden usar también los vectores propios o el vector Ritz. Los vectores Ritz son recomendados típicamente debido a que dan resultados más exactos para el mismo número de modos. Aunque las respuestas de las curvas del espectro se especifican en tres direcciones, solo se produce un solo resultado positivo, por cada repuesta de cantidad. Esta respuesta cuantifica lo que pueden ser desplazamientos, fuerzas, o tensiones. Cada resultado computado representa una medida estadística de la magnitud máxima más similar para esa respuesta de cantidad. Los resultados se reportan como positivos, la respuesta actual puede variar dentro de un rango que va desde su valor positivo hasta su valor negativo correspondiente.

6.2.2. Efecto P delta.

El análisis inicial P-Delta modifica esencialmente las características de la estructura, afectando los resultados de todos los análisis subsecuentes que se ejecuten. Porque la carga que causa el efecto P-Delta es siempre la misma que genera los

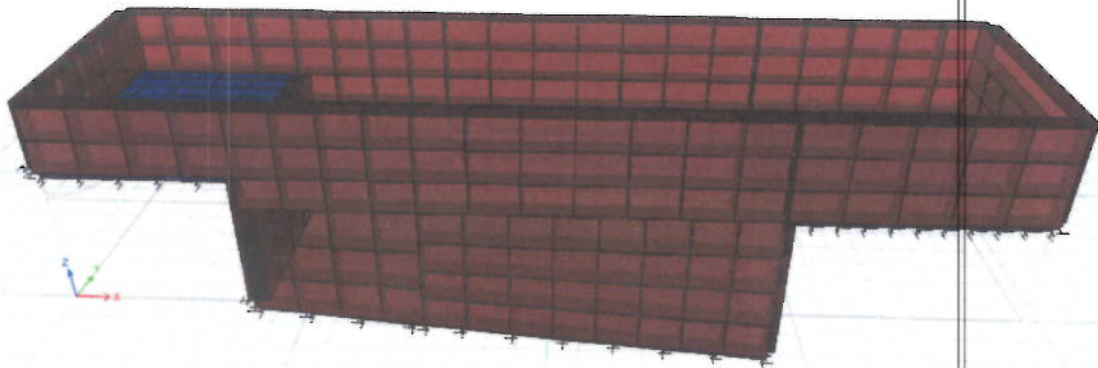
compartimientos de análisis lineales, sus resultados pueden súper ponerse en las combinaciones de carga.

El análisis inicial P-Delta puede también ser usado para estimar cargas de pandeo en el edificio al ejecutar una serie de análisis, cada vez incrementando la magnitud de la combinación de la carga P-Delta, hasta que se detecta el pandeo (si el programa detecta que ha ocurrido, el análisis termina y no produce resultados). Las contribuciones relativas para cada compartimiento de carga estático de la combinación P-Delta deben continuar igual, incrementando todos los factores escala por el mismo porcentaje entre ejecuciones.

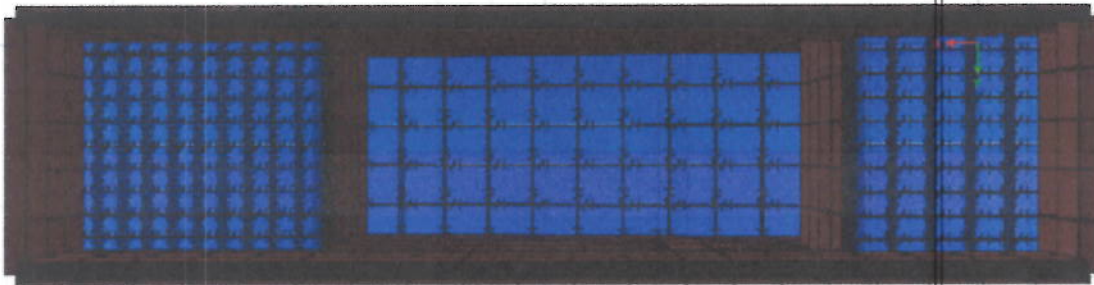
En conclusión, los códigos del edificio reconocen típicamente, dos tipos de efectos P-Delta: el primero causado por el sacudimiento total de la estructura y el segundo que resulta de la deformación de un miembro entre sus bordes finales. ETABS puede moldear ambos comportamientos. Se recomienda que la opción del análisis inicial P-Delta se use en un análisis de sacudimiento total de la estructura aplicable a los factores del código de magnificación momentánea del edificio para que se usen en el análisis de la deformación de un miembro entre sus bordes finales. El post proceso de diseño en ETABS opera de este modo.

6.3. Modelo.

6.3.1. Modelo 3-D.



Planta



6.4. Diseño Estructural.

6.4.1. Diseño de losa.

CALCULO ACERO A FLEXION LOSA DE CIMENTACION

Refuerzo para momento vertical

Refuerzo para momento horizontal

Datos de entrada

Datos de entrada

Dimensiones de la sección solicitada a flexión

Dimensiones de la sección solicitada a flexión

b= 100 cm
 h= 20 cm
 rec= 5 cm
 d= 15 cm

b= 100 cm
 h= 20 cm
 rec= 5 cm
 d= 15 cm

Materiales

Materiales

f'c= 280 kgf/cm²
 fy= 4200 kgf/cm²

f'c= 280 kgf/cm²
 fy= 4200 kgf/cm²

Factor de reducción de resistencia

Factor de reducción de resistencia



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOSS, S.A,S

Página 41 de 54

ϕflexión **0.9**

ϕflexión **0.9**

Solicitud M22 max

Mu vertical= **3.9** tonf-m

Mu vertical= 390000 kgf-cm

Solicitud M11 max

Mu vertical= **2.5** tonf-m

Mu vertical= 250000 kgf-cm

Área de acero vertical requerida

Área de acero horizontal requerida

$$As = \frac{0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 \cdot \phi \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right]$$

$$As = \frac{0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 \cdot \phi \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right]$$

As requerido= 7.1817 cm²

As requerido= 4.5299 cm²

As long min= 2.7000 cm²

As long min= 2.7000 cm²

As requerido > As min SI CUMPLE

As requerido > As min SI CUMPLE

As definitivo = 7.1817 cm²

As definitivo = 4.5299 cm²

Barra a usar= **12.7** mm

Barra a usar= **12.7** mm

D barra= 1.27 cm

D barra= 1.27 cm

A barra= 1.26677 cm²

A barra= 1.26677 cm²

de barras/m/capa 5.669

de barras/m/capa 3.576

S calculado= 21.416457 cm

S calculado= 38.8209374 cm

S asumido= **20** cm

S asumido= **20** cm

Se coloca varilla #4 @ 20cm para refuerzo vertical y #4 @ 20cm para refuerzo horizontal (DOS CAPAS)

6.4.2. Diseño de muros.

CALCULO ACERO A FLEXION MUROS

Refuerzo para momento vertical

Refuerzo para momento horizontal

Datos de entrada

Datos de entrada

Dimensiones de la sección solicitada a flexión

Dimensiones de la sección solicitada a flexión

b= 100 cm
h= 20 cm
rec= 5 cm
d= 15 cm

b= 100 cm
h= 20 cm
rec= 5 cm
d= 15 cm

Materiales

Materiales

f'c= 280 kgf/cm²
fy= 4200 kgf/cm²

f'c= 280 kgf/cm²
fy= 4200 kgf/cm²

Factor de reducción de resistencia

Factor de reducción de resistencia

φflexión 0.9

φflexión 0.9

Solicitud M22 max

Solicitud M11 max

Mu vertical= 3.9 tonf-m
Mu vertical= 390000 kgf-cm

Mu vertical= 2.5 tonf-m
Mu vertical= 250000 kgf-cm

Área de acero vertical requerida

Área de acero horizontal requerida

$$As = \frac{0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 \cdot \phi \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right] \quad As = \frac{0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 \cdot \phi \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right]$$

As requerido= 7.1817 cm²

As requerido= 4.5299 cm²

As long min= 2.7000 cm²

As long min= 2.7000 cm²

As requerido > As min SI CUMPLE

As requerido > As min SI CUMPLE



INFORME DE SUPERVISIÓN Acta Parcial

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOS, S.A,S

Página 43 de 54

As definitivo =	7.1817 cm ²	As definitivo =	4.5299 cm ²
Barra a usar=	12.7 mm	Barra a usar=	12.7 mm
D barra=	1.27 cm	D barra=	1.27 cm
A barra=	1.26677 cm ²	A barra=	1.26677 cm ²

# de barras/m/capa	5.669	# de barras/m/capa	3.576
--------------------	-------	--------------------	-------

S calculado=	21.416457 cm	S calculado=	38.8209374 cm
S asumido=	20 cm	S asumido=	20 cm

Se coloca varilla #4 @ 20cm para refuerzo vertical y #4 @ 20cm para refuerzo horizontal (DOS CAPAS)

7. TANQUE TRAMPA DE GRASAS PTAR.

7.1. Descripción.

7.1.1. Ubicación.

La estructura es un tanque trampa de grasas de la planta de tratamiento de aguas residuales. Se construirá en el Corregimiento de Guaranicito La Dorada, Caldas.

7.1.2. Área de construcción de la estructura.

La estructura tiene un área de construcción total de 22.08 m² correspondientes a 2.30 m de frente y 9.60 m de profundidad.

7.1.3. Uso de la estructura.

Tendrá un grupo de uso I, destinado a la planta de tratamiento de aguas residuales.



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOS, S.A,S

Página 44 de 54

7.1.4. Norma empleada.

Para el diseño estructural de elementos resistentes se emplearon los resultados del análisis sísmico y del análisis de cargas de gravedad, siguiendo los lineamientos estipulados en el **Reglamento nacional: NSR-10.**

7.1.5. Proyecto.

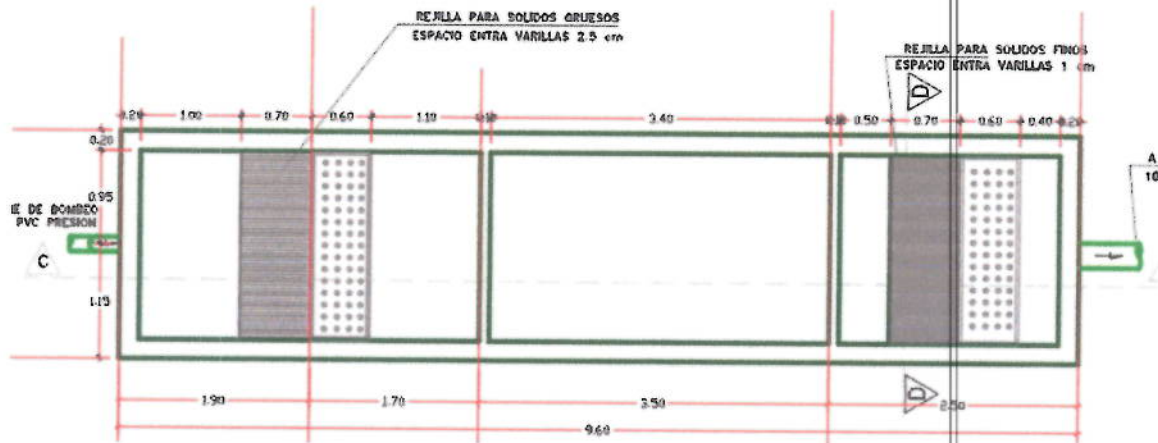
El proyecto está planeado en concreto reforzado, con altura libre de 2.25 m la parte más alta y una altura de 0.70 m la parte más baja. Para el diseño se utilizó muros estructurales sobre una losa de cimentación.

La cimentación consiste en una losa de cimentación donde se apoya los muros estructurales. **Recomendación del estudio de suelos.**

7.1.6. Coeficientes de diseño sísmico.

Coeficiente de Diseño Sísmico	
Municipio <u>Tabla A.2.3-2</u>	La Dorada
Zona de amenaza sísmica <u>Tabla A.2.3-2</u>	Intermedia
Aceleración horizontal pico efectiva para diseños <u>Tabla A.2.3-2</u>	Aa=0.15
Velocidad horizontal pico efectiva para diseños <u>Tabla A.2.3-2</u>	Av=0.20
Coeficiente de importancia <u>Tabla A.2.5-1</u>	I=1
Tipo de perfil de suelo <u>Tabla A.2.4-1</u>	Tipo D
Grupo de uso <u>Tabla A.2.5-1</u>	I
Coeficiente de disipación de energía	DMO
Coeficiente de capacidad de disipación energía <u>Tabla A.3</u>	Ro=2.5
Coeficiente de amplificación del suelo para la velocidad <u>Tabla A.2.4-3</u>	Fa=1.5
Coeficiente de amplificación del suelo para la aceleración <u>Tabla A.2.4-4</u>	Fv=2.0

7.1.7. Referencias hidráulicas.



7.1.8. Características de los materiales empleados.

Concreto Reforzado

Losa de cimentación:	concreto $f'c= 280 \text{ kgf/cm}^2$
Vigas de cimentación:	concreto $f'c= 280 \text{ kgf/cm}^2$
Muros estructurales:	concreto $f'c= 280 \text{ kgf/cm}^2$

Peso Especifico

Concreto Simple:	2300 kgf/m^3
Concreto Armado:	2400 kgf/m^3

Acero

Corrugado estructural:	$f_y= 4200 \text{ kgf/cm}^2$
Metal Deck:	$f_y= 2800 \text{ kgf/cm}^2$



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOS, S.A.S

Página 46 de 54

7.1.9. Supervisión técnica.

De acuerdo con el Título V de la Ley 400 de 1997 y la Ley 1796 de 2016, la construcción de estructuras de edificaciones, o unidades constructivas, que tengan o superen los dos mil metros cuadrados (2000 m²) de área construida, independientemente de su uso, deben someterse a una supervisión técnica independiente realizada de acuerdo con lo establecido en el Título I de este Reglamento NSR-10.

Material estructural: Concreto Reforzado

Área construida: Menor a 2000 m²

Capacidad de disipación de energía del sistema estructural: DMO

Grupo de uso: I

7.1.10. Condiciones de carga.

Según el título B del reglamento NSR-10, se consideran combinaciones y coeficientes de reducción usando el método de resistencia B.2.4.

Cargas verticales: Son las cargas muertas y vivas de la estructura.

Carga sísmica: Son las cargas debido al sismo y se calculan con el método de análisis dinámico.

Cargas de viento: Deben considerarse los efectos más desfavorables de viento y de sismo, tomándolos independientemente. Estas cargas no resultan determinantes para el diseño.

Carga de granizo: Deben tenerse en cuenta en las regiones del país con más de 2.000 metros de altura sobre el nivel del mar.

Carga de empuje lateral suelo: Cargas debidas al empuje lateral del suelo, de agua freática o de materiales almacenados con restricción horizontal.

Carga de empuje hidrostático: Cargas debidas al empuje lateral del agua.



INFORME DE SUPERVISIÓN Acta Parcial

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOS, S.A.S

Página 47 de 54

7.2. Análisis Estructural.

El modelo de análisis de la estructura se realizó a través del programa **ETABS 2016 Ultimate 16.2.0** desarrollado por **Computers and Structures, Inc. (CSI)**. Se realiza por medio de un análisis dinámico elástico espectral modal conocido como análisis modal, cuyas condiciones y valores se ajustan a lo prescrito en el reglamento NSR-10, a partir de la cual se realiza el diseño de la estructura.

Este análisis calcula los modos de vibración para la estructura basado en la rigidez de los elementos y masas presentes. Esos modos pueden usarse para investigar el comportamiento de la estructura, y son requeridos como una base para los análisis subsecuentes de respuesta del espectro y Time History. Se encuentran disponibles dos tipos de análisis: análisis del vector propio y análisis del vector Ritz.

7.2.1. Análisis de respuesta de espectros.

Para este análisis, la aceleración del suelo por terremoto en cada dirección se da como una respuesta curva del espectro, la respuesta de aceleración espectral contra el periodo de la estructura. Este acercamiento busca determinar la respuesta más parecida en lugar de buscar la historia completa del tiempo. ETABS ejecuta la respuesta del análisis de espectros usando el modo de superposición o se pueden usar también los vectores propios o el vector Ritz. Los vectores Ritz son recomendados típicamente debido a que dan resultados más exactos para el mismo número de modos. Aunque las respuestas de las curvas del espectro se especifican en tres direcciones, solo se produce un solo resultado positivo, por cada respuesta de cantidad. Esta respuesta cuantifica lo que pueden ser desplazamientos, fuerzas, o tensiones. Cada resultado computado representa una medida estadística de la magnitud máxima más similar para esa respuesta de cantidad. Los resultados se reportan como positivos, la respuesta actual puede variar dentro de un rango que va desde su valor positivo hasta su valor negativo correspondiente.



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 48 de 54

7.2.2. Efecto P delta.

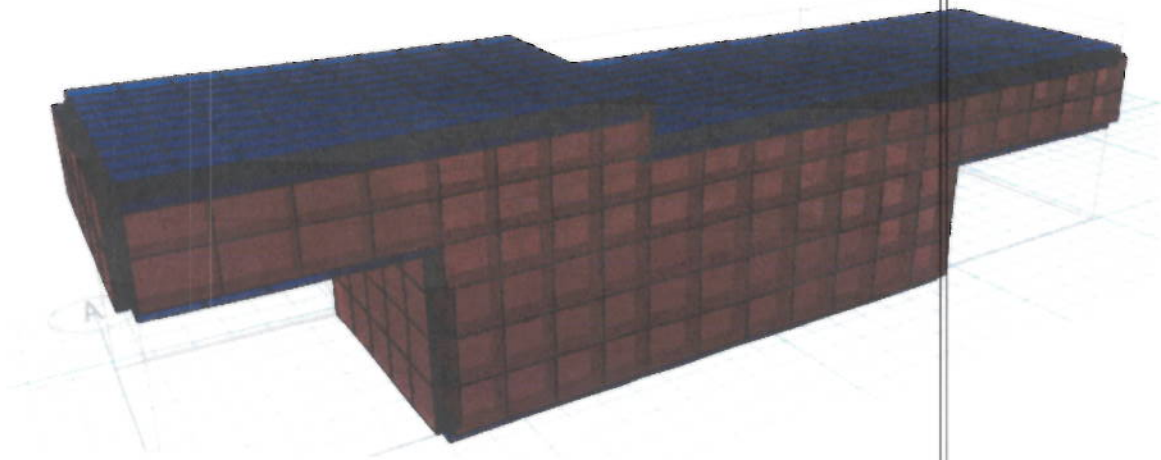
El análisis inicial P-Delta modifica esencialmente las características de la estructura, afectando los resultados de todos los análisis subsecuentes que se ejecuten. Porque la carga que causa el efecto P-Delta es siempre la misma que genera los compartimientos de análisis lineales, sus resultados pueden superponerse en las combinaciones de carga.

El análisis inicial P-Delta puede también ser usado para estimar cargas de pandeo en el edificio al ejecutar una serie de análisis, cada vez incrementando la magnitud de la combinación de la carga P-Delta, hasta que se detecta el pandeo (si el programa detecta que ha ocurrido, el análisis termina y no produce resultados). Las contribuciones relativas para cada compartimiento de carga estático de la combinación P-Delta deben continuar igual, incrementando todos los factores escala por el mismo porcentaje entre ejecuciones.

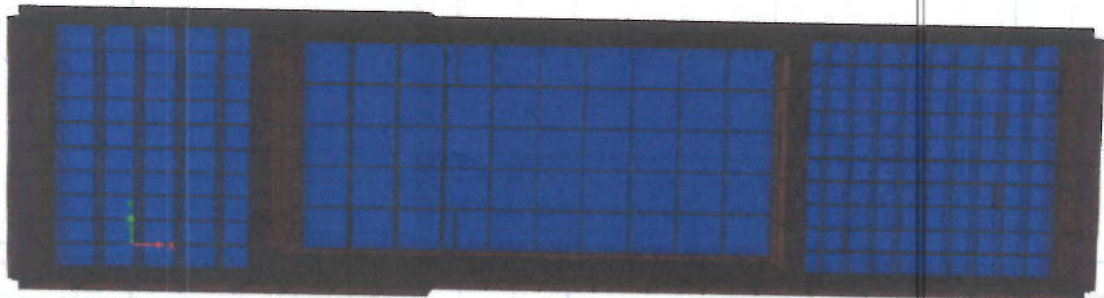
En conclusión, los códigos del edificio reconocen típicamente, dos tipos de efectos P-Delta: el primero causado por el sacudimiento total de la estructura y el segundo que resulta de la deformación de un miembro entre sus bordes finales. ETABS puede moldear ambos comportamientos. Se recomienda que la opción del análisis inicial P-Delta se use en un análisis de sacudimiento total de la estructura aplicable a los factores del código de magnificación momentánea del edificio para que se usen en el análisis de la deformación de un miembro entre sus bordes finales. El post proceso de diseño en ETABS opera de este modo.

7.3. Modelo.

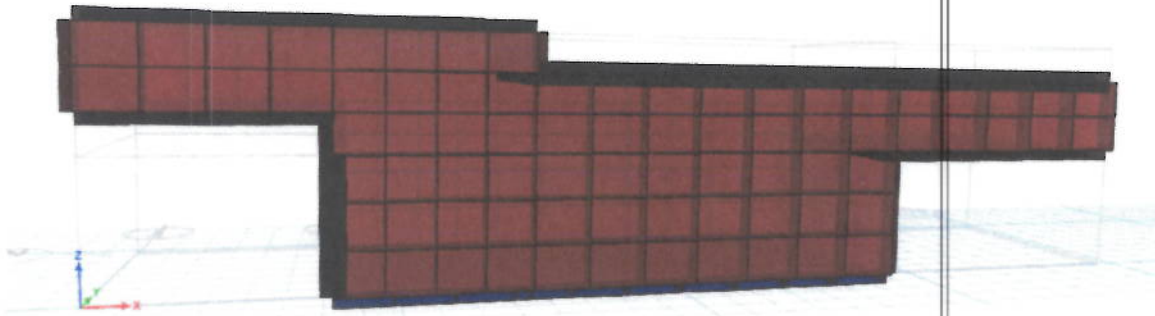
7.3.1. Modelo 3-D.



Planta.



Elevación.



7.4. Diseño Estructural.

7.4.1. Diseño de losa.

CALCULO ACERO A FLEXION LOSA DE CIMENTACION

Refuerzo para momento vertical

Refuerzo para momento horizontal

Datos de entrada

Datos de entrada

Dimensiones de la sección solicitada a flexión

b= 100 cm
h= 20 cm
rec= 5 cm
d= 15 cm

Dimensiones de la sección solicitada a flexión

b= 100 cm
h= 20 cm
rec= 5 cm
d= 15 cm

Materiales

f'c= 280 kgf/cm²

Materiales

f'c= 280 kgf/cm²

fy= 4200 kgf/cm2

fy= 4200 kgf/cm2

Factor de reducción de resistencia
 ϕflexión 0.9

Factor de reducción de resistencia
 ϕflexión 0.9

Solicitud M22 max
 Mu vertical= 3.9 tonf-m
 Mu vertical= 390000 kgf-cm

Solicitud M11 max
 Mu vertical= 2.5 tonf-m
 Mu vertical= 250000 kgf-cm

Área de acero vertical requerida

Área de acero horizontal requerida

$$As = \frac{0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 \cdot \phi \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right]$$

$$As = \frac{0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 \cdot \phi \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right]$$

As requerido= 7.1817 cm2

As requerido= 4.5299 cm2

As long min= 2.7000 cm2

As long min= 2.7000 cm2

As requerido > As min SI CUMPLE

As requerido > As min SI CUMPLE

As definitivo = 7.1817 cm2

As definitivo = 4.5299 cm2

Barra a usar= 12.7 mm

Barra a usar= 12.7 mm

D barra= 1.27 cm

D barra= 1.27 cm

A barra= 1.26677 cm2

A barra= 1.26677 cm2

de barras/m/capa 5.669

de barras/m/capa 3.576

S calculado= 21.416457 cm

S calculado= 38.8209374 cm

S asumido= 20 cm

S asumido= 20 cm

Se coloca varilla #4 @ 20cm para refuerzo vertical y #4 @ 20cm para refuerzo horizontal (DOS CAPAS)

7.4.2. Diseño de muros.

CALCULO ACERO A FLEXION MUROS

Refuerzo para momento vertical

Refuerzo para momento horizontal

Datos de entrada

Datos de entrada

Dimensiones de la sección solicitada a flexión

Dimensiones de la sección solicitada a flexión

b= 100 cm
 h= 20 cm
 rec= 5 cm
 d= 15 cm

b= 100 cm
 h= 20 cm
 rec= 5 cm
 d= 15 cm

Materiales

Materiales

f'c= 280 kgf/cm²
 fy= 4200 kgf/cm²

f'c= 280 kgf/cm²
 fy= 4200 kgf/cm²

Factor de reducción de resistencia

Factor de reducción de resistencia

ϕflexión 0.9

ϕflexión 0.9

Solicitud M22 max

Solicitud M11 max

Mu vertical= 3.9 tonf-m
 Mu vertical= 390000 kgf-cm

Mu vertical= 2.5 tonf-m
 Mu vertical= 250000 kgf-cm

Área de acero vertical requerida

Área de acero horizontal requerida

$$As = \frac{0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 \cdot \phi \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right]$$

As requerido= 7.1817 cm²

As requerido= 4.5299 cm²

As long min= 2.7000 cm²

As long min= 2.7000 cm²

As requerido > As min SI CUMPLE

As requerido > As min SI CUMPLE



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

**CONTRATISTA:
ACUASERVICIOS, S.A,S**

Página 53 de 54

As definitivo =	7.1817 cm ²	As definitivo =	4.5299 cm ²
Barra a usar=	12.7 mm	Barra a usar=	12.7 mm
D barra=	1.27 cm	D barra=	1.27 cm
A barra=	1.26677 cm ²	A barra=	1.26677 cm ²
# de barras/m/capa	5.669	# de barras/m/capa	3.576
S calculado=	21.416457 cm	S calculado=	38.8209374 cm
S asumido=	20 cm	S asumido=	20 cm

Se coloca varilla #4 @ 20cm para refuerzo vertical y #4 @ 20cm para refuerzo horizontal (DOS CAPAS)

8. ACOMPAÑAMIENTO.

8.1. En obra.

Se ha realizado visita a la obra por parte del personal del contratista, tanto de la parte estructural como el de apoyo de la parte hidráulica en La Dorada - Caldas.

8.2. Instalaciones de EMPOCALDAS SA. ESP.

Se ha realizado comites, reuniones y acompañamientos para asesorías hidráulica y estructurales en la sede de EMPOCALDAS SA. ESP, Manizales – Caldas.

9. ASPECTOS FINANCIEROS.

9.1. Inversión ejecutada a la fecha.

Valor del contrato: \$ 14.129.992

Valor ejecutado a la fecha: \$ 7.064.996.

Porcentaje Ejecutado: 50%



**INFORME DE SUPERVISIÓN
Acta Parcial**

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOS, S.A.S

Página 54 de 54

9.2. Acta parcial.

Se tramita el acta parcial con el documento diagnostico anexo como soporte.

ROBINSON RAMIREZ HERNANDEZ
Jefe Depto. de Planeación y Proyectos.
Encargado. EMPOCALDAS SA E.S.P