

**INFORME DE PRÁCTICAS LABORALES PARA OPTAR EL GRADO DE  
INGENIERÍA CIVIL**

**URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER**

**PRACTICANTE**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL META UNIMETA**

**ESCUELA DE INGENIERIAS**

**PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL**

**INFORME FINAL PRÁCTICA LABORAL**

**VILLAVICENCIO – META**

**2021-A**

**PRÁCTICAS EN ASESORIA Y CONSULTORIA ESTRUCTURAL SAS**

**URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER**

**PRACTICANTE**

**JEFFERSON PARRA CAPERA**

**TUTOR DE PRÁCTICAS LABORALES**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL META UNIMETA**

**ESCUELA DE INGENIERIAS**

**PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL**

**INFORME FINAL PRÁCTICA LABORAL**

**VILLAVICENCIO – META**

**2021-A**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Informe Final</b>	
1	INTRODUCCION..... 4
2	JUSTIFICACION ..... 5
3	PLAN ESTRATÉGICO DEL ESCENARIO DE LA PRÁCTICA ..... 6
3.1	RESEÑA HISTORICA DE ESCENARIO DE LA PRÁCTICA ..... 6
3.2	MISIÓN ..... 7
3.3	VISIÓN..... 7
3.4	VALORES ..... 7
4.	DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR ..... 8
5.	OBJETIVOS DEL PRACTICANTE..... 9
5.1	OBJETIVOS GENERALES ..... 9
5.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS..... 9
6.	METAS DEL PRACTICANTE ..... 10
7.	DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICAS DETECTADAS AL INICIAR LAS PRÁCTICAS 11
8.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES REALIZADAS ..... 12
9.	PORCENTAJE DE IMPLEMENTACIÓN PARA LA EMPRESA ..... <b>¡Error! Marcador no definido.</b>
10.	MATRIZ DOFA DE LA EMPRESA ..... 13
11.	PLAN DE MEJORAMIENTO ..... 14
12.	PRODUCTOS COMO RESULTADO DE LOS APORTES REALIZADOS A LOS PROCESOS DE LA EMPRESA ..... 15
	Predimensionamiento de diferentes elementos estructurales mediante plantillas propias de la empresa y teniendo en cuenta criterios de la NSR-10 ..... 16
13.	EVIDENCIA OBJETIVA..... 18
14.	NORMATIVA EXTERNA E INTERNA QUE RIGE EL ESCENARIO DE PRÁCTICAS 22
15.	CUMPLIMIENTO DE TODAS LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS..... 23
16.	CERTIFICADO DE TERMINACION DE LAS PRÁCTICAS ..... 24
17.	CONCLUSIONES ..... 25
18.	BIBLIOGRAFIAS ..... 26

## 1 INTRODUCCION

Este informe tiene como objetivo exponer el trabajo que realicé y el conocimiento adquirido a través del desarrollo de las prácticas profesional. A continuación, reconstruiré y analizaré mi trabajo hasta la fecha que ha sido el más relevante en la práctica.

En cierto modo, las primeras semanas fueron cruciales para el desarrollo de mi rol profesional en Asesoría y Consultoría Estructural SAS debido a que fue un reto tanto de conocimientos como personal, porque como todos sabemos salimos con muchos criterios técnicos de nuestra formación académica, pero con algunos vacíos para asumir nuestra vida laboral.

La realización de la pasantía se basa en desarrollar los conocimientos adquiridos como estudiante universitario y aprender la aplicación de estos conocimientos en el campo de la ingeniería civil de manera práctica, teniendo en cuenta la realidad actual y el rostro de la vida laboral como ingeniero.

Se desarrollan actividades propias de un ingeniero civil. Como practicante de ingeniería civil el campo de acción que me voy a desempeñar es el diseño estructural en una gran compañía de la región como lo es ASESORIA Y CONSULTORIA ESTRUCTURAL SAS.

## 2 JUSTIFICACION

Asumir las diferentes responsabilidades adquiridas en este periodo de prácticas laborales me permitirá completar mi formación como profesional, pues es mi primera experiencia en el mundo laboral lo cual me dejara un amplio panorama de cómo asumir esta nueva etapa en la que me voy a ver involucrado día a día como profesional.

### 3 PLAN ESTRATÉGICO DEL ESCENARIO DE LA PRÁCTICA

#### 3.1 RESEÑA HISTORICA DE ESCENARIO DE LA PRÁCTICA

Asesoría y Consultoría Estructural SAS, compuesto por profesionales con 20 años de experiencia y más de 900 diseños estructurales son el resultado de una inigualable combinación de talentos:

- Rafael Eduardo Comas Mejía, Ingeniero Civil (2001), especializado en estructuras (2014), quien se ha dedicado al diseño estructural desde que comenzó su carrera laboral en PCA, hace ya 20 años. Actualmente es el Gerente General y de proyectos.
- Andrea Natalia Ladino Plazas, Ingeniera Civil (2017), especializada en estructuras (2020), quien se ha dedicado al diseño estructural desde su etapa de estudiante y quien lleva con nosotros cinco (5) años y actualmente es coordinadora de proyectos y socia de la empresa.
- Dos (2) Ingenieros Civiles quienes se desempeñan como ingenieros de diseño, los cuales han sido formados durante más de tres (3) años desde su etapa de estudiante y que prometen convertirse en excelentes ingenieros estructurales.
- Dos (2) Estudiantes de últimos semestres de Ingeniería Civil quienes se desempeñan como auxiliares de ingeniería.
- Cuatro (4) dibujantes técnicos graduados del SENA en Producción de Contenidos Animados Para la Simulación de Procesos Industriales y AutoCad 3D.

En Asesoría y Consultoría Estructural SAS realizamos nuestro trabajo enmarcado en los tres pilares del diseño, Seguridad, Economía y Funcionabilidad, disponiendo de recursos y equipos

avanzados, software ETABS, SAP 2000, RCB, DC CAD, AUTOCAD Y OFFICE en sus últimas versiones y completamente legales siguiendo lo que establece la ley Colombiana.

### **3.2 MISIÓN**

Nuestro propósito es aportar al desarrollo de nuestra nación, realizando diseños estructurales de excelente calidad como resultado de nuestro talento y pasión; a la vez formar integralmente profesionales idóneos que aporten para el logro de esta meta.

### **3.3 VISIÓN**

Año tras año crecer organizacionalmente, siendo prioridad la calidad del servicio que prestamos, convirtiéndonos en la primera y más respetable opción de diseño estructural de la región y el país, al proporcionar a nuestros clientes y capital humano, las más óptimas condiciones de crecimiento y realización; consolidando la firma e identificándonos con la excelencia.

### **3.4 VALORES**

- Temor de Dios.
- Amor, pasión, sacrificio, entrega.
- Compromiso, orientación al logro, disciplina, puntualidad.
- Responsabilidad.
- Respeto, comprensión, tolerancia, reconocer el valor del otro, sinceridad, sensatez.
- Integridad, transparencia.
- Amistad. Confianza, colaboración, trabajo en equipo.

#### **4. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES Y PROCEDIMIENTOS A DESARROLLAR**

- Realizo despieces de elementos estructurales: Mediante el software DC CAD y teniendo en cuenta todos los parámetros de la NSR-10, se diseñan los despieces para elementos como vigas de cimentación, viguetas, vigas aéreas y columnas.
- Figuración de acero de refuerzo: Utilizo el software DL-NET para cumplir con esta función de la cual podemos hacer la figuración precisa que se van a utilizar en los diferentes elementos estructurales y a su vez nos brindan el peso total del acero.
- Elaboración de memoria de cantidades: Ejecuto el cálculo de la cantidad de todos los elementos estructurales usados en los diferentes proyectos mediante el software de Excel en el cual creo un ítem para los diferentes elementos como lo son estructuras en concreto, metálicas y refuerzo de acero.
- Elaboración de memoria de cálculo de proyectos: Reúno y organizo toda la información calculada para el diseño estructural del proyecto para entregar un documento detallado de cada uno de los parámetros y software utilizados. Para esta función debo desarrollar diferentes chequeos y análisis como lo son el de fuego, elementos no estructurales a su vez realizo un predimensionamiento de los elementos estructurales diseñados.

## **5. OBJETIVOS DEL PRACTICANTE**

### **5.1 OBJETIVO GENERAL.**

- Desarrollar un amplio conocimiento en el diseño estructural, con capacidad de brindar un estudio que satisfaga todos los estándares de calidad, con los materiales y tecnologías de construcción que se ofrecen en el país y contribuir en el crecimiento de la empresa.

### **5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Cumplir con todas mis funciones de una manera ágil y eficaz.
- Desarrollar nuevas capacidades que me puedan ayudar a ser más productivo en la empresa.
- Brindar lo mejor de mis cualidades en Asesoría y Consultoría Estructural SAS para crecer como persona y profesionalmente dentro de la compañía.
- Generar aportes que contribuyan al crecimiento de la empresa.

## 6. METAS DEL PRACTICANTE

- Finalizar mi formación profesional y enriquecerme de esta experiencia que se me brinda en Asesoría Y Consultoría Estructural SAS para poner en práctica cada uno de los conocimientos adquiridos a nivel académico.
- Crecer en la compañía de manera profesional y personal hasta convertirme en un diseñador estructural con buen criterio.
- Generar un criterio propio para producir un diseño que cumpla todos los requisitos según la NSR-10.

## **7. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICAS DETECTADAS EN LA EMPRESA**

- La primera problemática con la cual me enfrente era la falta de un equipo para realizar mis funciones, por lo cual en muchas ocasiones llevaba parte del trabajo designado para adelantarlo en mi casa y no quedar atrasado con mis responsabilidades.
- La constante actualización de la empresa en los diferentes softwares que se manejan, en muchas ocasiones juegan un papel negativo debido al desconocimiento de algunos parámetros que son nuevos y no permiten darle un uso adecuando al software o brindar un diseño de alta calidad.
- Retraso en los pagos y pérdida de clientes debido a la falta de estabilidad en los precios de los diferentes diseños estructurales.

## 8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA EMPRESA

 <b>CUMPLIMIENTO DE TODAS LAS ACTIVIDADES</b>  												
ACTIVIDADES <b>DESARROLLADAS</b>	SEMANAS											
	SEMANA I	SEMANA II	SEMANA III	SEMANA IV	SEMANA V	SEMANA VI	SEMANA VII	SEMANA VIII	SEMANA IX	SEMANA X	SEMANA XI	SEMANA XII
Realizar despieces de elementos estructurales	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Elaboración de cartillas de esfuerzo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Elaboración de memoria de cálculo de proyectos.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Elaboración de memoria de cantidades.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Figuración de acero de refuerzo.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Ilustración 1: Cronograma de actividades. Fuente: Propia

## 9. MATRIZ DOFA DE LA EMPRESA

AMENAZAS	OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alta competencia a nivel regional.</li> <li>2. Tecnologías altamente cambiantes.</li> <li>3. Falta de clasificación para concursos públicos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crecimiento de la empresa.</li> <li>2. Mayor oferta laboral.</li> <li>3. Aumento de generación de empleo.</li> <li>4. Reconocimiento a nivel nacional.</li> </ol>
FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La empresa cumple con toda la normatividad legal vigente</li> <li>2. Cumplen de manera efectiva y responsable los contratos adquiridos.</li> <li>3. Buen manejo de los recursos económicos.</li> <li>4. Empresa reconocida en la región.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Suspensión de contratos por parte de clientes debido al covid-19.</li> <li>2. Falta de estabilidad en los precios.</li> <li>3. Retraso en pago por parte de los clientes.</li> <li>4. Manejo de los softwares nuevos.</li> </ol>

Ilustración 3: Matriz DOFA. Fuente: Propia

## 10. PLAN DE MEJORAMIENTO

PLAN DE MEJORAMIENTO			
ÁREA	TIPO DE DIFICULTAD	ACCIONES DE MEJORA	INDICADOR DE MEJORA
<b>EQUIPOS</b>	Tecnología altamente cambiante.	Actualización frecuentemente de los softwares.	La instalación oportuna de los softwares genera un mayor rendimiento para la empresa.
<b>CLIENTES</b>	Falta de estabilidad en los precios.	Alianzas con proveedores que sostengan precios por un periodo determinado.	Optimización de los recursos económicos y garantía para los clientes en tiempos de entrega.
	Suspensión de contratos por parte de clientes debido a la emergencia sanitaria covid-19.	Garantizar al cliente el cumplimiento del contrato, cuando se retomen las labores.	
	Retraso en pago por parte de los clientes.	Estipular en los contratos las fechas en que se debe realizar el pago, sin admitir prorrogas.	
<b>PERSONAL</b>	Manejo de los softwares nuevos.	Capitación del personal de trabajo.	Mejor dominio de las actualizaciones y los nuevos softwares a manejar.

Ilustración 4: Plan de mejoramiento. Fuente: Propia

## 11. PRODUCTOS COMO RESULTADO DE LOS APORTES REALIZADOS A LOS PROCESOS DE LA EMPRESA

- Se emplea el programa DCCAD 2010 para la elaboración de despieces.

El DCCAD es un programa que funciona con distintos software de diseño estructural, entre ellos el EngSolution RCB, básicamente funciona como una herramienta auxiliar que importa los datos de las solicitaciones generadas en cada elemento, ocasionadas por las distintas combinaciones de carga descritas en la NSR-10, generando de esta manera una envolvente de momentos, que es la sollicitación con la que finalmente se refuerza el elemento.

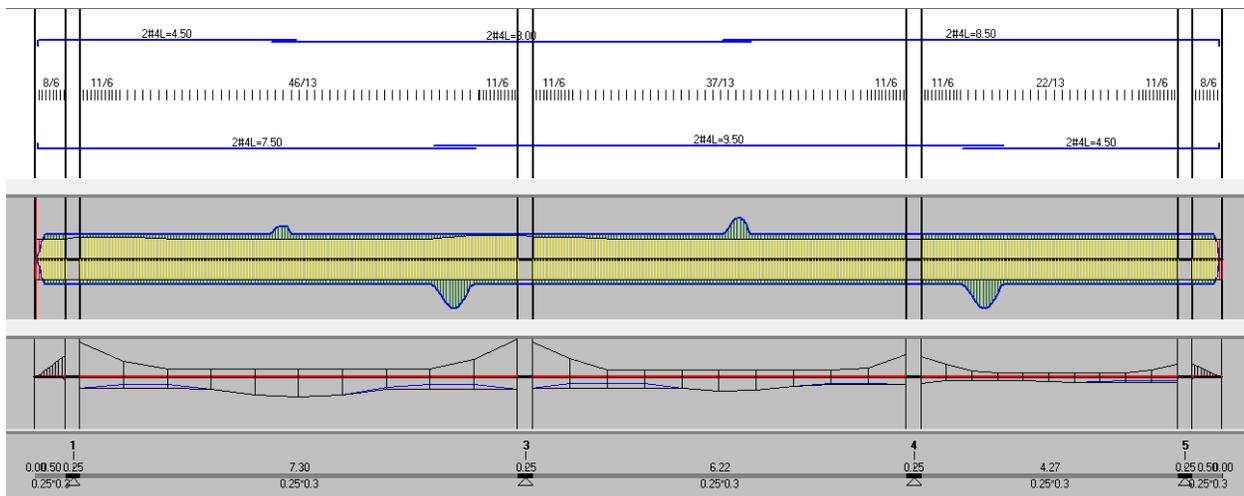


Ilustración 6: Diagrama de envolvente de momentos. Fuente: DCCAD.

## Predimensionamiento de diferentes elementos estructurales mediante plantillas propias de la empresa y teniendo en cuenta criterios de la NSR-10

### Dimensiones de secciones de vigas de cimentación asumidas

<b>PROYECTO</b>	COMPLEJO RECREODEPORTIVO-ADMINISTRACION PUERTO LOPEZ-META	<b>No. PROYECTO:</b>	026-2021
<b>LOCALIZACIÓN</b>			
DEPARTAMENTO:		META	
MUNICIPIO:		Puerto López	
CODIGO:		50573	
ZONA DE AMENAZA SISMICA:		Intermedia	
CAP. DE DISIPACION DE ENERGIA:		CAP. DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA ESPECIAL (DMO)	
<b>SECCIONES MINIMA VIGAS DE CIMENTACIÓN</b>			
LUZ ENTRE APOYOS:		7.30m	
SECCION MINIMA VIGA:		bw= 0.25m (Según C.15.13.3.1)	h= 0.37m (Según C.15.13.3.1)
		<b>SECCION DE DISEÑO:</b>	bw= 0.25m h= 0.25m

### Dimensiones de secciones de Vigas aéreas asumidas

<b>PROYECTO</b>	COMPLEJO RECREODEPORTIVO-ADMINISTRACION PUERTO LOPEZ-META	<b>No. PROYECTO:</b>	026-2021
<b>LOCALIZACIÓN</b>			
DEPARTAMENTO:		META	
MUNICIPIO:		Puerto López	
CODIGO:		50573	
ZONA DE AMENAZA SISMICA:		Intermedia	
CAP. DE DISIPACION DE ENERGIA:		CAP. DE DISIPACION DE ENERGIA MODERADA (DMO)	
<b>SECCIONES MINIMA VIGAS AEREAS</b>			
LUZ ENTRE APOYOS:		5.45m	
TIPO DE ELEMENTOS QUE SOPORTA:		PARTICIONES LIVIANAS	
ELEMENTO:		VIGAS O LOSAS NERVADAS EN UNA DIRECCIÓN	
TIPO DE APOYO:		CON UN EXTREMO CONTINUO	
SECCION MINIMA VIGA:		bw= 0.25 m h= 0.30 m	Según C.9.5(a) y C.9.5(b)
		<b>SECCION DE DISEÑO:</b>	bw= 0.25m h= 0.30m

Dimensiones de secciones de columnas.

INFORMACIÓN GENERAL			
<b>PROYECTO</b>	COMPLEJO RECREODEPORTIVO-ADMINISTRACION PUERTO LOPEZ-META	<b>No. PROYECTO:</b>	026-2021
LOCALIZACIÓN			
<b>DEPARTAMENTO:</b>	META		
<b>MUNICIPIO:</b>	Puerto López		
<b>CODIGO:</b>	50573		
<b>ZONA DE AMENAZA SISMICA:</b>	Intermedia		
<b>CAP. DE DISIPACION DE ENERGIA:</b>	CAP. DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA ESPECIAL (DMO)		
SECCIONES MINIMA COLUMNAS			
<b>FORMA SECCION COLUMNA:</b>	COLUMNA CUADRADA O RECTANGULAR		
<b>AREA MINIMA:</b>	0.0900m <sup>2</sup>		
<b>DIMENSION MINIMA:</b>	C1= 0.25m (Según C.21.2, C.21.3, C.21.6.1)		
	C2= 0.25m (Según C.21.2, C.21.3, C.21.6.1)		
Nota: C1, Dimension menor de la seccion de la columna			
C2, Dimension en dirección perpendicular a C1			
<b>Relación entre la dimension menor de la sección transversal y la dimensión perpendicular. (solo para DES)</b>		<b>APLICA</b>	
<b>DIM. MENOR (m)</b>	<b>RELACION C1/C2</b>		
≤0.30	0.35		
0.30-0.50	0.25		
≥0.50	0.20		
	C1 ASUMIDO=	0.25m	
	C2 MAX=	0.71m	
		<b>SECCION DE DISEÑO:</b>	OK
		b=	0.25m
		h=	0.25m
LAS DIMENSIONES ASUMIDAS DE LA SECCION DE LA COLUMNA PARA EL DISEÑO, CUMPLEN CON LO ESTABLECIDO EN EL C.21.6.1.2			

## 12. EVIDENCIA OBJETIVA

Cantidades domo hechas el 20 de febrero para un proyecto en Villavicencio-Meta

	<b>RESUMEN DE CANTIDADES ESTRUCTURALES</b>		FECHA:
	<b>DOMO</b>		14/05/2021
			REFERENCIA
			016-021
<b>1. ESTRUCTURAS EN CONCRETO</b>		<b>UNIDADES</b>	<b>TOTAL</b>
1.1	CONCRETO DE 3000 PSI PARA VIGAS AEREAS	<i>m<sup>3</sup></i>	0.65
<b>TOTAL VOLUMEN DE CONCRETO</b>		<b><i>m<sup>3</sup></i></b>	<b>0.65</b>
<b>2. ACERO DE REFUERZO</b>		<b>UNIDADES</b>	
2.1	ACERO DE REFUERZO PARA VIGAS	<i>Kg</i>	112.51
<b>TOTAL ACERO DE REFUERZO</b>		<b><i>Kg</i></b>	<b>112.51</b>
<b>3. ELEMENTOS METÁLICOS</b>		<b>UNIDADES</b>	<b>TOTAL</b>
3.1	PERFIL TUBULAR ACERO ASTM A-500 Gr. C	<i>Kg</i>	124.09
<b>TOTAL ESTRUCTURA METALICA</b>		<b><i>Kg</i></b>	<b>124.09</b>
<b>4. PLATINAS</b>		<b>UNIDADES</b>	<b>TOTAL</b>
4.1	PLATINAS ACERO ASTM A-36	<i>Kg</i>	39.62
<b>5. PERNOS</b>		<b>UNIDADES</b>	<b>TOTAL</b>
5.1	PERNOS ACERO A-36	<i>Kg</i>	2.37
<p>ELABORÓ: _____ <b>URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER</b> _____ AUXILIAR DE INGENIERÍA</p> <p>REVISÓ: _____ <b>ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA</b> _____ T.P. 25202-83443 CND</p>			

	<b>MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA</b>				FECHA:
	<b>DOMO</b>				14/05/2021
					REFERENCIA
					016-021
<b>ELABORO</b>		<b>REVISO</b>		<b>FRENTE DE OBRA</b>	
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER		ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA		ACERO	PESO UN
<b>ESTRUCTURA</b>				<b>TOTAL PESO ELEMENTOS</b>	
ACERO DE REFUERZO PARA VIGAS				112.51	
<b>TOTAL PESO ELEMENTOS</b>				<b>112.51</b>	

	<b>MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA</b>								FECHA:				
	<b>DOMO</b>								14/05/2021				
									REFERENCIA				
									016-021				
<b>ELABORO</b>		<b>REVISO</b>		<b>FRENTE DE OBRA</b>		<b>ITEM</b>		<b>UNIDAD</b>		<b>CANTIDAD</b>		<b>ACTIVIDAD</b>	
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER		ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA		1. ESTRUCTURAS EN CONCRETO		1.1		<i>m<sup>3</sup></i>		0.65		CONCRETO DE 3000 PSI PARA VIGAS AEREAS	
<b>MEDIDAS Y OPERACIONES</b>													
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>LOCALIZACION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LARGO</b>	<b>ANCHO</b>	<b>AREA</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>VOLUMEN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>SUBTOTAL</b>	<b>TOTAL</b>		
1	V101	AC-016-021	<i>m<sup>3</sup></i>	0.15	0.25	0.04	5.13	0.19	2.00	0.38	0.38		
2	V102	AC-016-021	<i>m<sup>3</sup></i>	0.15	0.25	0.04	7.06	0.26	1.00	0.26	0.26		
<b>TOTAL CANTIDAD</b>											<b>0.65</b>		

	<b>MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA</b>								FECHA:				
	<b>DOMO</b>								14/05/2021				
									REFERENCIA				
									016-021				
<b>ELABORO</b>		<b>REVISO</b>		<b>FRENTE DE OBRA</b>		<b>ITEM</b>		<b>UNIDAD</b>		<b>CANTIDAD</b>		<b>ACTIVIDAD</b>	
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER		ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA		3. ELEMENTOS METÁLICOS		3.1		<i>KG</i>		124.09		PERFIL TUBULAR ACERO ASTM A-500 Gr. C	
<b>MEDIDAS Y OPERACIONES</b>													
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>LOCALIZACION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>PESO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>SUBTOTAL</b>	<b>TOTAL</b>					
1	CUBIERTA	TC 100X100X2.50mm	<i>KG</i>	4.12	7.53	4.00	124.09	124.09					
<b>TOTAL CANTIDAD</b>											<b>124.09</b>		

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA							FECHA:	
							03/05/2019	
							REFERENCIA	
							016-021	
DOMO								
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA	ITEM	CANTIDAD	ACTIVIDAD			
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	4. PLATINAS	4.1	39.62	PLATINAS ACERO ASTM A-36			
MEDIDAS Y OPERACIONES								
N°	DESCRIPCION	UNIDAD	AREA	ESPESOR	VOLUMEN	CANTIDAD	PESO ESPECIFICO (KG/M3)	TOTAL
1	DETALLE A-01 PL 200X250 MM. E=1/2" A-36	KG	0.0500	0.01270	0.0006350	4.00	7800.00	19.81
2	DETALLE A-02 PL 200X250 MM. E=1/2" A-36	KG	0.0500	0.01270	0.0006350	4.00	7800.00	19.81
<b>TOTAL CANTIDAD</b>								<b>39.62</b>

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA							FECHA:		
							03/05/2019		
							REFERENCIA		
							016-021		
DOMO									
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA	ITEM	UND	CANTIDAD	ACTIVIDAD			
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	S. PERNOS	5.1	KG	2.37	PERNOS ACERO A-36			
MEDIDAS Y OPERACIONES									
N°	DESCRIPCION	LOCALIZACION	UNIDAD	LONGITUD	AREA	VOLUMEN	CANTIDAD	PESO ESPECIFICO (KG/M3)	TOTAL
1	DETALLE A-01 PERNO Ø=1/2", L=15CM A-36	E01-016-021	Kg	0.150	0.000126677	0.0000190	8.00	7800.00	1.19
2	DETALLE A-02 PERNO Ø=1/2", L=15CM A-36	E01-016-021	Kg	0.150	0.000126677	0.0000190	8.00	7800.00	1.19
<b>TOTAL CANTIDAD</b>								<b>2.37</b>	

Cartillas de figuración para vigas de cimentación del mismo proyecto hechas con software DL-NET.



**DOMO**  
**2.1 ACERO DE REFUERZO PARA VIGAS**  
**RESUMEN PEDIDO COMPLETO**

PÁGINA: 1 de 1

**RESUMEN DE PESOS BARRAS FIGURADAS**

REFERENCIA	DIAMETRO	LONGITUD (m)	PESO (Kg)
17024	#3	67.20	37.63
17026	#5	48.00	74.88
<b>TOTAL BARRAS FIGURADAS</b>			<b>112.51</b>

**PESO TOTAL DEL PEDIDO = 112.51 Kg**



**DOMO**  
**2.1 ACERO DE REFUERZO PARA VIGAS**  
**ELEMENTO POR ELEMENTO**

PÁGINA: 1 de 2

V101 (Son 2) Peso/Elemento= 29.89Kg Peso 2 elementos=59.78Kg

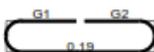
DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAMETRO	LONGITUD	PESO	NOTAS
	1	#5	12.00	18.7	(Total =2)
	57	#3	0.35	11.2	(Total =114)

V102 (Es 1) Peso/Elemento= 52.73Kg

DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAMETRO	LONGITUD	PESO	NOTAS
	2	#5	12.00	37.4	

**DOMO**  
**2.1 ACERO DE REFUERZO PARA VIGAS**  
**ELEMENTO POR ELEMENTO**

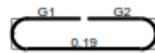
PÁGINA: 2 de 2

					
	78	#3	0.35	15.3	

**DOMO**  
**2.1 ACERO DE REFUERZO PARA VIGAS**  
**ORDEN DE DESPACHO**

PÁGINA: 1 de 1

Lista de barras #3

DIAGRAMA	CANTIDAD	PRODUCTO	LONG. (m)	PESO	UBICACION
	192	#3	0.35	37.63	[ 114 En V101 ] [ 78 En V102 ]

Peso total barras #3 =37.63 Kg

Lista de barras #5

					
	4	#5	12.00	74.88	[ 2 En V101 ] [ 2 En V102 ]

Peso total barras #5 =74.88 Kg  
**PESO TOTAL = 112.51 Kg**

### 13. NORMATIVA EXTERNA E INTERNA QUE RIGE EL ESCENARIO DE PRÁCTICAS

- a) Ley 1796 de 2016 en la cual se establecen medidas enfocadas a la protección del comprador de vivienda, el incremento de la seguridad de las edificaciones y el fortalecimiento de la función pública que ejercen los curadores urbanos, se asignan unas funciones a la superintendencia de notariado y registro y se dictan otras disposiciones.
- b) Ley 1314 de 2009, principios de contabilidad.
- c) Ley 400 de 1997, en su Artículo 1º, tiene por objeto “establecer criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, así como de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo, que puedan verse sometidas a fuerzas sísmicas y otras fuerzas impuestas por la naturaleza o el uso, con el fin de que sean capaces de resistirlas, incrementar su resistencia a los efectos que estas producen, reducir a un mínimo el riesgo de pérdida de vidas humanas, y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos.
- d) Código sustantivo de trabajo.
- e) Normas técnicas complementarias para diseño y construcción de estructuras de concreto
- f) Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente NSR-10.

## 14. CUMPLIMIENTO DE TODAS LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS



Ilustración 5: cumplimiento de las actividades. Fuente: Propia



## 15. CERTIFICADO DE TERMINACION DE LAS PRÁCTICAS



**ASESORÍA Y CONSULTORÍA ESTRUCTURAL SAS**

Villavicencio, 14 de mayo de 2021

OF-AC-2021-025

Señores  
UNIMETA

Asunto: Final pasantía.

Reciban un cordial saludo, por medio del presente oficio confirmamos, que de acuerdo al cronograma dispuesto por la universidad, hoy se dará por terminada la pasantía del joven estudiante URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER, identificado con cédula de ciudadanía No. 1.234.790.185, quien siempre se desempeñó de manera brillante, cumpliendo a cabalidad con sus responsabilidades. Agradecemos al estudiante y a la universidad esta oportunidad.

Cordialmente.



**DIEGO SÁNCHEZ**  
Gerente Administrativo  
AC ESTRUCTURAL SAS  
NIT: 900.716.158-3

Carrera 32 N°40-09 Piso 3 Centro  
Villavicencio (Meta)  
+57 (8) 6838080 / 315 526 1683  
AC.estructural@gmail.com



## 16. CONCLUSIONES

- Cumplí a cabalidad y de manera brillante todas mis funciones, siendo ágil y productivo para la empresa.
- Se sugiere la capacitación de los nuevos softwares, para estar actualizados en su manejo.
- Ejecute diversas funciones de diseño estructural donde logre comprender muy detalladamente los criterios que se deben tener en cuenta para hacer unos despieces de elementos como vigas o figuración de acero, de igual manera desarrolle diferentes habilidades para ofrecer un trabajo ágil y eficaz.
- Se optimizaron los tiempos de entrega de los diferentes proyectos debido a la organización de las funciones del personal.
- Se mejoró la relación entre la empresa y los clientes, gracias a un buen portafolio en la prestación de los servicios.

## 17. BIBLIOGRAFIAS

- Ley 400 de 1997 normatividad AGN
- Decreto Ley 2663 del 5 de agosto de 1950 "Sobre Código. Sustantivo del Trabajo"
- Asociación colombiana de ingeniería sísmica (2020) actualización de normas técnicas complementarias para el diseño estructural.
- Reglamento Colombiano sismo resistente NSR-10: Decreto 926 de marzo 19 de 2010. Autor Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

## ANEXOS

### Cantidades Institución Educativa Pablo Emilio Riveros Acacias-Meta Bloque 1-Aulas

		<b>RESUMEN DE CANTIDADES ESTRUCTURALES</b>		FECHA:
				14/05/2021
<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META BLOQUE 1-AULAS</b>				REFERENCIA
				007-021-B1
1. ESTRUCTURAS EN CONCRETO		UNIDADES	TOTAL	
1.1	CONCRETO DE 3000 PSI PARA CAISSON	m <sup>3</sup>	404.56	
1.2	CONCRETO DE 3000 PSI PARA VIGAS DE CIMENTACIÓN	m <sup>3</sup>	91.53	
1.3	CONCRETO DE 3000 PSI PLACA DE CONTRAPISO	m <sup>3</sup>	166.80	
1.4	CONCRETO DE 3000 PSI PARA COLUMNAS	m <sup>3</sup>	118.41	
1.5	CONCRETO DE 3000 PSI PARA ESCALERA	m <sup>3</sup>	10.81	
1.6	CONCRETO DE 3000 PSI PARA MURO PANTALLA	m <sup>3</sup>	98.39	
1.7	CONCRETO DE 3000 PSI PARA PEDESTAL	m <sup>3</sup>	0.41	
<b>TOTAL ESTRUCTURA EN CONCRETO CIMENTACION</b>		<b>m<sup>3</sup></b>	<b>890.90</b>	
2. ESTRUCTURAS EN CONCRETO ENTREPISO N+3.80 Y N+7.30		UNIDADES	TOTAL	
2.1	CONCRETO DE 3000 PSI PARA VIGAS AEREAS	m <sup>3</sup>	146.86	
2.2	CONCRETO DE 3000 PSI PARA PLACA DE ENTREPISO	m <sup>3</sup>	240.92	
2.3	CONCRETO DE 3000 PSI PARA VIGUETAS	m <sup>3</sup>	1.38	
<b>TOTAL VOLUMEN EN CONCRETO ENTREPISO N+3.80 Y N+7.30</b>		<b>m<sup>3</sup></b>	<b>389.16</b>	
3. ESTRUCTURAS EN CONCRETO ENTREPISO N+10.50		UNIDADES	TOTAL	
3.1	CONCRETO DE 3000 PSI PARA VIGAS AEREAS	m <sup>3</sup>	64.23	
3.2	CONCRETO DE 3000 PSI PARA VIGUETAS	m <sup>3</sup>	1.67	
3.3	CONCRETO DE 3000 PSI PARA PLACA DE ENTREPISO	m <sup>3</sup>	8.49	
3.4	CONCRETO DE 3000 PSI PARA VIGA CANAL	m <sup>3</sup>	8.78	
<b>TOTAL VOLUMEN EN CONCRETO ENTREPISO N+10.50</b>		<b>m<sup>3</sup></b>	<b>83.18</b>	
<b>TOTAL VOLUMEN EN CONCRETO ESTRUCTURA</b>		<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1363.24</b>	
4. ACERO DE REFUERZO		UNIDADES	TOTAL	
4.1	ACERO DE REFUERZO PARA CAISSON	Kg	18326.55	
4.2	ACERO DE REFUERZO PARA VIGAS CIMENTACIÓN	Kg	12377.27	
4.3	ACERO DE REFUERZO COLUMNAS	Kg	32313.40	
4.4	ACERO DE REFUERZO PEDESTAL	Kg	76.92	
4.5	ACERO DE REFUERZO ELEMENTOS DE BORDE MURO PANTALLA	Kg	866.54	
4.6	ACERO DE REFUERZO ADICIONAL MURO PANTALLA	Kg	720.41	
<b>SUBTOTAL ACERO DE REFUERZO</b>		<b>Kg</b>	<b>64681.09</b>	
ACERO DE REFUERZO ENTREPISO		UNIDADES	TOTAL	
ACERO DE REFUERZO N+3.80 N+7.30				
4.7	ACERO DE REFUERZO PARA VIGAS AEREAS	Kg	26276.40	
4.8	ACERO DE REFUERZO VIGUETAS	Kg	82.80	
4.9	ACERO DE REFUERZO PLACA MACIZA	Kg	1978.37	

<b>SUBTOTAL ACERO DE REFUERZO N+3.80 N+7.30</b>		<i>Kg</i>	<b>28337.57</b>
<b>ACERO DE REFUERZO N+10.50</b>			
4.10	ACERO DE REFUERZO PARA VIGAS AEREAS	<i>Kg</i>	6891.87
4.11	ACERO DE REFUERZO PARA VIGUETAS	<i>Kg</i>	131.89
4.10	ACERO DE REFUERZO PARA VIGA CANAL	<i>Kg</i>	1527.43
<b>SUBTOTAL ACERO DE REFUERZO N+10.50</b>		<i>Kg</i>	<b>8551.19</b>
<b>TOTAL ACERO DE REFUERZO</b>		<i>Kg</i>	<b>101569.85</b>
<b>5. ACERO DE REFUERZO MALLA ELECTROSOLDADA</b>		<b>UNIDADES</b>	
5.1	MALLA ELECTROSOLDADA PLACA DE CONTRAPISO	<i>Kg</i>	5336.34
5.2	MALLA ELECTROSOLDADA PLACA ENTREPISO N+3.80 N+7.30	<i>Kg</i>	12608.78
5.3	MALLA ELECTROSOLDADA PLACA ENTREPISO N+10.50	<i>Kg</i>	743.66
5.4	MALLA ELECTROSOLDADA ESCALERAS	<i>Kg</i>	71.06
<b>TOTAL ACERO DE REFUERZO MALLA ELECTROSOLDADA</b>		<i>Kg</i>	<b>18759.84</b>
<b>6. ESTRUCTURA METALICA</b>		<b>UNIDADES</b>	
6.1	PERFIL TUBULAR A-500 GRADO C	<i>Kg</i>	6227.23
6.2	ANGULOS	<i>Kg</i>	518.65
<b>7. PLATINAS</b>		<b>UNIDADES</b>	
7.1	PLATINAS ASTM A-36	<i>Kg</i>	1324.15
<b>8. PERNOS</b>		<b>UNIDADES</b>	
8.1	PERNOS A-36	<i>Kg</i>	36.20
<b>9. STEEL DECK</b>		<b>UNIDADES</b>	
9.1	STEEL DECK	<i>M2</i>	2452.58

ELABORÓ: \_\_\_\_\_ URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER  
AUXILIAR DE INGENIERÍA

REVISÓ: \_\_\_\_\_ ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA  
T.P. 25202-83443 CND

	<b>MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA</b>			FECHA:	
	INSTITUCION EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META BLOQUE 1-AULAS			14/05/2021	
				REFERENCIA	
			007-021-B1		
<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>FRENTE DE OBRA</b>	<b>PESO</b>	<b>UN</b>	
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	ACERO	120329.7	KG	
<b>ESTRUCTURA</b>		<b>TOTAL PESO ELEMENTOS</b>			
ACERO DE REFUERZO PARA CAISSON		18326.55			
ACERO DE REFUERZO PARA VIGAS CIMENTACIÓN		12377.27			
ACERO DE REFUERZO COLUMNAS		32313.40			
ACERO DE REFUERZO PEDESTAL		76.92			
ACERO DE REFUERZO ELEMENTOS DE BORDE MURO PANTALLA		866.54			
ACERO DE REFUERZO ADICIONAL MURO PANTALLA		720.41			
<b>ACERO DE REFUERZO N+3.80 N+7.30</b>					
ACERO DE REFUERZO PARA VIGAS AEREAS		26276.40			
ACERO DE REFUERZO VIGUETAS		82.80			
ACERO DE REFUERZO PLACA MACIZA		1978.37			
<b>ACERO DE REFUERZO N+10.50</b>					
ACERO DE REFUERZO PARA VIGAS AEREAS		6891.87			
ACERO DE REFUERZO PARA VIGUETAS		131.89			
ACERO DE REFUERZO PARA VIGA CANAL		1527.43			
<b>TOTAL PESO ELEMENTOS</b>		<b>101569.85</b>			
<b>MALLA ELECTROSOLDADA</b>					
MALLA ELECTROSOLDADA PLACA DE CONTRAPISO		5336.34			
MALLA ELECTROSOLDADA PLACA ENTREPISO N+3.80 N+7.30		12608.78			
MALLA ELECTROSOLDADA PLACA ENTREPISO N+10.50		743.66			
MALLA ELECTROSOLDADA ESCALERAS		71.06			
<b>TOTAL PESO ELEMENTOS</b>		<b>18759.84</b>			



MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA							FECHA:					
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META							14/05/2021					
BLOQUE 1-AULAS							REFERENCIA					
							007-021-B1					
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA			ITEM	UND	CANTIDAD	ACTIVIDAD				
URIEL ALEJANDRO ROBOYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	1. ESTRUCTURAS EN CONCRETO			1.1	M3	404.56	CONCRETO DE 3000 PSI PARA CAISSON				
MEDIDAS Y OPERACIONES (CAISSON CONCENTRICO)												
N°	DESCRIPCION	LOCALIZACION	UNIDAD	FIGURA GEOMETRICA	RADIO (F)	RADIO (R)	ALTURA ANILLO (h)	VOLUMEN PARCIAL	SUB. VOLUMEN	CANT. DE ANILLOS POR CAISSON	CANTIDAD CAISSON	TOTAL
1	CAISSON TIPO 01	E02-007-21-B1	m³	ANILLOS	0.70	0.80	1.00	0.44	0.44	4.00	3.00	5.28
				TRONCO CONO	0.60	0.70	1.00	1.33	1.33			15.96
				CAMAPANA	0.60	0.75	1.00	0.43	0.43			1.29
2	CAISSON TIPO 02	E02-007-21-B1	m³	ANILLOS	0.70	0.80	1.00	0.44	0.44	4.00	7.00	12.32
				TRONCO CONO	0.60	0.70	1.00	1.33	1.33			37.24
				CAMAPANA	0.60	0.85	0.50	0.83	0.83			5.84
4	CAISSON TIPO 03	E02-007-21-B1	m³	ANILLOS	0.70	0.80	1.00	0.44	0.44	1.00	3.00	5.28
				TRONCO CONO	0.60	0.70	1.00	1.33	1.33			15.96
				CAMAPANA	0.60	1.00	0.70	1.44	1.44			4.31
5	CAISSON TIPO 04	E02-007-21-B1	m³	ANILLOS	0.70	0.80	1.00	0.44	0.44	4.00	22.00	38.70
				TRONCO CONO	0.60	0.70	1.00	1.33	1.33			117.03
				CAMAPANA	0.60	1.05	0.80	1.75	1.75			38.57
6	CAISSON TIPO 05	E02-007-21-B1	m³	ANILLOS	0.70	0.80	1.00	0.44	0.44	1.00	10.00	17.59
				TRONCO CONO	0.60	0.70	1.00	1.33	1.33			53.20
				CAMAPANA	0.60	1.15	1.00	2.48	2.48			24.84
8	CAISSON TIPO 06	E02-007-21-B1	m³	ANILLOS	0.70	0.80	1.00	0.44	0.44	4.00	1.00	1.76
				TRONCO CONO	0.60	0.70	1.00	1.33	1.33			5.32
				CAMAPANA	0.60	1.35	1.30	4.07	4.07			4.07
<b>TOTAL CANTIDAD</b>											<b>404.56</b>	

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA							FECHA:				
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META							14/05/2021				
BLOQUE 1-AULAS							REFERENCIA				
							007-021-B1				
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA			ITEM	UND	CANTIDAD	ACTIVIDAD			
URIEL ALEJANDRO ROBOYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	1. ESTRUCTURAS EN CONCRETO			1.2	m²	91.53	CONCRETO DE 3000 PSI PARA VIGAS DE CIMENTACIÓN			
MEDIDAS Y OPERACIONES											
N°	DESCRIPCION	LOCALIZACION	UNIDAD	LARGO	ANCHO	AREA	ALTURA	VOLUMEN	CANTIDAD	SUBTOTAL	TOTAL
1	VC001	E03-007-021-B1	m²	40.19	0.40	16.08	0.50	8.04	1.00	8.04	8.04
2	VC002	E03-007-021-B1	m²	39.90	0.40	15.96	0.50	7.98	1.00	7.98	7.98
3	VC003	E03-007-021-B1	m²	41.64	0.40	16.66	0.50	8.33	1.00	8.33	8.33
4	VC004	E03-007-021-B1	m²	2.63	1.00	2.63	0.50	1.31	1.00	1.31	1.31
		E03-007-021-B1	m²	38.67	0.40	15.47	0.50	7.73	1.00	7.73	7.73
5	VC005	E03-007-021-B1	m²	33.63	1.00	33.63	0.50	16.81	1.00	16.81	16.81
6	VC006	E03-007-021-B1	m²	33.30	0.40	13.32	0.50	6.66	1.00	6.66	6.66
7	VC007	E03-007-021-B1	m²	6.79	0.40	2.72	0.50	1.36	1.00	1.36	1.36
8	VC008	E03-007-021-B1	m²	18.64	0.40	7.45	0.50	3.73	1.00	3.73	3.73
9	VC009	E03-007-021-B1	m²	19.65	0.40	7.86	0.50	3.93	6.00	23.58	23.58
10	VC010	E03-007-021-B1	m²	13.33	0.90	12.00	0.50	6.00	1.00	6.00	6.00
<b>TOTAL CANTIDAD</b>											<b>91.53</b>

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA							FECHA:		
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META							14/05/2021		
BLOQUE 1-AULAS							REFERENCIA		
							007-021-B1		
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA			ITEM	UND	CANTIDAD	ACTIVIDAD	
URIEL ALEJANDRO ROBOYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	1. ESTRUCTURAS EN CONCRETO			1.3	M3	166.80	CONCRETO DE 3000 PSI PLACA DE CONTRAPISO	
MEDIDAS Y OPERACIONES									
N°	DESCRIPCION	LOCALIZACION	UNIDAD	AREA	ALTURA	VOLUMEN	CANTIDAD	SUBTOTAL	TOTAL
1	PLACA CONTRAPISO	E03-007-021-B1	m²	1191.43	0.14	166.80	1.00	166.80	166.80
<b>TOTAL CANTIDAD</b>									<b>166.80</b>

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA							FECHA:				
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META							14/05/2021				
BLOQUE 1-AULAS							REFERENCIA				
							007-021-B1				
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA			ITEM	UND	CANTIDAD	ACTIVIDAD			
URIEL ALEJANDRO ROBOYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	1. ESTRUCTURAS EN CONCRETO			1.4	m³	118.41	CONCRETO DE 3000 PSI PARA COLUMNAS			
MEDIDAS Y OPERACIONES											
N°	DESCRIPCION	LOCALIZACION	UNIDAD	LARGO	ANCHO	AREA	ALTURA	VOLUMEN	CANTIDAD	SUBTOTAL	TOTAL
1	COLUMNA T1	E07-007-021-B1	m³	0.60	0.40	0.24	10.61	2.55	30.00	76.39	76.39
2	COLUMNA T2	E07-007-021-B1	m³	0.60	0.40	0.24	10.61	2.55	6.00	15.28	15.28
3	COLUMNA T3	E07-007-021-B1	m³	0.60	0.40	0.24	10.61	2.55	9.00	22.92	22.92
4	COLUMNA T4	E07-007-021-B1	m³	0.60	0.30	0.18	10.61	1.91	2.00	3.82	3.82
<b>TOTAL CANTIDAD</b>											<b>118.41</b>



MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA							FECHA: 14/05/2021		
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META BLOQUE 1-AULAS							REFERENCIA 007-021-B1		
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA		ITEM	UND	CANTIDAD	ACTIVIDAD		
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	1. ESTRUCTURAS EN CONCRETO		1.5	M3	10.81	CONCRETO DE 3000 PSI PARA ESCALERA		
N°	DESCRIPCION	LOCALIZACION	UNIDAD	AREA / AUTOCAD	ESPESOR	VOLUMEN	CANTIDAD	SUBTOTAL	TOTAL
1	PASOS	E06-007-021-B1	m²	0.392	0.50	0.20	38.00	7.45	7.45
	DESCANSO	E06-007-021-B1	m²	3.360	0.50	1.68	2.00	3.36	3.36
<b>TOTAL CANTIDAD</b>									<b>10.81</b>

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA							FECHA: 14/05/2021				
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META BLOQUE 1-AULAS							REFERENCIA 007-021-B1				
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA		ITEM	UND	CANTIDAD	ACTIVIDAD				
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	1. ESTRUCTURAS EN CONCRETO		1.6	m³	98.39	CONCRETO DE 3000 PSI PARA MURO PANTALLA				
N°	DESCRIPCION	LOCALIZACION	UNIDAD	LARGO	ANCHO	AREA	ALTURA	VOLUMEN	CANTIDAD	SUBTOTAL	TOTAL
1	M-1	E07-007-021-B1	m³	2.40	0.15	0.36	9.11	3.28	30.00	98.39	98.39
<b>TOTAL CANTIDAD</b>											<b>98.39</b>

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA							FECHA: 14/05/2021				
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META BLOQUE 1-AULAS							REFERENCIA 007-021-B1				
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA		ITEM	UND	CANTIDAD	ACTIVIDAD				
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	1. ESTRUCTURAS EN CONCRETO		1.7	m²	0.41	CONCRETO DE 3000 PSI PARA PEDESTAL				
N°	DESCRIPCION	LOCALIZACION	UNIDAD	LARGO	ANCHO	AREA	ALTURA	VOLUMEN	CANTIDAD	SUBTOTAL	TOTAL
1	PD-1	E06-007-021-B1	m³	0.60	0.45	0.27	0.75	0.20	2.00	0.41	0.41
<b>TOTAL CANTIDAD</b>											<b>0.41</b>

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA							FECHA: 14/05/2021		
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META BLOQUE 1-AULAS							REFERENCIA 007-021-B1		
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA		ITEM	UND	CANTIDAD	ACTIVIDAD		
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	2. ESTRUCTURAS EN CONCRETO ENTREPISO		2.1	M3	146.86	CONCRETO DE 3000 PSI PARA VIGAS AERIAS		
N°	DESCRIPCION	LOCALIZACION	UNIDAD	LONGITUD	DIMENSIONES		CANTIDAD	SUBTOTAL	TOTAL VOLUMEN
1	V101	E03-007-021-B1	m³	41.20	0.40	0.42	2.00	13.84	13.84
2	V102	E03-007-021-B1	m³	3.15	0.40	0.42	4.00	2.12	2.12
3	V103	E03-007-021-B1	m³	44.35	0.40	0.42	2.00	14.90	14.90
4	V104	E03-007-021-B1	m³	3.00	0.40	0.42	4.00	2.02	2.02
5	V105	E03-007-021-B1	m³	45.73	0.40	0.42	2.00	15.37	15.37
6	V106	E03-007-021-B1	m³	45.73	0.40	0.42	2.00	15.37	15.37
7	V107	E03-007-021-B1	m³	37.65	0.40	0.42	2.00	12.65	12.65
8	V108	E03-007-021-B1	m³	34.50	0.40	0.42	2.00	11.59	11.59
9	V109	E03-007-021-B1	m³	9.70	0.30	0.42	2.00	2.44	2.44
10	V110	E03-007-021-B1	m³	20.40	0.40	0.42	2.00	6.85	6.85
11	V111	E03-007-021-B1	m³	22.30	0.40	0.42	12.00	44.96	44.96
12	V112	E03-007-021-B1	m³	14.15	0.40	0.42	2.00	4.75	4.75
<b>TOTAL CANTIDAD</b>									<b>146.86</b>

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA							FECHA: 14/05/2021		
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META BLOQUE 1-AULAS							REFERENCIA 007-021-B1		
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA		ITEM	UND	CANTIDAD	ACTIVIDAD		
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	2. ESTRUCTURAS EN CONCRETO ENTREPISO N+3.80 Y N+7.30		2.2	M3	240.92	CONCRETO DE 3000 PSI PARA PLACA ENTREPISO		
N°	DESCRIPCION	LOCALIZACION	UNIDAD	AREA	ESPESOR/LONGIT	VOLUMEN	CANTIDAD	SUBTOTAL	TOTAL
2	PLACA ENTREPISO	E03-007-021-B1	m³	1185.87	0.08	94.87	2.00	189.74	189.74
3	PLACA MACIZA	E03-007-021-B1	m³	0.29	88.00	25.59	2.00	51.18	51.18
<b>TOTAL CANTIDAD</b>									<b>240.92</b>

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA							FECHA: 14/05/2021		
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META BLOQUE 1-AULAS							REFERENCIA 007-021-B1		
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA		ITEM	UND	CANTIDAD	ACTIVIDAD		
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	2. ESTRUCTURAS EN CONCRETO ENTREPISO		2.3	M3	1.38	CONCRETO DE 3000 PSI PARA VIGUETAS		
N°	DESCRIPCION	LOCALIZACION	UNIDAD	LONGITUD	DIMENSIONES		CANTIDAD	SUBTOTAL	TOTAL VOLUMEN
1	113	E03-007-021-B1	m³	3.00	0.12	0.42	4.00	0.60	0.60
2	114	E03-007-021-B1	m³	7.71	0.12	0.42	2.00	0.78	0.78
<b>TOTAL CANTIDAD</b>									<b>1.38</b>

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA								FECHA:	
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META								14/05/2021	
BLOQUE 1-AULAS								REFERENCIA	
								007-021-B1	
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA			ITEM	UND	CANTIDAD	ACTIVIDAD	
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	3. ESTRUCTURAS EN CONCRETO ENTREPISO N+10.50			3.1	M3	64.23	CONCRETO DE 3000 PSI PARA VIGAS AEREAAS	
MEDIDAS Y OPERACIONES									
N°	DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	DIMENSIONES		CANTIDAD	SUBTOTAL	TOTAL VOLUMEN
1	V201	E04-007-021-B1	m³	41.20	0.40	0.50	1.00	8.24	8.24
2	V202	E04-007-021-B1	m³	3.15	0.40	0.50	2.00	1.26	1.26
3	V203	E04-007-021-B1	m³	10.05	0.40	0.50	2.00	4.02	4.02
4	V204	E04-007-021-B1	m³	6.70	0.40	0.50	2.00	2.68	2.68
5	V205	E04-007-021-B1	m³	3.00	0.40	0.50	2.00	1.20	1.20
6	V206	E04-007-021-B1	m³	3.15	0.40	0.50	2.00	1.26	1.26
7	V207	E04-007-021-B1	m³	6.70	0.40	0.50	1.00	1.34	1.34
8	V208	E04-007-021-B1	m³	34.50	0.40	0.50	1.00	6.90	6.90
9	V209	E04-007-021-B1	m³	9.70	0.30	0.50	1.00	1.46	1.46
10	V210	E04-007-021-B1	m³	20.40	0.40	0.50	1.00	4.08	4.08
11	V211	E04-007-021-B1	m³	24.00	0.40	0.50	6.00	28.80	28.80
12	V212	E04-007-021-B1	m³	14.98	0.40	0.50	1.00	3.00	3.00
<b>TOTAL CANTIDAD</b>								<b>64.23</b>	<b>64.23</b>

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA								FECHA:	
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META								14/05/2021	
BLOQUE 1-AULAS								REFERENCIA	
								007-021-B1	
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA			ITEM	UND	CANTIDAD	ACTIVIDAD	
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	3. ESTRUCTURAS EN CONCRETO ENTREPISO N+10.50			3.2	M3	1.67	CONCRETO DE 3000 PSI PARA VIGUETAS	
MEDIDAS Y OPERACIONES									
N°	DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	UNIDAD	LONGITUD	DIMENSIONES		CANTIDAD	SUBTOTAL	TOTAL VOLUMEN
1	213	E04-007-021-B1	m³	6.70	0.12	0.50	1.00	0.40	0.40
2	214	E04-007-021-B1	m³	3.00	0.12	0.50	2.00	0.36	0.36
3	215	E04-007-021-B1	m³	15.18	0.12	0.50	1.00	0.91	0.91
<b>TOTAL CANTIDAD</b>								<b>1.67</b>	<b>1.67</b>

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA								FECHA:	
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META								14/05/2021	
BLOQUE 1-AULAS								REFERENCIA	
								007-021-B1	
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA			ITEM	UND	CANTIDAD	ACTIVIDAD	
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	3. ESTRUCTURAS EN CONCRETO ENTREPISO N+10.50			3.3	M3	8.49	CONCRETO DE 3000 PSI PARA PLACA DE ENTREPISO	
MEDIDAS Y OPERACIONES									
N°	DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	UNIDAD	AREA	ALTURA	VOLUMEN	CANTIDAD	SUBTOTAL	TOTAL
1	PLACA STEEL DECK	E04-007-021-B1	m²	80.85	0.08	6.47	1.00	6.47	6.47
2	PLACA MACIZA	E04-007-021-B1	m²	20.26	0.10	2.03	1.00	2.03	2.03
<b>TOTAL CANTIDAD</b>								<b>8.49</b>	<b>8.49</b>

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA								FECHA:	
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META								14/05/2021	
BLOQUE 1-AULAS								REFERENCIA	
								007-021-B1	
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA			ITEM	UND	CANTIDAD	ACTIVIDAD	
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	3. ESTRUCTURAS EN CONCRETO ENTREPISO N+10.50			3.4	M3	8.78	CONCRETO DE 3000 PSI PARA VIGA CANAL	
MEDIDAS Y OPERACIONES									
N°	DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	UNIDAD	AREA	LONGITUD	VOLUMEN	CANTIDAD	SUBTOTAL	TOTAL
1	CORTE 1-1	E04-007-021-B1	m²	0.15	39.00	5.83	1.00	5.83	5.83
2	CORTE 2-2	E04-007-021-B1	m²	0.18	16.38	2.95	1.00	2.95	2.95
<b>TOTAL CANTIDAD</b>								<b>8.78</b>	<b>8.78</b>

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA								FECHA:		
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META								14/05/2021		
BLOQUE 1-AULAS								REFERENCIA		
								007-021-B1		
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA			ITEM	UND	CANTIDAD	ACTIVIDAD		
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	5. ACERO DE REFUERZO MALLA ELECTROSOLDADA			5.1	KG	5336.34	MALLA ELECTROSOLDADA PLACA DE CONTRAPISO		
MEDIDAS Y OPERACIONES										
N°	DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	UNIDAD	mailla	DIMENSIONES (M)	area mailla (M2)	AREA PLACA	cantidad de mallas	PESO (KG/M2)	TOTAL
1	MALLA PLACA DE CONTRAPISO	E03-007-021-B1	Kg	M262	2.35 6.00	14.1	1191.43	93.00	4.07	5336.34
<b>TOTAL CANTIDAD</b>								<b>5336.34</b>	<b>5336.34</b>	

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA								FECHA:		
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META								14/05/2021		
BLOQUE 1-AULAS								REFERENCIA		
								007-021-B1		
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA			ITEM	UND	CANTIDAD	ACTIVIDAD		
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	5. ACERO DE REFUERZO MALLA ELECTROSOLDADA			5.2	KG	12608.78	MALLA ELECTROSOLDADA PLACA ENTREPISO N+3.80 N+7.30		
MEDIDAS Y OPERACIONES										
N°	DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	UNIDAD	mailla	DIMENSIONES (M)	area mailla (M2)	AREA PLACA	cantidad de mallas	PESO (KG/M2)	TOTAL
1	MALLA PLACA STEEL DECK	E04-007-021-B1	Kg	M295	2.35 6.00	14.1	2371.73	186.00	4.68	12262.98
2	PLACA MACIZA	E04-007-021-B1	Kg	M221	2.35 6.00	14.1	83.60	7.00	3.50	345.80
<b>TOTAL CANTIDAD</b>								<b>12608.78</b>	<b>12608.78</b>	

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA										FECHA:
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META										14/05/2021
BLOQUE 1-AULAS										REFERENCIA
										007-021-B1
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA		ITEM	UND	CANTIDAD	ACTIVIDAD			
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	5. ACERO DE REFUERZO MALLA ELECTROSOLDADA		5.3	KG	743.66	MALLA ELECTROSOLDADA PLACA ENTREPISO N° 10.50			
MEDIDAS Y OPERACIONES										
N°	DESCRIPCION	LOCALIZACION	UNIDAD	mailla	DIMENSIONES (M)	area mailla (M2)	AREA PLACA	cantidad de maillas	PESO (KG/M2)	TOTAL
1	MALLA STEEL DECK	E04-007-021-B1	Kg	M295	2.35 6.00	14.1	116.91	10.00	4.68	659.30
2	PLACA MACIZA	E04-007-021-B1	Kg	M188	2.35 6.00	14.1	23.49	2.00	2.99	84.36
<b>TOTAL CANTIDAD</b>										<b>743.66</b>
MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA										FECHA:
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META										14/05/2021
BLOQUE 1-AULAS										REFERENCIA
										007-021-B1
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA		ITEM	UND	CANTIDAD	ACTIVIDAD			
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	5. ACERO DE REFUERZO MALLA ELECTROSOLDADA		5.4	KG	71.06	MALLA ELECTROSOLDADA ESCALERAS			
MEDIDAS Y OPERACIONES										
N°	DESCRIPCION	LOCALIZACION	UNIDAD	mailla	DIMENSIONES (M)	area mailla (M2)	AREA PLACA	cantidad de maillas	PESO (KG/M2)	TOTAL
1	MALLA ESCALERA	E06-007-021-B1	Kg	M159	2.35 6.00	14.1	21.62	2.00	2.52	71.06
<b>TOTAL CANTIDAD</b>										<b>71.06</b>
MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA										FECHA:
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META										14/05/2021
BLOQUE 1-AULAS										REFERENCIA
										007-021-B1
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA		ITEM	UND	CANTIDAD	ACTIVIDAD			
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	6. ESTRUCTURA METALICA		6.1	KG	6227.23	PERFIL TUBULAR A-500 GRADO C			
MEDIDAS Y OPERACIONES										
N°	DESCRIPCION	LOCALIZACION	UNIDAD	LONGITUD	PESO	CANTIDAD	SUBTOTAL	TOTAL		
1	CUBIERTA	PC 254X64X2.0MM	Kg	874.49	6.33	1.00	5535.52	5535.52		
2	ESCALERA	IPE200	Kg	7.72	22.4	4.00	691.71	691.71		
<b>TOTAL CANTIDAD</b>										<b>6227.23</b>
MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA										FECHA:
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META										14/05/2021
BLOQUE 1-AULAS										REFERENCIA
										007-021-B1
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA		ITEM	UND	CANTIDAD	ACTIVIDAD			
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	6. ESTRUCTURA METALICA		6.2	KG	518.65	ANGULOS			
MEDIDAS Y OPERACIONES										
N°	DESCRIPCION	LOCALIZACION	UNIDAD	LONGITUD	PESO	CANTIDAD	SUBTOTAL	TOTAL		
1	ESCALERA	2" X2"X3/16"	Kg	142.88	3.63	1.00	518.65	518.65		
<b>TOTAL CANTIDAD</b>										<b>518.65</b>
MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA										FECHA:
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META										14/05/2021
BLOQUE 1-AULAS										REFERENCIA
										007-021-B1
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA		ITEM	UND	CANTIDAD	ACTIVIDAD			
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	7. PLATINAS		7.1	KG	1324.15	PLATINAS ASTM A-36			
MEDIDAS Y OPERACIONES										
N°	DESCRIPCION	LOCALIZACION	UNIDAD	AREA	ESPESOR	VOLUMEN	CANTIDAD	PESO ESPECIFICO (KG/M3)	TOTAL	
1	DETALLE A-01	PL 450X300MM, E= 1 1/4" A-36	KG	0.1350	0.03175	0.0042863	1.00	7800.00	33.43	
2	DETALLE A-02	PL 450X300MM, E= 1 1/4" A-36	KG	0.1350	0.03175	0.0042863	1.00	7800.00	33.43	
3	DETALLE A-03	PL 450X350MM, E= 1 1/4" A-36	KG	0.1575	0.03175	0.0050006	6.00	7800.00	234.03	
4	DETALLE 01	PL 260X250MM, E= 3/16" A-36	KG	0.0650	0.00476	0.0003096	125.00	7800.00	301.82	
		PL 260X150MM, E= 3/16" A-36	KG	0.0195	0.00476	0.0000929	250.00	7800.00	181.09	
5	PASO-ESCALERA	PL 75X150MM, E= 3/16" A-36	KG	0.0113	0.00476	0.0000536	125.00	7800.00	52.24	
		PL 50X270MM, E= 1/4" A-36	KG	0.0135	0.00635	0.0000857	114.00	7800.00	76.23	
6	DESCANSO-ESCALERA	PL 167X280MM, E= 1/2" A-36	KG	0.0234	0.01270	0.0002969	160.00	7800.00	370.56	
		PL 50X1390MM, E= 1/4" A-36	KG	0.0695	0.00635	0.0004413	12.00	7800.00	41.31	
<b>TOTAL CANTIDAD</b>										<b>1324.15</b>
MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA										FECHA:
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS ACACIAS META										14/05/2021
BLOQUE 1-AULAS										REFERENCIA
										007-021-B1
ELABORO	REVISO	FRENTE DE OBRA		ITEM	UND	CANTIDAD	ACTIVIDAD			
URIEL ALEJANDRO ROBAYO SOLER	ING. RAFAEL EDUARDO COMAS MEJIA	8. PERNOS		8.1	KG	36.20	PERNOS A-36			
MEDIDAS Y OPERACIONES										
N°	DESCRIPCION	LOCALIZACION	UNIDAD	LONGITUD	AREA	VOLUMEN	CANTIDAD	PESO ESPECIFICO (KG/M3)	TOTAL	
1	DETALLE A-01	PERNO Ø= 3/4", L= 37CM A-36	Kg	0.37	0.0002850	0.0001055	4.00	7800.00	3.29	
2	DETALLE A-02	PERNO Ø= 3/4", L= 37CM A-36	Kg	0.37	0.0002850	0.0001055	4.00	7800.00	3.29	
3	DETALLE A-03	PERNO Ø= 3/4", L= 37CM A-36	Kg	0.37	0.0002850	0.0001055	24.00	7800.00	19.74	
4	DETALLE 01	PERNO Ø= 1/4", L= 16CM A-36	Kg	0.16	0.000317	0.0000051	250.00	7800.00	9.98	
<b>TOTAL CANTIDAD</b>										<b>36.20</b>

Plantillas de chequeos y análisis que se hacen para completar la memoria de cálculo teniendo en cuenta los parámetros que se usaron en diseño dependiendo de los diferentes estudios que se le hicieron a la zona de diseño.

## DISEÑO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN

### Generalidades

<b>Zona de amenaza sísmica</b>	=	<b>ALTA</b>	
<b>Aa</b>	=	<b>0.30</b>	(Coficiente de aceleración horizontal pico efectiva)
<b>Longitud Max.</b>	=	<b>7.70 m</b>	
<b>Pu</b>	=	<b>400.50 KN</b>	(Valor de la fuerza axial mayorada)
<b>f'c</b>	=	<b>21 MPa</b>	
<b>fy</b>	=	<b>420 MPa</b>	

### Predimensionamiento

<b>Altura mínima de viga</b>	=	<b>0.39 m</b>
<b>Altura adoptada</b>	=	<b>0.50 m</b>
<b>Ancho</b>	=	<b>0.40 m</b>
<b>Ag</b>	=	<b>2000 cm<sup>2</sup></b>

**A.3.6.4.2.** Las vigas de cimentación deben ser capaces de resistir en tensión o en compresión una fuerza no menor de (0.25 Aa) veces la carga vertical total del elemento que tenga la mayor carga y entre los que interconecta, además de las fuerzas que le transmita la superestructura.

$$C \text{ ó } T = 0.25 Aa \times Pu$$

$$C \text{ ó } T = 30.04 \text{ KN} \quad (\text{Fuerza que debe resistir la viga})$$

### Refuerzo de la Viga

<b>Ag</b>	=	<b>2000 cm<sup>2</sup></b>
<b>Barra #</b>	=	<b>#7      #6</b>
<b>No. De Barras</b>	=	<b>4 barras      2 barras</b>
<b>Ast</b>	=	<b>21.16 cm<sup>2</sup></b>

### Resistencia a la compresión =

$$C = 0.75 \phi [0.85 f'c (Ag - Ast) + fy Ast] \quad \phi = 0.65$$

$$C = 2155.21 \text{ KN} \quad (\text{Fuerza de compresión capaz de resistir la viga})$$

<b>2155.21 KN</b>	<b>&gt;</b>	<b>30.04 KN</b>	<b>OK</b>
-------------------	-------------	-----------------	-----------

**Resistencia a la Tensión =**

$$T = 0.90 f_y A_{st}$$

$$T = 799.85 \text{ KN} \quad (\text{Fuerza de Tensión capaz de resistir la viga})$$

$$799.85 \text{ KN} > 30.04 \text{ KN} \quad \text{OK}$$

**Diseño de la viga de cimentación para momento transmitido por las columnas:**

**Momento máximo en el nudo columna -- zapata:**

$$M_{\max} = 1.00 \text{ KN.m} \quad (\text{momento máximo en la base})$$

Momento que resiste la viga =

$$\begin{aligned} \rho &= 0.012302326 \\ b &= 0.40 \text{ m} \\ d &= 0.43 \text{ m} \end{aligned}$$

$$M = \phi \rho f_y [1 - 0.59 \rho f_y / (f'c)] = 294 \text{ KN.m}$$

$$294.01 \text{ KN} > 1.00 \text{ KN} \quad \text{OK}$$

**Control de asentamientos diferenciales:**



(Momento inducido en un extremo de la viga de fundación por el asentamiento diferencial)

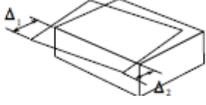
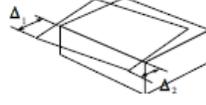
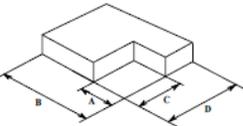
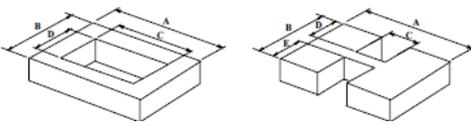
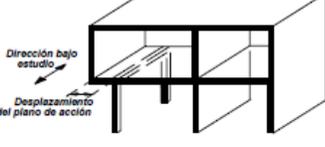
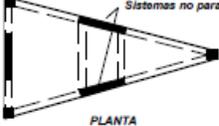
$$\begin{aligned} E &= 17872045.2 && (\text{Módulo de elasticidad}) \\ I &= 0.00417 \text{ m}^4 && (\text{Inercia de la sección transversal}) \\ \delta &= 0.003 \text{ m} && (\text{Asentamiento máximo según estudio de suelos}) \end{aligned}$$

$$M = \frac{6 E I \delta}{L^2} = 22.61 \text{ KN.m}$$

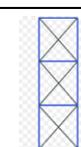
Momento resistente a flexión de la viga =

$$\begin{aligned} \rho &= 0.012447059 \\ b &= 0.40 \text{ m} \\ d &= 0.43 \text{ m} \end{aligned}$$

$$M = \phi \rho f_y [1 - 0.59 \rho f_y / (f'c)] = 290 \text{ KN.m} \longrightarrow 29.0 \text{ Ton.m}$$

CHEQUEO DE LAS IRREGULARIDADES DE LA ESTRUCTURA						
PROYECTO		INSTITUCION EDUCATIVA PABLO EMILIO RIVEROS BLOQUE 1-AULAS				
LOCALIZACION		ACACIAS, META				
TABLA A.3-6 IRREGULARIDADES EN PLANTA						
TIPO	DESCRIPCION DE LA IRREGULARIDAD EN PLANTA					
1aP	<p><b>Irregularidad torsional</b> — La irregularidad torsional existe cuando en una edificación con diafragma rígido, la máxima deriva de piso de un extremo de la estructura, calculada incluyendo la torsión accidental y medida perpendicularmente a un eje determinado, es más de 1.2 y menor o igual a 1.4 veces la deriva promedio de los dos extremos de la estructura, con respecto al mismo eje de referencia.</p>	<p><b>Tipo 1aP — Irregularidad torsional</b>  <math>\phi_p = 0.9</math>  <math>1.4 \left( \frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right) \geq \Delta_1 &gt; 1.2 \left( \frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)</math></p> 	SI	NO		
			DIRECCION		X	Y
			Φ px	1.00		
			Φ py	1.00		
			La estructura no presenta irregularidad en planta tipo 1aP			
1bP	<p><b>Irregularidad torsional extrema</b> — La irregularidad torsional extrema existe cuando en una edificación con diafragma rígido, la máxima deriva de piso de un extremo de la estructura, calculada incluyendo la torsión accidental y medida perpendicularmente a un eje determinado, es más de 1.4 veces la deriva promedio de los dos extremos de la estructura, con respecto al mismo eje de referencia.</p>	<p><b>Tipo 1bP — Irregularidad torsional extrema</b>  <math>\phi_p = 0.8</math>  <math>\Delta_1 &gt; 1.4 \left( \frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)</math></p> 	SI	NO		
			DIRECCION		X	Y
			Φ px	1.00		
			Φ py	1.00		
			La estructura no presenta irregularidad en planta tipo 1bP			
2P	<p><b>Retrerosos excesivos en las esquinas</b> — La configuración de una estructura se considera irregular cuando ésta tiene retrerosos excesivos en sus esquinas. Un retroceso en una esquina se considera excesivo cuando las proyecciones de la estructura, a ambos lados del retroceso, son mayores que el 15 por ciento de la dimensión de la planta de la estructura en la dirección del retroceso.</p>	<p><b>Tipo 2P — Retrerosos en las esquinas</b> — <math>\phi_p = 0.9</math>  <math>A &gt; 0.15B</math> y <math>C &gt; 0.15D</math></p> 	A	7.30		
			B	51.30		
			C	15.50		
			D	25.90		
			Φ p	1.00		
La estructura no presenta irregularidad en planta tipo 2P						
3P	<p><b>Discontinuidades en el diafragma</b> — Cuando el diafragma tiene discontinuidades apreciables o variaciones en su rigidez, incluyendo las causadas por aberturas, entradas, retrerosos o huecos con áreas mayores al 50 por ciento del área bruta del diafragma o existen cambios en la rigidez efectiva del diafragma de más del 50 por ciento, entre niveles consecutivos, la estructura se considera irregular.</p>	<p><b>Tipo 3P — Irregularidad del diafragma</b> — <math>\phi_p = 0.9</math>            1) <math>C \times D &gt; 0.5A \times B</math>      2) <math>(C \times D + C \times E) &gt; 0.5A \times B</math></p> 	A	7.30		
			B	0.00		
			C	0.00		
			D	0.00		
			E	0.00		
Φ p	1.00					
La estructura no presenta irregularidad en planta tipo 3P						
4P	<p><b>Desplazamientos del plano de acción de elementos verticales</b> — La estructura se considera irregular cuando existen discontinuidades en las trayectorias de las fuerzas inducidas por los efectos sísmicos, tales como cuando se traslada el plano que contiene a un grupo de elementos verticales del sistema de resistencia sísmica, en una dirección perpendicular a él, generando un nuevo plano. Los altillos o manzardas de un solo piso se eximen de este requisito en la consideración de irregularidad.</p>	<p><b>Tipo 4P — Desplazamiento de los planos de Acción</b> — <math>\phi_p = 0.8</math></p> 	SI	NO		
			DIRECCION		X	Y
			Φ px	1.00		
			Φ py	1.00		
			La estructura no presenta irregularidad en planta tipo 4P			
5P	<p><b>Sistemas no paralelos</b> — Cuando las direcciones de acción horizontal de los elementos verticales del sistema de resistencia sísmica no son paralelas o simétricas con respecto a los ejes ortogonales horizontales principales del sistema de resistencia sísmica, la estructura se considera irregular.</p>	<p><b>Tipo 5P — Sistemas no paralelos</b> — <math>\phi_p = 0.9</math></p> 	SI	NO		
			DIRECCION		X	Y
			Φ px	1.00		
			Φ py	1.00		
			La estructura no presenta irregularidad en planta tipo 5P			
		Φ px	1.00			
		Φ py	1.00			

TIPO	DESCRIPCION DE LA IRREGULARIDAD EN ALTURA		SI	NO
1aA	<p><b>Piso flexible (Irregularidad en rigidez)</b> — Cuando la rigidez ante fuerzas horizontales de un piso es menor del 70 por ciento pero superior o igual al 60 por ciento de la rigidez del piso superior o menor del 80 por ciento pero superior o igual al 70 por ciento del promedio de la rigidez de los tres pisos superiores, la estructura se considera irregular.</p>	<p><b>Tipo 1aA — Piso flexible</b>  <math>\phi_a = 0.9</math>  <math>0.60 \text{ Rigidez } K_D \leq \text{Rigidez } K_C &lt; 0.70 \text{ Rigidez } K_D</math>  <math>0.70 (K_D + K_E + K_F) / 3 \leq \text{Rigidez } K_C &lt; 0.80 (K_D + K_E + K_F) / 3</math></p>	<b>DIRECCION</b>	
			X	Y
			$\Phi_{ax}$	1.00
			$\Phi_{ay}$	1.00
			La estructura no presenta irregularidad en planta tipo 1aA	
1bA	<p><b>Piso flexible (Irregularidad extrema en rigidez)</b> — Cuando la rigidez ante fuerzas horizontales de un piso es menor del 60 por ciento de la rigidez del piso superior o menor del 70 por ciento del promedio de la rigidez de los tres pisos superiores, la estructura se considera irregular.</p>	<p><b>Tipo 1bA — Piso flexible extremo</b>  <math>\phi_a = 0.8</math>  <math>\text{Rigidez } K_C &lt; 0.60 \text{ Rigidez } K_D</math>  <math>\text{Rigidez } K_C &lt; 0.70 (K_D + K_E + K_F) / 3</math></p>	<b>DIRECCION</b>	
			X	Y
			$\Phi_{ax}$	1.00
			$\Phi_{ay}$	1.00
			La estructura no presenta irregularidad en planta tipo 1bA	
2A	<p><b>Irregularidad en la distribución de las masas</b> — Cuando la masa, <math>m_i</math>, de cualquier piso es mayor que 1.5 veces la masa de uno de los pisos contiguos, la estructura se considera irregular. Se exceptúa el caso de cubiertas que sean más livianas que el piso de abajo.</p>	<p><b>Tipo 2A — Distribución masa</b> — <math>\phi_a = 0.9</math>  <math>m_D &gt; 1.50 m_E</math>  <math>m_D &gt; 1.50 m_C</math></p>	<b>DIRECCION</b>	
			X	Y
			$\Phi_a$	1.00
			La estructura no presenta irregularidad en planta tipo 2A	
3A	<p><b>Irregularidad geométrica</b> — Cuando la dimensión horizontal del sistema de resistencia sísmica en cualquier piso es mayor que 1.3 veces la misma dimensión en un piso adyacente, la estructura se considera irregular. Se exceptúa el caso de los altillos de un solo piso.</p>	<p><b>Tipo 3A — Geométrica</b> — <math>\phi_a = 0.9</math>  <math>a &gt; 1.30 b</math></p>	Ax	0.00
			Bx	0.00
			Ay	0.00
			By	0.00
			$\Phi_{ax}$	1.00
			$\Phi_{ay}$	1.00
			La estructura no presenta irregularidad en planta tipo 3A	
4A	<p><b>Desplazamientos dentro del plano de acción</b> — La estructura se considera irregular cuando existen desplazamientos en el alineamiento de elementos verticales del sistema de resistencia sísmica, dentro del mismo plano que los contiene, y estos desplazamientos son mayores que la dimensión horizontal del elemento. Cuando los elementos desplazados solo sostienen la cubierta de la edificación sin otras cargas adicionales de tanques o equipos, se eximen de esta consideración de irregularidad.</p>	<p><b>Tipo 4A — Desplazamiento dentro del plano de acción</b> — <math>\phi_a = 0.8</math>  <math>b &gt; a</math></p>	<b>DIRECCION</b>	
			X	Y
			$\Phi_{ax}$	1.00
			$\Phi_{ay}$	1.00
			La estructura no presenta irregularidad en planta tipo 4A	
5aA	<p><b>Piso débil — Discontinuidad en la resistencia</b> — Cuando la resistencia del piso es menor del 80 por ciento de la del piso inmediatamente superior pero superior o igual al 65 por ciento, entendiendo la resistencia del piso como la suma de las resistencias de todos los elementos que comparten el cortante del piso para la dirección considerada, la estructura se considera irregular.</p>	<p><b>Tipo 5aA — Piso débil</b>  <math>\phi_a = 0.9</math>  <math>0.65 \text{ Resist. Piso C} \leq \text{Resist. Piso B} &lt; 0.80 \text{ Resist. Piso C}</math></p>	R piso Bx	0.00
			R piso Cx	0.00
			R piso By	0.00
			R piso Cy	0.00
			$\Phi_{ax}$	1.00
			$\Phi_{ay}$	1.00
			La estructura no presenta irregularidad en planta tipo 5aA	
5bA	<p><b>Piso débil — Discontinuidad extrema en la resistencia</b> — Cuando la resistencia del piso es menor del 65 por ciento de la del piso inmediatamente superior, entendiendo la resistencia del piso como la suma de las resistencias de todos los elementos que comparten el cortante del piso para la dirección considerada, la estructura se considera irregular.</p>	<p><b>Tipo 5bA — Piso débil extremo</b>  <math>\phi_a = 0.8</math>  <math>\text{Resistencia Piso B} &lt; 0.65 \text{ Resistencia Piso C}</math></p>	R piso Bx	0.00
			R piso Cx	0.00
			R piso By	0.00
			R piso Cy	0.00
			$\Phi_{ax}$	1.00
			$\Phi_{ay}$	1.00
			La estructura no presenta irregularidad en planta tipo 5bA	
			$\Phi_{ax}$	1.00
			$\Phi_{ay}$	1.00

TABLA A.3-7 IRREGULARIDAD POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA								
TIPO	DESCRIPCION DE LA IRREGULARIDAD POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA							
A.3.3.8.1	En edificaciones con un sistema estructural con capacidad de disipación de energía mínima (DMI) — Para edificaciones cuyo sistema estructural de resistencia sísmica es de un material que cumple los requisitos de capacidad de disipación de energía mínima (DMI) el valor del factor de reducción de resistencia por ausencia de redundancia en el sistema estructural de resistencia sísmica, $\phi_r$ , se le asigna un valor de la unidad $\phi_r=1.0$		SI	NO				
				X				
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
A.3.3.8.2	En edificaciones con un sistema estructural con capacidad de disipación de energía moderada (DMO) y especial (DES) — Para edificaciones cuyo sistema estructural es de un material que cumple los requisitos de capacidad de disipación de energía moderada (DMO) o especial (DES) el valor del factor de reducción de resistencia por ausencia de redundancia en el sistema estructural de resistencia sísmica, $\phi_r$ , se le puede asignar un valor de la unidad ( $\phi_r=1.0$ ) cuando en todos los pisos que resistan más del 35 por ciento del corte basal en la dirección bajo estudio el sistema estructural de resistencia sísmica cumpla las siguientes condiciones de redundancia:	<b>(a). En sistemas compuestos por pórticos con arriostramientos concéntricos</b> — La falla de cualquiera de las diagonales o sus conexiones al pórtico no resulta en una reducción de más del 33 por ciento de la resistencia ante fuerzas horizontales del piso ni produce una irregularidad torsional en planta extrema (Tipo 1bP).				DIRECCION		
						X	Y	
						$\Phi_{rx}$		1.00
						$\Phi_{ry}$		1.00
					La estructura no presenta ausencia de redundancia			
					DIRECCION			
					X	Y		
					$\Phi_{rx}$		1.00	
					$\Phi_{ry}$		1.00	
					La estructura no presenta ausencia de redundancia			
					DIRECCION			
					X	Y		
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.00			
			La estructura no presenta ausencia de redundancia					
			DIRECCION					
			X	Y				
			$\Phi_{rx}$		1.00			
			$\Phi_{ry}$		1.			

TITULO J. RESQUISITOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN EDIFICACIONES				
	FORMATO AC.RPCIE	VERSIÓN 1	Fecha de emisión: 16/01/2020	Realizó: YFOI Aprobó:
	<b>PROYECTO</b>	<b>Complejo Recreodepórtivo</b>		<b>N° PROYECTO</b> <b>AC-026-021</b>
<b>DATOS DE ENTRADA</b>				
BLOQUE:	Complejo Recreodepórtivo-Administración			
AREA TOTAL CONSTRUIDA:	184.14 m2			
<b>J.3.3.3. EDIFICACIONES QUE NO REQUIEREN CUANTIFICACION DE LA RESISTENCIA CONTRA EL FUEGO.</b>				
J.3.3.3.8 Edificaciones con estructuras de material incombustible y que tienen una densidad de carga combustible de 500 MJ/m2 o menos, siempre y cuando el edificio no sea clasificado de gran altura..				
<b>CHEQUEO</b>	<b>NO REQUIERE CUANTIFICACION DE RESISTENCIA CONTRA EL FUEGO</b>			
<b>J.1.1-1 GRUPOS Y SUBGRUPOS DE OCUPACION</b>				
<b>Grupos y Subgrupos de ocupación</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Sección del Reglamento</b>		
<b>A</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>	<b>K.2.2</b>		
A-1	Riesgo moderado			
A-2	Riesgo bajo			
<b>C</b>	<b>COMERCIAL</b>	<b>K.2.3</b>		
C-1	Servicios			
C-2	Bienes			
<b>E</b>	<b>ESPECIALES</b>	<b>K.2.4</b>		
<b>F</b>	<b>FABRIL E INDUSTRIAL</b>	<b>K.2.5</b>		
F-1	Riesgo moderado			
F-2	Riesgo bajo			
<b>I</b>	<b>INSTITUCIONAL</b>	<b>K.2.6</b>	<b>RESUMEN</b>	
I-1	Reclusión		CLASIFICACION	LUGARES DE REUNION
I-2	Salud o incapacidad		GRUPO DE OCUPACION	L-1
I-3	Educación		NUMERO DE HIDRANTES	1
I-4	Seguridad pública		CAUDAL HIDRANTE	63
I-5	Servicio público		CATEGORIZACION DE LA ESTRUCTURA	II
<b>L</b>	<b>LUGARES DE REUNION</b>	<b>K.2.7</b>	AREA TOTAL CONSTRUIDA	184.14 m2
L-1	Deportivos			
L-2	Culturales y teatros			
L-3	Sociales y recreativos			
L-4	Religiosos			
L-5	De transporte			
<b>M</b>	<b>MIXTO Y OTROS</b>	<b>K.2.8</b>		
<b>P</b>	<b>ALTA PELIGROSIDAD</b>	<b>K.2.9</b>		
<b>R</b>	<b>RESIDENCIAL</b>	<b>K.2.10</b>		
R-1	Unifamiliar y bifamiliar			
R-2	Multifamiliar			
R-3	Hoteles			
<b>T</b>	<b>TEMPORAL</b>	<b>K.2.11</b>		

## J.2. REQUISITOS GENERALES PARA PROTECCION CONTRA INCENDIOS EN LAS EDIFICACIONES

Edificación	Área / hidrante, m <sup>2</sup>	Caudal /hidrante, L/s
Edificios cuya altura de evacuación descendente sea más de 28 metros o ascendente de más de 6 metros.	500	32
Cines, teatros, auditorios y discotecas.	500	63
Recintos deportivos.	500	63
Locales comerciales.	1 000	63
Estacionamientos.	1 000	63
Hospitales	500	63
Residencias	5 000	32
Atención al público	500	63
Educación	1000	63
Almacenamiento	500	63

## J.3. REQUISITOS DE RESISTENCIA CONTRA INCENDIOS EN LAS EDIFICACIONES

### CLASIFICACION DE EDIFICACIONES EN FUNCION DEL RIESGO DE PERDIDA DE VIDAS HUMANAS O AMENAZA DE COMBUSTION.

#### J.3.3.1. CATEGORIAS DE RIESGO DE LAS EDIFICACIONES

<b>CATEGORIA I</b>	Esta categoría comprende las edificaciones con mayor riesgo de pérdidas de vidas humanas o con alta amenaza de combustión.
<b>CATEGORIA II</b>	Esta categoría comprende las edificaciones con riesgo intermedio.
<b>CATEGORIA III</b>	Esta categoría comprende las edificaciones con baja capacidad de combustión.

#### J.3.3.-1 CATEGORIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES PARA EFECTOS DE RESISTENCIAS CONTRA EL FUEGO DE ACUERDO CON SU USO, ÁREA CONSTRUIDA, Y NÚMERO DE PISOS

Grupos y subgrupos de ocupación	Área total construida, A <sub>T</sub> m <sup>2</sup>	Número de pisos						
		1	2	3	4	5	6	≥7
(C-1)	A <sub>T</sub> > 1500	III	III	II	II	II	I	I
	A <sub>T</sub> < 1500	III	III	III	II	II	II	I
(C-2)	A <sub>T</sub> > 500	II	I	I	I	I	I	I
	A <sub>T</sub> < 500			II	I	I	I	I
(E)	Sin límite	III	III	III	II	II	II	I
(I-2), (I-4)	A <sub>T</sub> > 1000	III	II	II	I	I	I	I
	500 < A <sub>T</sub> < 1000	III	III	II	II	I	I	I
	A <sub>T</sub> < 500	III	III	III	II	II	II	I
(I-3)	A <sub>T</sub> > 1000	II	II	I	I	I	I	I
	A <sub>T</sub> < 1000	N/A	III	II	II	I	I	I
(L-1), (L-2), (L-3), (L-4)	A <sub>T</sub> > 1000	II	I	I	I	I	I	I
(L-5), (I-1), (I-5)	500 < A <sub>T</sub> < 1000	II	II	I	I	I	I	I
	A <sub>T</sub> < 500	III	III	II	II	I	I	I
(R-1), (R-2)	Unidades > 140 m <sup>2</sup>				II	I	I	I
	Unidades ≤ 140 m <sup>2</sup>				III	II	II	I
(R-3)	A <sub>T</sub> > 5000	III	II	I	I	I	I	I
	A <sub>T</sub> < 5000	III	II	II	II	I	I	I

Nota: En edificios para vivienda, el límite de 104m<sup>2</sup> por unidad corresponde al promedio aritmético de las áreas de todas las unidades, sin tener en cuenta las zonas comunes.

## PLANTILLA DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

### ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

- Sa** = Valor del espectro de aceleraciones de diseño para un periodo de vibración dado.  
**Vs** = Cortante sísmico en la base  
**Aa** = Coeficiente de aceleración pico efectiva  
**g** = Gravedad  
**As** = Aceleración Máxima correspondiente a un T=0  
**M** = Masa total de la edificación  
**hx** = Altura en metros medida desde la base, del nivel del apoyo del elemento no estructural  
**heq** = altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación  
**ax** = Aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado.  
**L** = Longitud del elemento no estructural  
**E** = Fuerzas sísmicas reducidas de diseño ( $E=Fp/Rp$ )  
**H** = Altura del elemento no estructural  
**W** = Densidad de la mampostería  
**Mp** = Masa de elemento no estructural  
**ap** = Coeficiente de amplificación dinámica del elemento no estructural  
**Rp** = Coeficiente de capacidad de disipación de energía del elemento no estructural  
**Fp** = fuerza sísmica horizontal sobre el elemento no estructural (A.9-2)  
**Mdis** = momento de diseño

#### 1. Datos del análisis sísmico de la estructura:

Aa = 0.05      Ta = 0.16 seg  
 As = 0.08      Sa = 0.20      Grupo de Uso= I  
 I = 1.00      Vs = 13 ton  
 g = 9.80      Fa = 1.60

Grado de disipación de energía: DMO

Número de pisos: 1

#### 2. Materiales

Concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>  
 Mampostería 90 kg/cm<sup>2</sup>  
 Acero 4200 kg/cm<sup>2</sup>

Grado de Desempeño Elementos no Estructurales: Bajo

**Aceleraciones según NSR - 10**

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad h_x < h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad h_x > h_{eq}$$

**Aceleraciones según ASCE7-10**

$$a_x = A_s \left( 1 + 2 \frac{h_x}{h_n} \right)$$

heq (m)      2.1 m

				NSR - 10		ASCE7-10	RCB
Nivel	h (m)	hx (m)	hx/heq(m)	ax	ax	ax	ax
2	2.80	2.80	1.33	0.24	0.266667	0.24	0.24

**2. Amplificación dinámica del elemento no estructural**

(se determina de las Tablas A.9.5.1 de la NSR-10)

$a_p =$

2.50 Considerando el caso en que la mampostería esta solo anclada abajo

**3. Capacidad de disipación de energía en el rango inelástico del elemento no estructural**

(se determina de las Tablas A.9.5.1 de la NSR-10)

$R_p =$

3.00 Anclajes: **Dúctiles**

**4. Fuerzas Sísmicas Horizontales de Diseño**

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \approx 0.06$$

Espesor del muro: 0.15 m

Carga por m<sup>2</sup>: 0.25 Ton/m<sup>2</sup>      Tabla B.3.4.2-4

Nivel	Fp (kN/m <sup>2</sup> )	E (kN/m <sup>2</sup> )	Mp (kN-m)	Vp (kN)	S col (m)	Mdis (kN-m)	b (cm)	d (cm)	$\rho$	As (cm <sup>2</sup> )	$\Phi$ Vc (cm <sup>2</sup> )
2	0.544444444	0.1814815	0.711407407	0.5	4.00	2.84562963	12	10	0.000632	0.08	22.17