32.1
DISEÑO
ARQUITECTONICO

Centro Administrativo Municipal Arauca (CAM)
Cra. 24 entre calles 18 y 20 PBX: 8853156
Linea Gratuita Nacional 018000 977781
www.arauca-arauca.gov.co
Correo: contactenos@arauca-arauca-gov.co
Codigo Postal: 810001 - Arauca -Arauca (Colombia)

Arauca, 8 de septiembre de 2025.

Señores
SECRETARIA DE INCLUSION SOCIAL
Arauca – Arauca

Asunto: Cesión de Diseño.

La presente es con el fin de ceder el diseño arquitectonico enmarcado dentro del proyecto **"CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".**

Teniendo que la obra intelectual confiere a su autor una serie de derechos de exclusiva que le permiten disponer libremente de ella y prohibir o autorizar a terceros su uso. Esta cesión obedece única y exclusivamente para la ejecución del proyecto **"CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".** Que comprende la construcción de 17 viviendas en el municipio de Arauca. Cualquier replica diferente a las 17 del presente proyecto debe ser bajo previa autorización.

Atentamente;

ANA C.

ANA LEONOR CALDERÓN CÁCERES
M.P. A353642010-1116779179
C.c. 1.116.779.179 de Arauca

ana_arquit@hotmail.com
320 4051187

Arauca, 8 de septiembre de 2025.

Señores
SECRETARIA DE INCLUSION SOCIAL
Arauca – Arauca

Asunto: Certificación de Diseño.

Certifico que el proyecto **"CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**, cumple con las Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables a este proyecto.

El proyecto cumple con las normas que establecen mecanismos de integración para las personas con movilidad reducida, cuyos resultados se encuentran consignados en los planos arquitectónicos que anexo debidamente firmados.

Se asume responsabilidad por los diseños siempre que sean respetados en el momento de la construcción las consideraciones de sección manifestadas en los planos respectivos y sea realizada esta obra por personal calificado, con el cual se pueda garantizar la calidad de los materiales y de los procesos constructivos.

Para los fines pertinentes, anexo copia de Matrícula Profesional, certificado de vigencia de la misma y copia de documento de identidad.

ANA C.

ANA LEONOR CALDERÓN CÁCERES
M.P. A353642010-1116779179
C.c. 1.116.779.179 de Arauca

ana_arquit@hotmail.com
320 4051187

CONSEJO PROFESIONAL
NACIONAL DE ARQUITECTURA
Y SUS PROFESIONES AUXILIARES

E789432

CERTIFICA

Que la Arquitecta ANA LEONOR CALDERON CACERES con cédula de ciudadanía No. 1116779179 de Arauca, registra Matrícula Profesional de Arquitectura No. A353642010-1116779179, expedida en cumplimiento de la Resolución No. 364 del 2 de Julio de 2010 por el Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares., la cual se encuentra **VIGENTE.**

La profesional no registra ANTECEDENTES ni SANCIONES VIGENTES en el ejercicio de su profesión por parte del Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares.

La anterior información corresponde en su integridad con los datos del Registro de Arquitectos y Profesionales Auxiliares de la Arquitectura.

El presente certificado tiene una vigencia de seis (6) meses a partir de la fecha de su expedición.

Dado en Bogotá, D.C., a los 23 dias del mes de Septiembre de 2025 .

ALFREDO MANUEL REYES ROJAS
Director Ejecutivo

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria, según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf. La falta de firma del titular no invalida el certificado.

Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese a la página web
[https://cpnaa.gov.co/verificacion-de-autenticidad-del-certificado-de-vigencia-profesional-digital]
y digite el siguiente código de verificación Ar6vFeR

Carrera 6 No. 26B-85 Oficina 201, Bogotá, D.C. – Colombia
PBX 601-3502700 Ext. 1101-1124
info@cpnaa.gov.co
www.cpnaa.gov.co

Libertad y Orden

CONSEJO PROFESIONAL
NACIONAL DE ARQUITECTURA
Y SUS PROFESIONES AUXILIARES
COLOMBIA

Arquitecta

ANA LEONOR CALDERON CACERES

C.C. 1.116.779.179 de Arauca

Universidad de Pamplona

Matrícula Profesional

A353642010-1116779179

Fecha de expedición
02/07/2010

Esta tarjeta es el único documento idóneo que autoriza a su titular para ejercer la profesión de Arquitecto dentro de los parámetros establecidos por la Ley 435 de 1998, y demás normas complementarias con la materia. Este documento es intransferible.

Agradecemos a quien encuentre esta tarjeta devolverla al Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares.

www.cpnaa.gov.co

Presidente CPNAA

08678

VALIDO SOLO PARA EL PROYECTO "CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA" – 09/2025





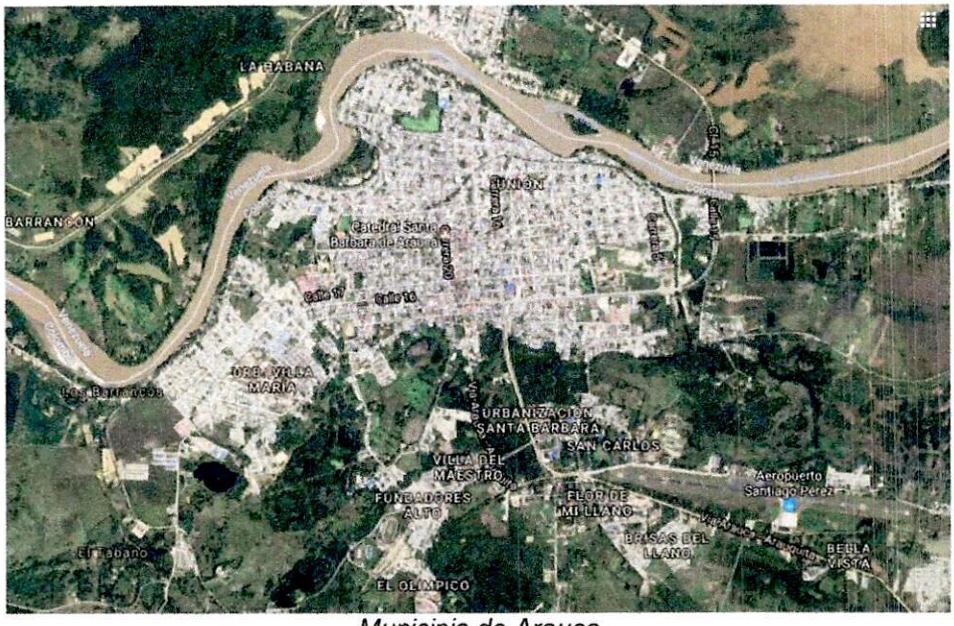
VALIDO SOLO PARA EL PROYECTO " CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA" – 09/2025

MEMORIA DESCRIPTIVA VIVIENDA.

Proyecto: **"CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**.

LOCALIZACION:

Proyecto y diseño arquitectónico de construcción de vivienda unifamiliar dispersa en sitio propio en zona urbana del municipio de Arauca, departamento de Arauca.



Municipio de Arauca

PROPUESTA:

El área construida para cada vivienda es de 51.30 m2, relacionadas en el siguiente cuadro de áreas:

CUADRO DE AREAS		
AREA DEL LOTE		VARIABLE
AREA CONSTRUIDAD		51.30 m2
AREA MUROS	5.07 m2	
AREA PATIO	VARIABLE	
AREA ROPAS	3.20 m2	
AREA PORCHE ACCESO	2.14 m2	
AREA ALCOBA No. 1	9.19 m2	
AREA ALCOBA No. 2	10.67 m2	
AREA W.C	2.40 m2	
AREA ACCESO W.C Y HABITACIONES	1.12 m2	
AREA SALA - COMEDOR	17.51 m2	
AREA TOTAL	51.30 m2	

Imagen: Cuadro de Áreas

SISTEMA CONSTRUCTIVO:

Cimentación y Estructura:

Placa de Contrapiso con espesor de 0.12 metros fundida con Concreto 3000 PSI, con refuerzo en malla Electrosoldada ø 6mm 15x15; y Viga Cinta 0.12x0.20m, en concreto de 3000 PSI con acero de refuerzo.

Muros:

Muros en Ladrillo Estructural de perforación vertical (11x12x33), reforzado con Grouting en concreto de 15 Mpa para dovelas.

Cubierta:

Cubierta en teja master mil, caballete en teja termoacústica, Correa Metálica de 3x1 1/2" cal. 18.

Acabados:

El baño cuenta con piso y muros enchapados en cerámica a una altura de 2.10 m. El muro de la cocina tiene enchape en cerámica con de altura 1.50 m, donde se ubica el lavaplatos, las habitaciones cuentan con Enchape de piso en cerámica tráfico pesado formato 60x60 cms y la fachada cuenta con enchape para Muro en Cerámica tráfico pesado 0,30 x 0,60 m. Instalada

INSTALACIONES

Las instalaciones de la vivienda fueron proyectadas y calculadas bajo sus respectivas normas para garantizar un óptimo rendimiento. Se describen a continuación:

Instalaciones hidráulicas:

La Red hidráulica de Distribución Interna de la vivienda es en tubería PVC-P 1/2", Incluye 6 puntos Hidráulicos, 1 llave de corte y 2 llaves de chorro.

Tanque Plástico de 500 Litros con conexión entrada en PVC 1/2", salida en PVC 1", incluye llave de corte en cada conexión y cheque bronce 1".

Instalaciones sanitarias y aguas lluvias:

Red Sanitaria Interna de la vivienda en Tubería PVC-S 2"-4" (3 Puntos Sanitarios 2", 2 Puntos Sanitarios 3" y 1 Punto Sanitario 4").

La Red de Desagüe Aguas Lluvias con tubería de 4".

Instalaciones eléctricas:



En su instalación eléctrica la vivienda cuenta con Puesta a tierra sencilla con caja para Medidor Bifásico, Sub-acometida (3#8 + 1#10) entre tablero y caja de medidor Incluye (Tablero de Distribución de 12; Circuitos con 5 Brakers). En su distribución eléctrica la vivienda cuenta con los siguientes puntos eléctricos: Punto Eléctrico (Tomacorriente 110 V), Punto Eléctrico (Tomacorriente Tipo GFCI) y Punto Eléctrico Monofásico– Alumbrado.

CARPINTERIA METALICA Y APARATOS

Ventanas y Puertas:

Puertas en lamina Cal. 20 con cerradura con su respectivo marco metálico, pintadas. Ventanas con marco en lamina Col-Rolled Calibre 20, con reja en tubo hexagonal; Anticorrosivo y pintura esmalte.

Aparatos sanitarios y otros:

El baño de la vivienda tiene Sanitario Lavamanos, Ducha con Grifería (línea económica); en el patio se instalará un Lavadero Prefabricado (60x80), con su respectiva base en ladrillo de obra. Mesón concreto prefabricado de 1.20x0.60x0.05 m, enchapado porcelanato negro + Lavaplatos en Acero Inoxidable de 0.62x0.48 m, incluye Grifería sencilla (una Llave).

DISEÑO ARQUITECTONICO:

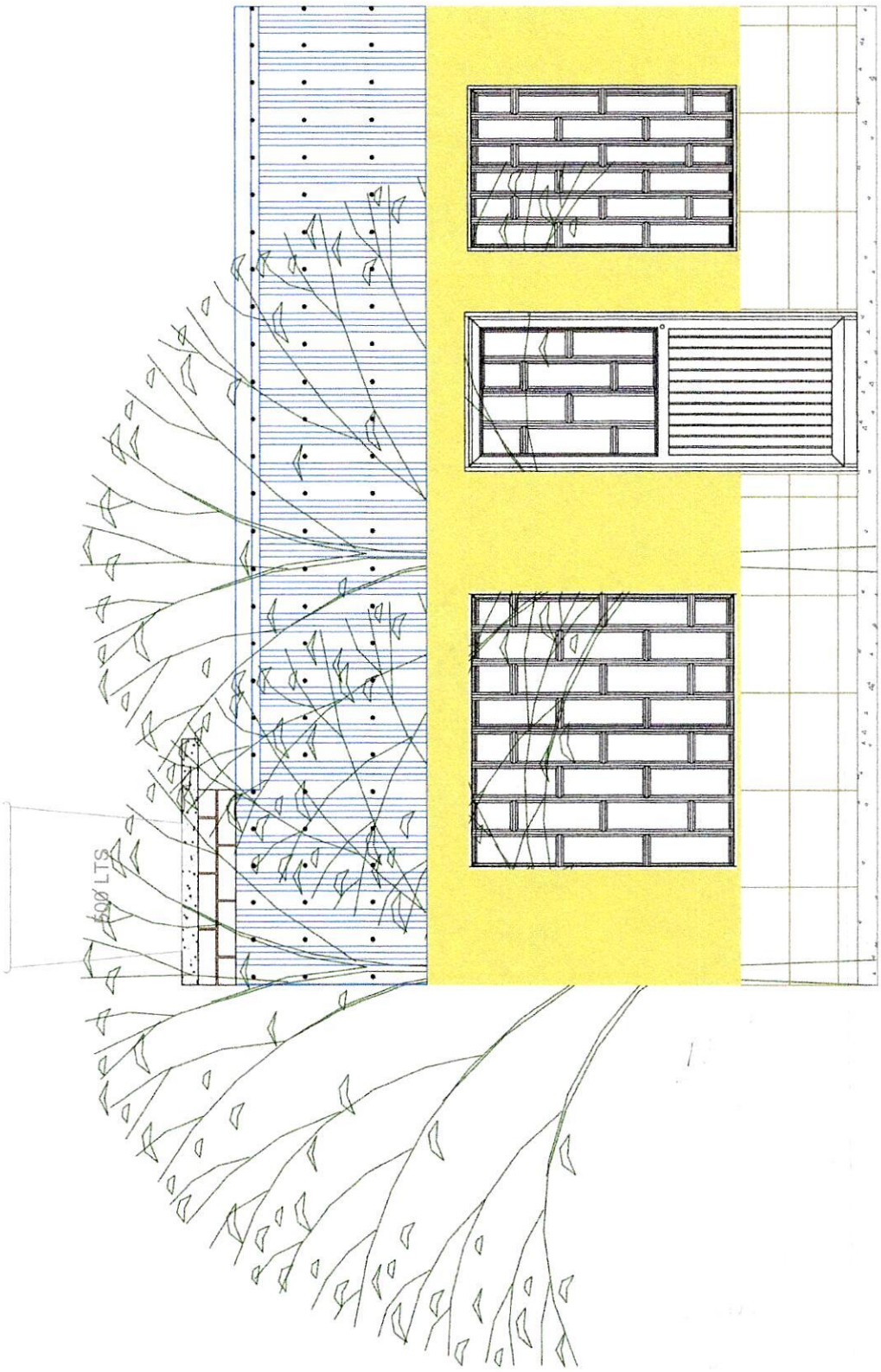
Vivienda construida en un nivel, cuenta con los espacios y medidas mínimas de diseño y está constituida de la siguiente manera:

- Sala
- Cocina
- Comedor
- Habitaciones (dos)
- Baño
- Patio
- Porche

ana_arquit@hotmail.com
320 4051187

ANA LEONOR CALDERON CACERES Arquitecta

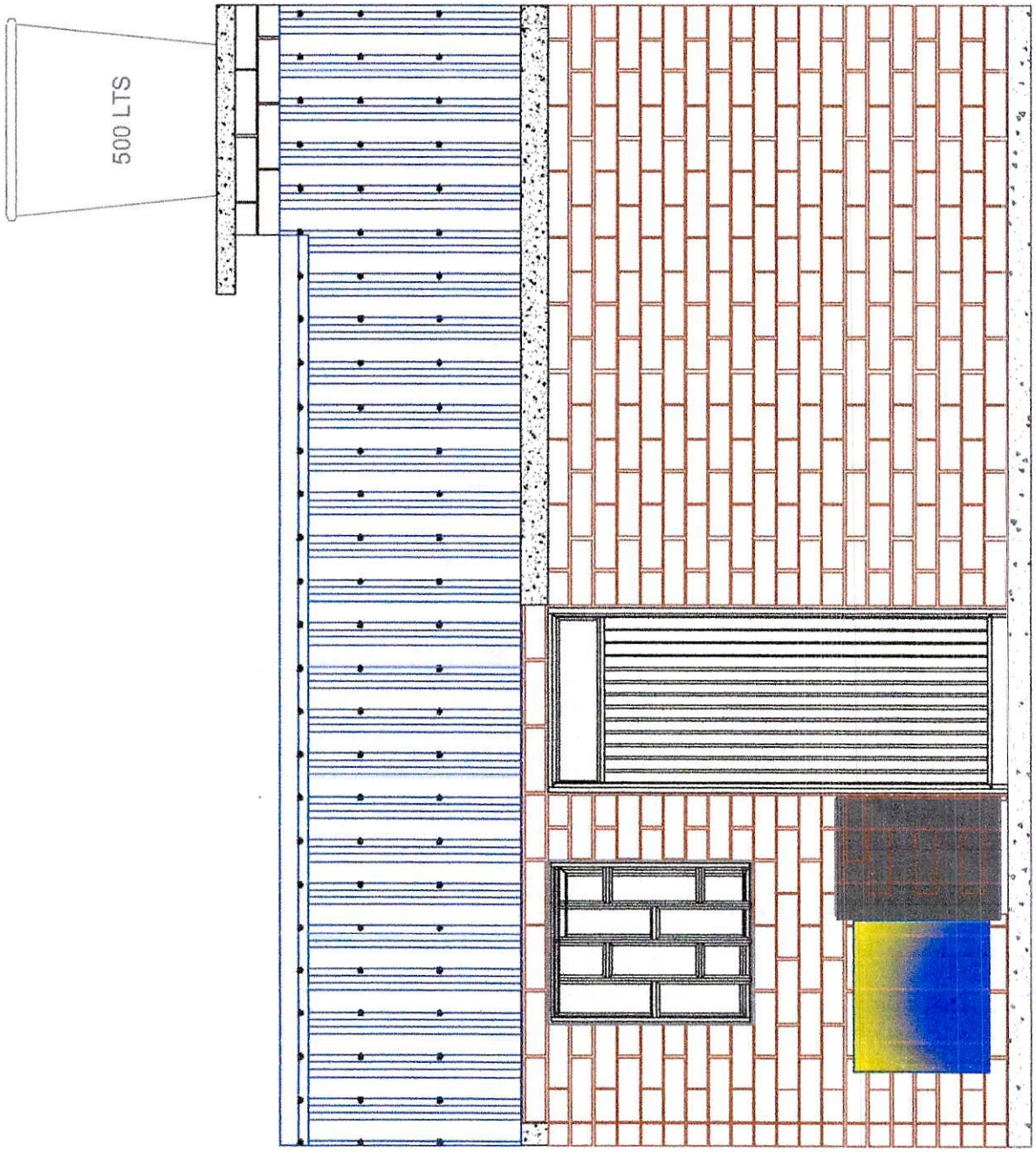
Fachadas:



Todos los Planos firmados x favor sean pequeños y grandes.

ana_arquit@hotmail.com
320 4051187

ANA LEONOR CALDERON CACERES Arquitecta



FACHADA POSTERIOR

ana_arquit@hotmail.com
320 4051187

Planta arquitectónica

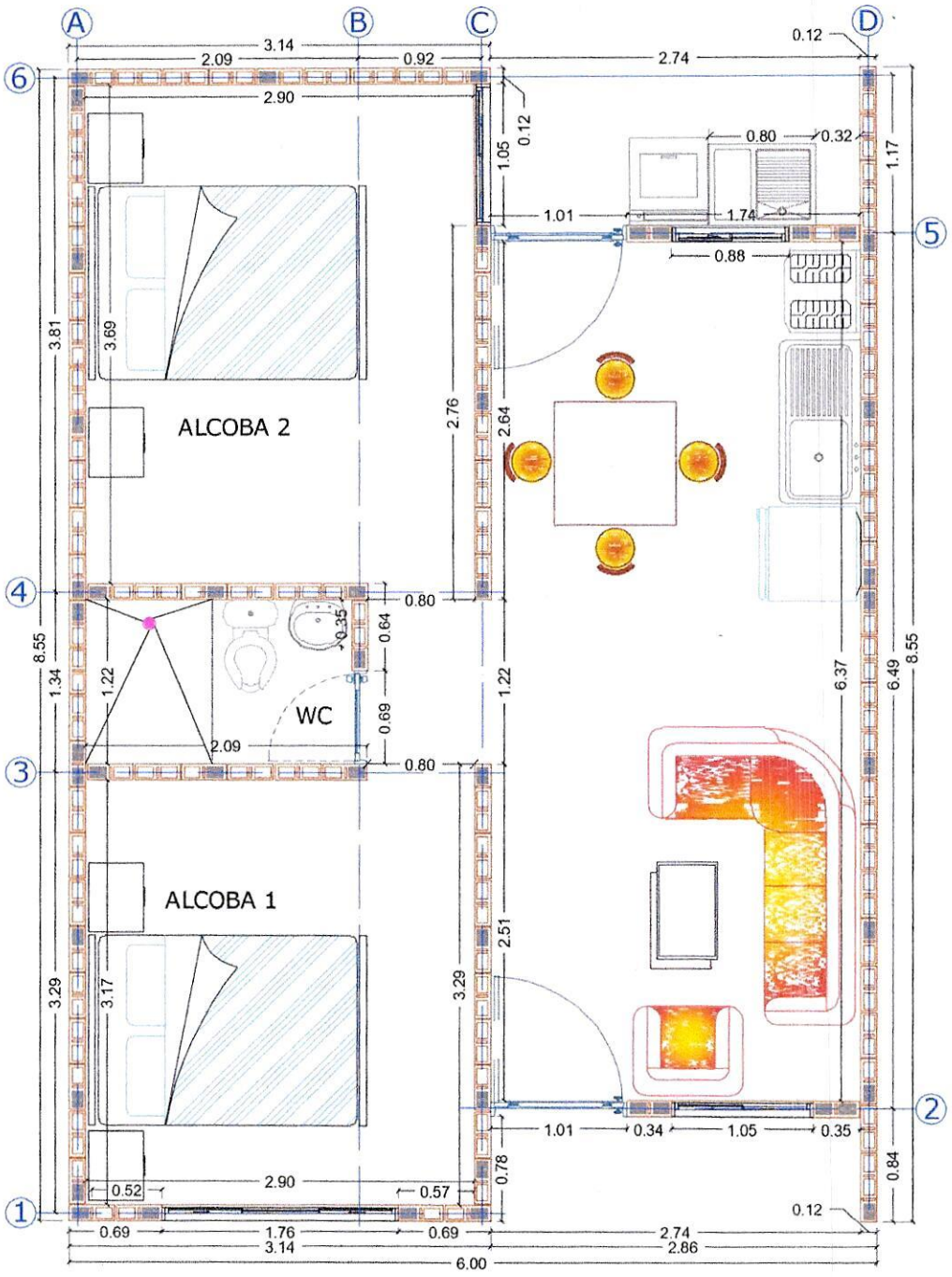


Imagen: Planta Arquitectónica

Atentamente,

ANA C.

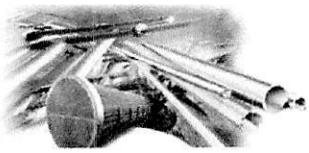
ANA LEONOR CALDERÓN CÁCERES
M.P. A353642010-1116779179
C.c. 1.116.779.179 de Arauca

ana_arquit@hotmail.com
320 4051187

Municipio de Arauca
NIT. 800.102.504-0

32.2
DISEÑO ESTRUCTURAL

Centro Administrativo Municipal Arauca (CAM)
Cra. 24 entre calles 18 y 20 PBX: 8853156
Linea Gratuita Nacional 018000 977781
www.arauca-arauca.gov.co
Correo: contactenos@arauca-arauca-gov.co
Codigo Postal: 810001 - Arauca -Arauca (Colombia)



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

San José de Cúcuta, 8 de septiembre de 2025

Señores
SECRETARIA DE INCLUSION SOCIAL
Arauca – Arauca

Referencia: Proyecto **"CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**

Asunto: Cesión de diseño estructural.

Respetados señores:

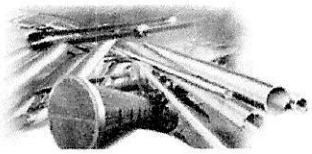
La presente es con el fin de ceder el diseño estructural enmarcado dentro del proyecto de la referencia.

Teniendo que la obra intelectual confiere a su autor una serie de derechos de exclusiva que le permiten disponer libremente de ella y prohibir o autorizar a terceros su uso. Esta cesión obedece única y exclusivamente para la ejecución del proyecto **"CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".** Que comprende la construcción de 17 viviendas en el municipio de Arauca. Cualquier replica diferente a las 17 del presente proyecto debe ser bajo previa autorización.

Cordialmente,

Ing. ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS
T.P. 54202124086NTS.

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

San José de Cúcuta, 8 de septiembre de 2025

Señores
SECRETARIA DE INCLUSION SOCIAL
Arauca – Arauca

Referencia: Proyecto **"CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**

Asunto: Carta de Responsabilidad diseño estructural.

Respetados señores:

Por medio de la presente manifiesto la autoría de los diseños del proyecto de la referencia acá presentados y la responsabilidad de que los cálculos fueron realizados bajo el reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10, cumpliendo así con lo establecido por la legislación colombiana.

Se asume responsabilidad por los diseños siempre sean respetados en el momento de la construcción las consideraciones de sección manifestadas en esta memoria de cálculo y sus planos respectivos y sea realizada esta obra por personal calificado, con el cual se pueda garantizar la calidad de los materiales y de los procesos constructivos.

En todo caso las condiciones en campo deben ser verificadas antes de iniciar la ejecución de la obra y ajustar los parámetros a los suelos encontrados diferentes a los reportados en este diseño, el cual es un tipo de suelo (subrasante) arcilla de baja plasticidad.

Por tratarse de un proyecto tipo en sitio propio disperso, se debe realizar perfiles estratigráficos para verificar el tipo de suelo, cualquier material indeseable que se detecte (como rellenos contaminados o suelo muy suelto) deberá ser reemplazado por material seleccionado (arcilla de baja plasticidad) o suelo cemento debidamente compactado, concreto pobre o ciclópeo.

Cordialmente,

Ing. ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS
T.P. 54202124086NTS.

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3928524

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 88234586, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 54202-124086 desde el 20 de Octubre de 2005, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 342.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

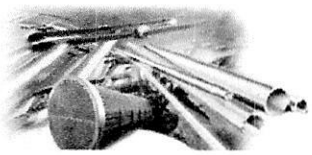
4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintitres (23) días del mes de Septiembre del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.



Ing. ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
Consultor en Estructura, Hidráulica, Vías y Geotecnia
T.P. 54202124086NTS.
C.C. No. 88.234.586 de Cúcuta

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com

ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 88.234.586
JAIMES PEREZ

APELLIDOS
ONEXIMO HENRY

NOMBRES

Oneximo H. Jaimes Perez

FIRMA



Ing. ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
Consultor en Estructura, Hidráulica, Vías y Geotecnia
T.P. 54202 - 124086 NTS.
C.C. No. 88.234.586 de Cúcuta

VALIDO SOLO PARA EL PROYECTO "CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA" – 09-2025



INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO 23-DIC-1978
CUCUTA
(NORTE DE SANTANDER)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.70 ESTATURA | O+ G.S. RH | M SEXO

29-ENE-1997 CUCUTA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES

A-2500100-00166524-M-0088234586-20090805 0014506876A 1 6980101372

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

"CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"

DISEÑADOR:

Ing. Civil. ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
Universidad Francisco de Paula Santander.

Consultor en Estructuras

Septiembre de 2025

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.



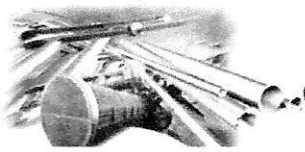
TABLA DE CONTENIDO

1. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA
2. EVALUACIÓN DE CARGAS
3. COMBINACIONES DE CARGA
4. DISEÑO DE MUROS
5. DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN
6. DISEÑO DE CUBIERTA
7. DATOS DE ENTRADA Y SALIDA DEL MODELO
8. RECOMENDACIONES MINIMAS DE LA NORMA NSR-10

ANEXOS

MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL **"CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

1. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA.

El desarrollo estructural planteado para este proyecto, corresponde a edificaciones de mampostería estructural de un 1 piso, que constituyen un proyecto en su conjunto desarrolladas en casas independientes.

La Casa Tipo, de Vivienda de Interés Social, para la urbanización VIS Arauca, está planteada en mampostería estructural, reforzada por medio de dovelas verticales, ajustadas a los lineamientos de la norma NSR-10, establecida para el municipio de Arauca (Arauca).

Se planteó un sistema de mampostería estructural que soportara las fuerzas verticales y fuerzas sísmicas. Se consideró que la transmisión de cargas realizara por medio de correas de cubierta en una dirección, las cuales se encargaran de transmitir las cargas a las los muros y estos a la cimentación. Las cargas se trasmitirán al suelo por medio de una placa de cimentación, apoyadas en un estrato competente acorde con el estudio de suelos.

El diseño de la estructural está planteado con la condición de análisis de resistencia última y factores de carga y resistencia, propuestos por el título B, C y D de la Norma Colombiana de Diseño Sismo Resistente NSR-10.

Se diseñó para la Ciudad de Arauca en el Departamento de Arauca, para el cual se trabajó con un sistema de disipación de energía moderado para la estructura de muros y adicionalmente se utilizará el método de Análisis Modal propuesto por el Titulo A para valorar los efectos sísmicos; para este caso no es obligatorio su uso, pero la implementación de este garantiza el estudio adecuado de los efectos sísmicos sobre la estructura.

2. EVALUACIÓN DE CARGAS

Se consideraron que las cargas a analizar para el diseño de las estructuras son:

a. Carga Muerta.
b. Carga Viva.
c. Fuerza de Sismo

La estimación de las cargas Muerta y Viva, bajo las consideraciones pertinentes, establecidas en la NSR-10 título B, se pueden observar en el Anexo A.

La carga de viento no se considera para esta estructura puesto que no constituye un factor relevante para el diseño de los elementos.

Los efectos sísmicos, y los resultados del análisis modal se pueden observar en el Anexo B, los cuales son el resultado de las siguientes consideraciones.

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com

ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

Fuerza de Sismo

Para la valoración de la Fuerza de Sismo se utilizó el método de análisis modal, utilizando el espectro de diseño propuesto por la norma bajo las siguientes consideraciones:

Arauca Zona Sísmica Intermedia
Grupo 1
Suelo Tipo D

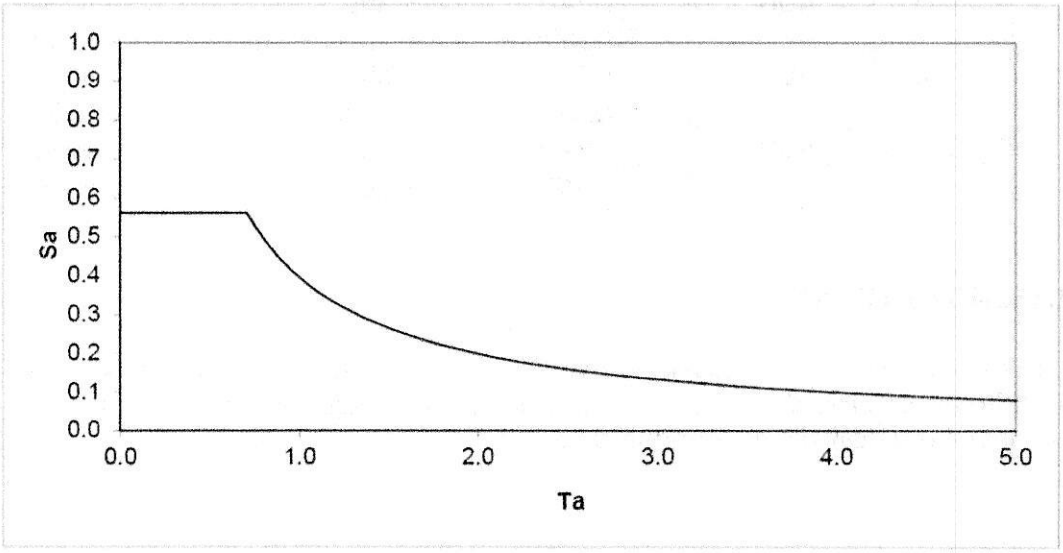
Aa = 0.15
Av = 0.15
I = 1.00
Fa =1.50
Fv = 2.20
To = 0.15
Tc =0.70
TL =5.2

Se trabajó con un tipo de suelo D. Para este diseño se contó con un estudio de suelos, realizado por una firma consultora en Geotecnia.

Dada la configuración de la estructura se sabe que el periodo de vibración debe estar por debajo de 0.6 seg., con lo cual se sabe que estamos en la meseta del espectro.

Para la interacción de los diferentes modos de vibración se utilizó la combinación de la raíz de la suma de los cuadrados con factores de relevancia (CQC), el cual consideramos un buen método para promediar la influencia de los modos.

El código colombiano restringe las fuerzas de cortante en la base al calculado con un periodo igual a 1.2Ta, este análisis se encuentra en el Anexo A, así como los resultados de fuerza cortante en la base para los distintos elementos y la valoración de estos para los dos ejes principales de la estructura.



CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com

Para el diseño de los distintos elementos de la estructura se utilizó un factor de disipación especial de energía Ro=2.0, y se afectó por factores de reducción:

Irregularidad Torsional: 1.0
Irregularidad Geométrica: 1.0
Por Redundancia: 1.0

Con lo cual tenemos un factor R = 2.0

3. COMBINACIONES DE CARGA

Se utilizaron las combinaciones contenidas en el titilo B. Capitulo B.2., que para estructuras de en concreto usando el método de estado límite de resistencia tenemos:

	COMB.		CASO	ESCAL
COMB.	TIPO	CASO	TIPO	FACTOR
COMB1	ADD	DEAD	Static	1.4000
COMB2	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.6000
FUERZAX	ADD	SISMOX	Spectra	1.0000
		SISMOY	Spectra	0.3000
FUERZAY	ADD	SISMOX	Spectra	0.3000
		SISMOY	Spectra	1.0000
COMB3	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		FUERZAX	Combo	0.5000
COMB4	ADD	DEAD	Static	1.2000
		LIVE	Static	1.0000
		FUERZAY	Combo	0.5000
COMB5	ADD	DEAD	Static	0.9000
		FUERZAX	Combo	0.5000
COMB6	ADD	DEAD	Static	0.9000
		FUERZAY	Combo	0.5000
SUELO	ADD	DEAD	Static	1.0000
		LIVE	Static	1.0000

4. DISEÑO DE MUROS

Basado en los resultados de la modelación y utilizando los requisitos expresados en el Titulo D de la Norma NSR-10, se procedió a diseñar los distintos elementos de la estructura, por medio de la utilización de hojas de cálculo de fuente propia.



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.



En las tablas de soporte se encuentra la revisión de todos los muros, ajustados a los requerimientos de la NSR-10, comprobando la capacidad de estos muros.

Para mayor información remitirse a las tablas de diseño contenidas en el anexo D.

5. DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN

El diseño de la cimentación se proyecta por medio de una placa de cimentación de espesor igual a 12 cm, las cuales se encargarán de llegar al nivel de cimentación propuesto por el estudio de suelos, En el Anexo E se presenta el diseño de esta placa.

El mejoramiento del suelo debe realizar con un espesor de 0.20m por debajo del nivel de fundación de la placa de cimentación y reemplazarlo por material grueso tipo base o sub-base granular TM 2" compactado al 98% del proctor modificado, para después instalar una capa de plástico de polietileno. Este mejoramiento se debe realizar sobre una subrasante de arcilla de baja plasticidad con una compactación del 95%.

En todo caso las condiciones en campo deben ser verificadas antes de iniciar la ejecución de la obra y ajustar los parámetros a los suelos encontrados diferentes a los reportados en este diseño, el cual es un tipo de suelo (subrasante) arcilla de baja plasticidad.

Por tratarse de un proyecto tipo en sitio propio disperso, se debe realizar perfiles estratigráficos para verificar el tipo de suelo, cualquier material indeseable que se detecte (como rellenos contaminados o suelo muy suelto) deberá ser reemplazado por material seleccionado (arcilla de baja plasticidad) o suelo cemento debidamente compactado, concreto pobre o ciclópeo.

6. DISEÑO DE CUBIERTA

Como cubierta se plantea correas simples en una dirección, apoyada en muros perimetrales.

Toda esta información se puede encontrar en el anexo F.

7. DATOS DE ENTRADA Y SALIDA DEL MODELO

En el Anexo G, se presenta la información correspondiente a los datos de entrada y salida del modelo utilizado para el análisis de la edificación.

8. RECOMENDACIONES MINIMAS DE LA NORMA NSR-10

CALIDAD DE LOS MATERIALES

MORTERO DE PEGA TIPO S = 12.5 MPa

ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MORTERO DE RELLENO f'cr = 12 MPa
MAMPOSTERIA f'm = 8 MPa

DIAMETROS MINIMOS EXIGIDOS POR LA NORMA

Diámetro mínimo de 3/8" **OK**

Diámetro mínimo en el extremo del muro 1/2" **OK**

Refuerzo en la Junta Mínimo en 4mm **OK**

CUANTIA MINIMA 0.0007 Utilizada para el refuerzo Horizontal

CUANTIA TOTAL 0.0020 Revisada con la cuantía Vertical

ESPACIAMIENTO MAXIMO ENTRE BARRAS 1.20 metros **OK**

REFUERZO HORIZONTAL MINIMO 4mm c/0.60 **OK**

SE DEBEN COLOCAR DOS BARRAS DE 3/8 ARRIBA Y ABAJO DE CADA MURO COMO MINIMO Se cumplió haciendo vigas en la base en la cabeza de los muros.

CALCULO DE f'm BASADO EN LA CALIDAD DE LOS MATERIALES

$Rm= (2h/75+3h)\ f'cu + (50kp/75+3h)\ f'cp < 0.8f'cu$

h= 200 mm De la Unidad de Mampostería

f'cu= 20 MPa Resistencia de la Unidad de Mampostería
f'cp= 12.5 MPa Resistencia del Mortero de Pega
kp = 0.8 Unidades de Arcilla
Rm= 13 < 16 CUMPLE
f'm = 0.75*Rm = 9,75 MPa

CALCULO DE f'm BASADO EN LA CALIDAD DE LOS MATERIALES CON CELDAS INYECTADAS.

$f'm= 0.75(r*Rm+0.9*kr*(1-r)*f'cr)<0.94Rm$

Area Bruta = 480
Area Neta = 284
Orificios = 196

r = 0.59 Relación de Área

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

Rm = 13 Factor
f'cr= 12.0 MPa Resistencia del Mortero de Relleno
kr= 0.75 Unidades de Arcilla

CALCULO DEL MODULO DE ELASTICIDAD

Em = 750 f'm = 6051.4 MPa < 20000 MPa CUMPLE

CALCULO DEL MODULO CORTE 6051.441 MPa

Gm = 0.4 Em 2420.6 MPa

LONGITUD DE DESARROLLO

ld = 1.5*(db^2*fy/K√f`m) > 300mm

db= 12.5 mm De la Barra de Refuerzo Vertical

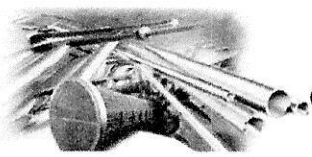
f'y= 420 MPa Resistencia de la Unidad de Mampostería

f'm= 8.0 MPa Resistencia del Mortero de Pega

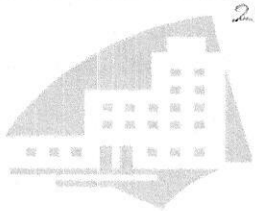
K= 63

ld = 557 mm > 300 CUMPLE

Ing. ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS
T.P. 54202124086NTS.
C.C. 88.234.586 De Cúcuta.

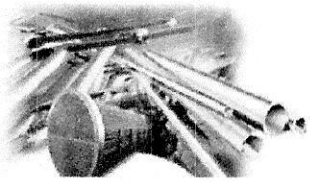


ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.



ANEXOS.

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

ANEXO A
EVALUACIÓN DE CARGAS

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

EVALUACION DE CARGAS.

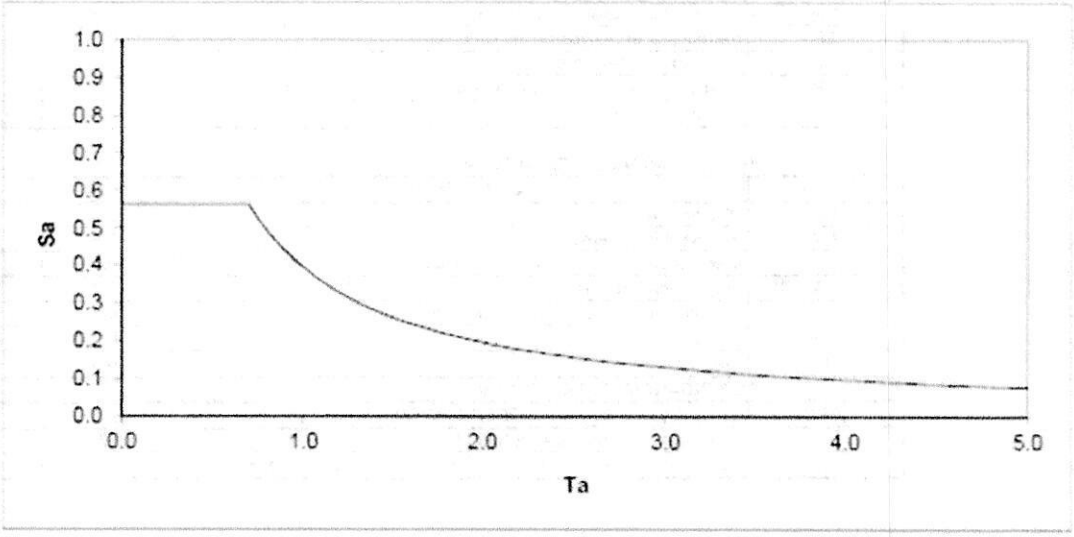
Se estableció para este proyecto placa de tanque en losa maciza en una dirección y demás es cubierta de teja; la estructura es solo de un piso, por lo tanto,tenemos:

Altura de la Placa Tanque: Luz (2.51) /24= 0.10 Asumimos 0.10 m

CARGA MUERTA	***kN/m2***
Peso Propio de los Elementos (Vigas y Viguetas)*	3.00
Peso Torta Tanque 10 cm	2.40
Acabados	1.60
Muros Divisorios	3.00
Subtotal Caga Muerta	**10.00**
CARGA VIVA VIVIENDA	1.80
TOTAL GENERAL	**11.80**

NOTA:(*) El peso de la losa y los muros se dejará para ser tenido en cuenta por el programa de análisis.

ESPECTRO REVISION DERIVAS.



CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com

ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

Factores Norma

Aa 0.15 Arauca Zona Sísmica Intermedia
Av 0.15
I 1.00 Grupo 1
Fa 1.50 Suelo Tipo D
Fv 2.20
To 0.15
Tc 0.70
TL 5.28

CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL Y CALCULO DE R

De acuerdo a las características del proyecto se considera que la estructura a plantear es = **SISTEMA MUROS PORTANTES.**

Para este Sistema Estructural Planteado de acuerdo con la Tabla A.3-2 Tenemos
Ro= 2.0 Ω o= 2.5
Para zona de Amenaza Sísmica Intermedia.

Para Muros de Mampostería Parcialmente Reforzada.

IRREGULARIDADES EN PLANTA

TIPO	DESCRIPCION	p	CUMPLE
1aP	Irregularidad Torsional	0.9	CUMPLE
1bP	Irregularidad Torsional Extrema	0.8	CUMPLE
2P	Retrocesos excesivos en las esquinas	0.9	CUMPLE
3P	Discontinuidades en el diafragma	0.9	CUMPLE
4P	Desplazamientos del plano de acción de elementos verticales	0.8	CUMPLE
5P	Sistemas no paralelos	0.9	CUMPLE

IRREGULARIDADES EN ALTURA

TIPO	DESCRIPCION	a	CUMPLE
1aA	Piso flexible	0.9	CUMPLE
1bA	Piso flexible extremo	0.8	CUMPLE
2A	Irregularidad en la distribución de las masas	0.9	CUMPLE
3A	Irregularidad geométrica	0.9	CUMPLE
4A	Desplazamientos dentro del plano de acción	0.8	CUMPLE
5aA	Piso débil	0.9	CUMPLE
5bA	Piso débil extremo	0.8	CUMPLE

REDUNDANCIA ESTRUCTURAL

TIPO	DESCRIPCION	r	CUMPLE
1	Perdida de resistencia en Sitema Portico	0.75	CUMPLE
2	Perdida de Resistencia en Sistema con Muros Estructurales	0.75	CUMPLE

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com

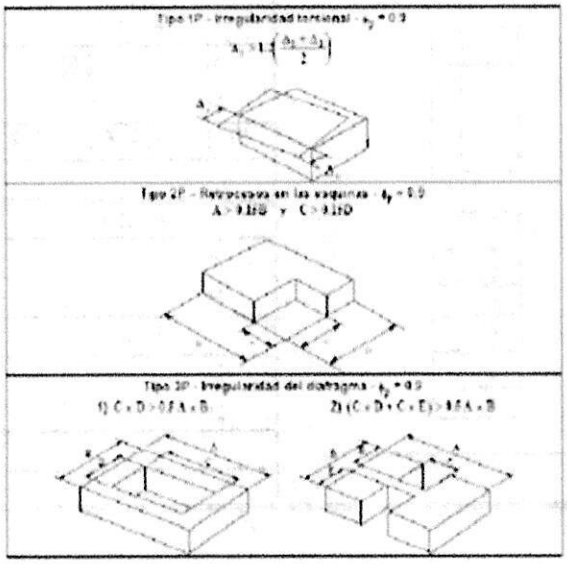
ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

Coeficiente de Reducción en Planta fp= 1.0
Coeficiente de Reducción en Altura fa= 1.0
Coeficiente de Reducción por Redundancia fr= 1.0
R= 2.0

CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL Y CALCULO DE R

REVISION POR FORMULACION

IRREGULARIDADES EN PLANTA - FIGURA A.3-1



DATOS FORMULA		REVISION	CUMPLE
IRREGULARIDAD TORSIONAL			
Fuerza X			
Δ1 =		0.000	CUMPLE
Δ2 =			
Fuerza Y			
Δ1 =		0.000	CUMPLE
Δ2 =			
IRREGULARIDAD TORSIONAL EXTREMA			
Fuerza X			
Δ1 =	0.000	0.000	CUMPLE
Δ2 =	0.000		
Fuerza Y			
Δ1 =	0.000	0.000	CUMPLE
Δ2 =	0.000		
RETROCESOS EN LAS ESQUINAS			
Sentido X			
A=	0.00	0.00	CUMPLE
B=	0.00		
Sentido Y			
C=	0.00	0.00	CUMPLE
D=	0.00		
Dimensiones del Diafragma		TIPO 1	
A=	0.00		CUMPLE
B=	0.00	0.00	
C=	0.00	TIPO 2	
D=	0.00		CUMPLE
E=	0.00	0.00	

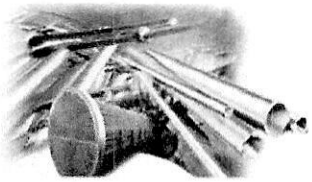
CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com

ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL Y CALCULO DE R

REVISION POR FORMULACION			
IRREGULARIDADES EN LA ALTURA FIGURA A.3.2	DATOS FORMULA	REVISION	CUMPLE
Tipo 3A - Geometrica - $\phi_a = 0.9$	Sentido X		
$x \geq 1.3\,b$	a= 0.00 b= 17.65	23.21	CUMPLE
	Sentido Y		
	a= 0.00 b= 17.65	23.21	CUMPLE
	EXCEPCIÓN POR SER UN PISO EL DEL RETROCESO		
Tipo 4A - Desplazamiento dentro del plano de acción - $\phi_a = 0.8$	Sentido X		
$b > x$	a= 0.50 b= 0.00		CUMPLE
	Sentido Y		
	a= 0.50 b= 0.00		CUMPLE

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

ANEXO B
INFORMACION MODAL

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

CORTANTE EN LA BASE PARA REVISIÓN MODAL

CALCULO DE Ta		
H=	3.51	
Ta=	0.13	
Ct=	0.049	
=	0.75	
Cu=	1.35	
CuTa=	0.17	Seg
T (Modelo)	0.58	Seg

Aa	0.15	Arauca Zona Sísmica Intermedia
Av	0.15	
I	1.00	Grupo 1
Fa	1.50	Suelo Tipo D
Fv	2.20	

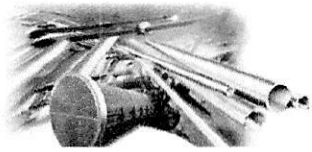
PARA T= 0.17 Seg

Sa= 0.563

CORTANTE LIMITE EN LA BASE ESTRUCTURAS IREGULARES		
V=	SaM	
M=	324	KN
V=	164	KN

CORTANTE LIMITE EN LA BASE ESTRUCTURAS REGULARES		
V=	SaM	
M=	324	KN
V=	146	KN

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

ANEXO C.
PRESENTACION DEL MODELO Y DERIVAS.

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.



REVISIÓN DEL CORTANTE EN LA BASE

Story	Load	Loc	P	VX	VY	T	MX	MY
STORY2	SISMOX	Top	0	20	0	95	0	0
STORY2	SISMOX	Bottom	0	20	0	95	0	30
STORY2	SISMOY	Top	0	5	10	25	0	0
STORY2	SISMOY	Bottom	0	5	10	25	16	7
STORY1	SISMOX	Top	0	146	6	626	0	30
STORY1	SISMOX	Bottom	0	146	6	626	15	396
STORY1	SISMOY	Top	0	6	146	476	16	7
STORY1	SISMOY	Bottom	0	6	146	476	370	8

			Limite	
Total de Carga Por SISMOX en X	*146*	1.00	9.81	**CUMPLE**
Total de Carga Por SISMOY en Y	*146*	1.00	*146* 9.81	**CUMPLE**

REVISIÓN DE LA MASA POR EL PROGRAMA

Story	Load	Loc	P	VX	VY	T	MX	MY
STORY2	DEAD	Top	12	0	0	0	59	-12
STORY2	DEAD	Bottom	19	0	0	0	91	-19
STORY1	DEAD	Top	147	0	0	0	597	-393
STORY1	DEAD	Bottom	360	0	0	0	1921	-948

REVISIÓN DE LA DERIVA

Story	Point	Load	UX	UY	Deriva X	Deriva Y	Deriva Total	Hpiso	Relativa	Limite	0.50%
STORY2	D2	SISMOX	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	4.08	4.080	0.020	0.01%
STORY2	D2	SISMOY	0.000	0.008	0.000	0.008	0.008	4.08	4.080	0.020	0.19%
STORY1	D1	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.01%
STORY1	D1	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%

MAX	**0.19%**

Dada la configuración de la estructura se revisaran varios puntos diferentes de la estructura para valorar su cumplimiento

Story	Point	Load	UX	UY	Deriva X	Deriva Y	Deriva Total	Hpiso	Relativa	Limite	0.50%
STORY2	17	SISMOX	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	4.08	1.550	0.008	0.02%
STORY2	18	SISMOX	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	4.08	1.550	0.008	0.03%
STORY1	1	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.01%
STORY1	2	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	3	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.02%
STORY1	4	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.01%
STORY1	5	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.01%
STORY1	6	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.01%
STORY1	7	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.02%
STORY1	8	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.02%
STORY1	9	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.02%
STORY1	10	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.02%
STORY1	11	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.02%
STORY1	12	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.01%
STORY1	13	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.01%
STORY1	14	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.01%
STORY1	15	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.01%
STORY1	16	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.01%
STORY1	17	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.01%
STORY1	18	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.01%
STORY1	19	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.01%

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

STORY1	20	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.01%
STORY1	21	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	22	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	23	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	24	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.01%
STORY1	25	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.01%
STORY1	26	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.01%
STORY1	27	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.01%
STORY1	28	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.01%
STORY1	29	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.02%
STORY1	30	SISMOX	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.01%
BASE	1	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	2	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	3	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	4	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	5	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	6	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	7	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	8	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	9	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	10	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	11	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	12	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	13	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	14	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	15	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	16	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	17	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	18	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	19	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	20	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	21	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	22	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	23	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	24	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	25	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	26	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	27	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	28	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	29	SISMOX	0.000	0.000							
BASE	30	SISMOX	0.000	0.000							

Máxima Deriva	**0.03%**

Story	*Point*	*Load*	*UX*	*UY*	*Deriva X*	*Deriva Y*	*Deriva Total*	*Hpiso*	*Relativa*	*Limite*	***0.50%***
STORY2	17	SISMOY	0.000	0.008	0.000	0.008	0.008	4.08	4.080	0.020	0.19%
STORY2	18	SISMOY	0.000	0.008	0.000	0.008	0.008	4.08	4.080	0.020	0.19%
STORY1	1	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	2	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	3	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	4	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	5	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	6	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	7	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	8	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

STORY1	9	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	10	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	11	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	12	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	13	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	14	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	15	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	16	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	17	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	18	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	19	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	20	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	21	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	22	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	23	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	24	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	25	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	26	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	27	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	28	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	29	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
STORY1	30	SISMOY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.53	2.530	0.013	0.00%
BASE	1	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	2	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	3	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	4	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	5	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	6	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	7	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	8	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	9	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	10	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	11	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	12	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	13	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	14	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	15	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	16	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	17	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	18	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	19	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	20	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	21	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	22	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	23	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	24	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	25	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	26	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	27	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	28	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	29	SISMOY	0.000	0.000							
BASE	30	SISMOY	0.000	0.000							

Máxima Deriva	**0.19%**

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



OEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

ANEXO D.
DISEÑO DE MUROS

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MH1

Dim Unid de Mamposteria

Anchos Efectivos

Ancho : 120 mm
Largo : 400 mm
Área Bruta : 48000 mm2

Dim Orificios Principales

Ancho : 70 mm
Largo : 140 mm
Área Orif : 9800 mm2

Dim Orificios Secundarios

Ancho : 70 mm
Largo : 0 mm
Área Orif : 0 mm2

Área Und Mampostería

Área Net Und 28400 mm2
% Vacios : 41%
% Lleno : 59%

Características del Muro

Cant Unid : Cant Llenos : 1.5 und / 2 und
Área Net Sin: 42600 mm2
Ancho Efect Sin Llenos 71 mm
Área Efect Con Llenos 62200 mm2
Ancho Efect Con Llenos 104 mm

Características del elemento

f´m = 9 MPa
fy = 420 MPa
t = 120 mm
t efec (1) = 104 mm
Cant Llenos : 2 und
Ae = 62200 mm2

t efec (5) = 104 mm
L = 600 mm
Ag = 72000 mm2

h = 2500 mm
d = 300 mm
Ae = 62200 mm2

pmin total 0.0020
Pmin vertical 0.0013
pmin horizontal 0.0007

Io (m4)= 2.16E+09
c = 300 mm

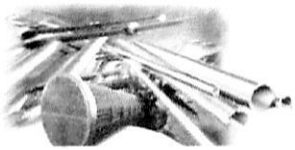
h` = 2400 mm
h` / t = 20
fr = 0.83 MPa

Piso #	Combinación	Pu	Vu	Mu		Plimite	pasumido	p	As	C/L	Mn	Observación	Resumen Armadura		Total	
		kN	kN	kN-m		kN			mm2		kN-m		Minima	Adicional	As	p
STORY1	COMB1	-9.92	-3.39	-4.01	0.77	30	0.00321	0.0032	231	0.166	21.10	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00352
STORY1	COMB2	-10.00	-4.02	-4.76	0.77	30	0.00321	0.0032	231	0.166	21.10	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00352
STORY1	COMB3 MAX	-5.70	-1.49	-1.23	0.80	30	0.00321	0.0032	231	0.157	21.12	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00352
STORY1	COMB3 MIN	-13.18	-5.72	-7.30	0.74	30	0.00321	0.0032	231	0.173	21.06	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00352
STORY1	COMB4 MAX	-7.14	-2.71	-3.03	0.79	30	0.00321	0.0032	231	0.160	21.12	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00352
STORY1	COMB4 MIN	-11.75	-4.49	-5.50	0.75	30	0.00321	0.0032	231	0.170	21.08	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00352
STORY1	COMB5 MAX	-2.64	-0.07	-0.45	0.83	30	0.00321	0.0032	231	0.151	21.13	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00352
STORY1	COMB5 MIN	-10.12	-4.30	-5.61	0.76	30	0.00321	0.0032	231	0.167	21.10	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00352
STORY1	COMB6 MAX	-4.07	-1.29	-1.35	0.82	30	0.00321	0.0032	231	0.154	21.13	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00352
STORY1	COMB6 MIN	-8.68	-3.07	-3.82	0.78	30	0.00321	0.0032	231	0.163	21.11	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00352

Para el diseño a flexo-compresión de los muros de la estructura se deben revisar todas las combinaciones posibles.

Para esto se utilizaran las siguientes formulaciones

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MH1

REVISIÓN DE CORTANTE

Piso #	Combinación	Vu	Mu	Pu		M/Vd	M/Vd<0.25	Vm	Observación	n	Vs	Vn	Revisión Vn Max		
		kN	kN-m	kN			0.3Amv√f'm+0. 25Pu	kN		= 0.35	kN	kN	M/Vd<0.25	Vn max	Obs
STORY1	COMB1	3.39	4.01	9.92	0.60	4.93	39.8	23.9	Mampostería OK	0.0001	2	26	61.6	37	OK
STORY1	COMB2	4.02	4.76	10.00	0.60	4.93	39.8	23.9	Mampostería OK	0.0001	2	26	61.6	37	OK
STORY1	COMB3 MAX	1.49	1.23	5.70	0.60	3.45	38.7	23.2	Mampostería OK	0.0001	2	25	61.6	37	OK
STORY1	COMB3 MIN	5.72	7.30	13.18	0.60	5.31	40.6	24.4	Mampostería OK	0.0001	2	26	61.6	37	OK
STORY1	COMB4 MAX	2.71	3.03	7.14	0.60	4.66	39.1	23.5	Mampostería OK	0.0001	2	25	61.6	37	OK
STORY1	COMB4 MIN	4.49	5.50	11.75	0.60	5.10	40.3	24.2	Mampostería OK	0.0001	2	26	61.6	37	OK
STORY1	COMB5 MAX	0.07	0.45	2.64	0.60	26.85	38.0	22.8	Mampostería OK	0.0001	2	24	61.6	37	OK
STORY1	COMB5 MIN	4.3	5.61	10.12	0.60	5.44	39.9	23.9	Mampostería OK	0.0001	2	26	61.6	37	OK
STORY1	COMB6 MAX	1.29	1.35	4.07	0.60	4.34	38.3	23.0	Mampostería OK	0.0001	2	25	61.6	37	OK
STORY1	COMB6 MIN	3.07	3.82	8.68	0.60	5.18	39.5	23.7	Mampostería OK	0.0001	2	25	61.6	37	OK

Vn	Revisión Art Plástica		Acero Final	Corte Def		Acero a Corte Mínimo					Resumen Armadura		
Final	V de Mn	Observación	Vs	V	Obs	As (mm2)	Grafil		Cantidad Requerida	Espaciados	Ubicación Refuerzo	Grafil o Acero	Espaciados
26	11.01	Art Plast	5	5	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
26	11.02	Art Plast	5	5	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
25	10.53	Art Plast	5	5	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
26	11.40	Art Plast	5	5	Revisar Diseño	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
25	10.69	Art Plast	5	5	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
26	11.22	Art Plast	5	5	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
24	10.21	Art Plast	5	5	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
26	11.03	Art Plast	5	5	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
25	10.36	Art Plast	5	5	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
25	10.87	Art Plast	5	5	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MH1

REVISIÓN DE ESFUERZO AL BORDE

Piso #	Combinación	Pu	Mu	P/A	Mc/Io	Borde	Limite	Observación
		kN	kN-m	MPa	MPa	MPa	0.2f´m	
STORY1	COMB1	9.92	4.01	0.16	0.56	0.72	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	10.00	4.76	0.16	0.66	0.82	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	5.70	1.23	0.09	0.17	0.26	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	13.18	7.30	0.21	1.01	1.23	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	7.14	3.03	0.11	0.42	0.54	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	11.75	5.50	0.19	0.76	0.95	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	2.64	0.45	0.04	0.06	0.11	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	10.12	5.61	0.16	0.78	0.94	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	4.07	1.35	0.07	0.19	0.25	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	8.68	3.82	0.14	0.53	0.67	1.8	Sirve la Sección

CARGA AXIAL MAXIMA

Piso #	Combinación	Pu	Po	Limite	Re	Pn	Observación
		kN	kN	f´mAe	1-(h´/42t)^2	0.8PoRe	
STORY1	COMB1	9.92	552	560	0.77	205	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	10	552	560	0.77	205	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	5.7	552	560	0.77	205	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	13.18	552	560	0.77	205	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	7.14	552	560	0.77	205	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	11.75	552	560	0.77	205	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	2.64	552	560	0.77	205	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	10.12	552	560	0.77	205	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	4.07	552	560	0.77	205	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	8.68	552	560	0.77	205	Sirve la Sección

RESISTENCIA MINIMA A FLEXIÓN

Piso #	Combinación	Mu	Mcr	Mcr	Mn	Observación
		kN-m	.= bL2/6*fr	= 3.0		
STORY1	COMB1	4.01	5	15	27.52	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	4.76	5	15	27.54	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	1.23	5	15	26.34	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	7.30	5	15	28.49	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	3.03	5	15	26.73	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	5.50	5	15	28.06	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	0.45	5	15	25.52	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	5.61	5	15	27.58	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	1.35	5	15	25.90	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	3.82	5	15	27.17	Sirve la Sección

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander

CEL.: 311-2429338 – 3164302260

e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MH2

Dim Unid de Mampostería
Ancho : 120 mm
Largo : 400 mm
Área Bruta : 48000 mm2

Dim Orificios Principales
Ancho : 70 mm
Largo : 140 mm
Área Orif : 9800 mm2

Dim Orificios Secundarios
Ancho : 70 mm
Largo : 0 mm
Área Orif : 0 mm2

Área Und Mampostería
Área Net Und 28400 mm2
% Vacios : 41%
% Lleno : 59%

Características del Muro
Cant Unid : 1.5 und
Cant Llenos : 2 und
Área Net Sin: 42600 mm2
Ancho Efect Sin Llenos 71 mm
Área Efect Con Llenos 62200 mm2
Ancho Efect Con Llenos 104 mm

Características del elemento
f'm = 9 MPa
fy = 420 MPa
t = 120 mm
t efec (1) = 104 mm
Cant Llenos : 2 und
Ae = 62200 mm2

t efec (5) = 104 mm
L = 600 mm
Ag = 72000 mm2

h = 2500 mm
d = 300 mm
Ae = 62200 mm2

pmin total 0.0020
Pmin vertical 0.0013
pmin horizontal 0.0007

Io (m4)= 2.16E+09
c = 300 mm

h` = 2400 mm
h` / t = 20
fr = 0.83 MPa

Piso #	Combinación	Pu	Vu	Mu		Plimite	pasumido	p	As	C/L	Mn	Observación	Resumen Armadura		Total	
		kN	kN	kN-m		kN			mm2		kN-m		Minima	Adicional	As	p
STORY1	COMB1	-9.48	-1.37	-1.76	0.77	30	0.00321	0.0032	231	0.165	21.10	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00352
STORY1	COMB2	-9.13	-1.84	-2.34	0.77	30	0.00321	0.0032	231	0.164	21.10	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00352
STORY1	COMB3 MAX	-6.54	-3.54	-4.86	0.80	30	0.00321	0.0032	231	0.159	21.12	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00352
STORY1	COMB3 MIN	-10.97	-0.36	-0.80	0.76	30	0.00321	0.0032	231	0.168	21.09	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00352
STORY1	COMB4 MAX	-6.84	-2.45	-3.24	0.79	30	0.00321	0.0032	231	0.160	21.12	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00352
STORY1	COMB4 MIN	-10.67	-0.73	-0.83	0.76	30	0.00321	0.0032	231	0.168	21.09	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00352
STORY1	COMB5 MAX	-3.88	-2.83	-3.96	0.82	30	0.00321	0.0032	231	0.154	21.13	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00352
STORY1	COMB5 MIN	-8.31	-1.07	-1.70	0.78	30	0.00321	0.0032	231	0.163	21.11	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00352
STORY1	COMB6 MAX	-4.18	-1.75	-2.34	0.81	30	0.00321	0.0032	231	0.154	21.13	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00352
STORY1	COMB6 MIN	-8.01	-0.02	-0.07	0.78	30	0.00321	0.0032	231	0.162	21.11	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00352

Para el diseño a flexo-compresión de los muros de la estructura se deben revisar todas las combinaciones posibles.

Para esto se utilizaran las siguientes formulaciones

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

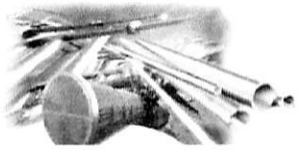
T.P. 54202124086NTS.

MURO MH2

REVISIÓN DE CORTANTE

Piso #	Combinación	Vu	Mu	Pu		M/Vd	M/Vd<0.25	Vm	Observación	n	Vs	Vn	Revisión Vn Max		
		kN	kN-m	kN			0.3Amv√f'm+0. 25Pu	kN		= 0.35	kN	kN	M/Vd<0.25	Vn max	Obs
STORY1	COMB1	1.37	1.76	9.48	0.60	5.35	39.7	23.8	Mampostería OK	0.0001	2	25	61.6	37	OK
STORY1	COMB2	1.84	2.34	9.13	0.60	5.31	39.6	23.8	Mampostería OK	0.0001	2	25	61.6	37	OK
STORY1	COMB3 MAX	3.54	4.86	6.54	0.60	5.72	39.0	23.4	Mampostería OK	0.0001	2	25	61.6	37	OK
STORY1	COMB3 MIN	0.36	0.80	10.97	0.60	9.24	40.1	24.0	Mampostería OK	0.0001	2	26	61.6	37	OK
STORY1	COMB4 MAX	2.45	3.24	6.84	0.60	5.50	39.0	23.4	Mampostería OK	0.0001	2	25	61.6	37	OK
STORY1	COMB4 MIN	0.73	0.83	10.67	0.60	4.71	40.0	24.0	Mampostería OK	0.0001	2	26	61.6	37	OK
STORY1	COMB5 MAX	2.83	3.96	3.88	0.60	5.83	38.3	23.0	Mampostería OK	0.0001	2	25	61.6	37	OK
STORY1	COMB5 MIN	1.07	1.70	8.31	0.60	6.61	39.4	23.6	Mampostería OK	0.0001	2	25	61.6	37	OK
STORY1	COMB6 MAX	1.75	2.34	4.18	0.60	5.56	38.4	23.0	Mampostería OK	0.0001	2	25	61.6	37	OK
STORY1	COMB6 MIN	0.02	0.07	8.01	0.60	15.21	39.3	23.6	Mampostería OK	0.0001	2	25	61.6	37	OK

Vn	Revisión Art Plástica		Acero	Corte Def		Acero a Corte Mínimo					Resumen Armadura		
Final	V de Mn	Observación	Vs	V	Obs	As (mm2)	Grafil		Cantidad Requerida	Espaciados	Ubicación Refuerzo	Grafil o Acero	Espaciados
25	10.96	Art Plast	5	5	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
25	10.92	Art Plast	5	5	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
25	10.63	Art Plast	5	5	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
26	11.13	Art Plast	5	5	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
25	10.66	Art Plast	5	5	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
26	11.10	Art Plast	5	5	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
25	10.34	Art Plast	5	5	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
25	10.82	Art Plast	5	5	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
25	10.37	Art Plast	5	5	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
25	10.79	Art Plast	5	5	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MH2

REVISIÓN DE ESFUERZO AL BORDE

Piso #	Combinación	Pu	Mu	P/A	Mc/Io	Borde	Limite	Observación
		kN	kN-m	MPa	MPa	MPa	0.2f´m	
STORY1	COMB1	9.48	1.76	0.15	0.24	0.40	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	9.13	2.34	0.15	0.33	0.47	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	6.54	4.86	0.11	0.67	0.78	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	10.97	0.80	0.18	0.11	0.29	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	6.84	3.24	0.11	0.45	0.56	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	10.67	0.83	0.17	0.11	0.29	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	3.88	3.96	0.06	0.55	0.61	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	8.31	1.70	0.13	0.24	0.37	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	4.18	2.34	0.07	0.32	0.39	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	8.01	0.07	0.13	0.01	0.14	1.8	Sirve la Sección

CARGA AXIAL MAXIMA

Piso #	Combinación	Pu	Po	Limite	Re	Pn	Observación
		kN	kN	f´mAe	1-(h´/42t)^2	0.8PoRe	
STORY1	COMB1	9.48	552	560	0.77	205	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	9.13	552	560	0.77	205	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	6.54	552	560	0.77	205	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	10.97	552	560	0.77	205	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	6.84	552	560	0.77	205	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	10.67	552	560	0.77	205	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	3.88	552	560	0.77	205	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	8.31	552	560	0.77	205	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	4.18	552	560	0.77	205	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	8.01	552	560	0.77	205	Sirve la Sección

RESISTENCIA MINIMA A FLEXIÓN

Piso #	Combinación	Mu	Mcr	Mcr	Mn	Observación
		kN-m	.= bL2/6*fr	= 3.0		
STORY1	COMB1	1.76	5	15	27.39	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	2.34	5	15	27.29	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	4.86	5	15	26.57	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	0.80	5	15	27.83	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	3.24	5	15	26.65	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	0.83	5	15	27.74	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	3.96	5	15	25.85	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	1.70	5	15	27.06	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	2.34	5	15	25.93	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	0.07	5	15	26.98	Sirve la Sección

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MH3

Dim Unid de Mampostería
- **Ancho :** 120 mm
- **Largo :** 400 mm
- **Área Bruta :** 48000 mm2

Dim Orificios Principales
- **Ancho :** 70 mm
- **Largo :** 140 mm
- **Área Orif :** 9800 mm2

Dim Orificios Secundarios
- **Ancho :** 70 mm
- **Largo :** 0 mm
- **Área Orif :** 0 mm2

Área Und Mampostería
- **Área Net Und** 28400 mm2
- **% Vacios :** 41%
- **% Lleno :** 59%

Características del Muro
- **Cant Unid :** 5 und
- **Cant Llenos :** 4 und
- **Área Net Sin:** 142000 mm2
- **Ancho Efect Sin Llenos** 70 mm
- **Área Efect Con Llenos** 181200 mm2
- **Ancho Efect Con Llenos** 89 mm

Características del elemento
- **f'm =** 9 MPa
- **fy =** 420 MPa
- **t =** 120 mm
- **t efec (1) =** 79 mm
- **Cant Llenos :** 2 und
- **Ae =** 161600 mm2
- **t efec (5) =** 89 mm
- **L =** 2040 mm
- **Ag =** 244800 mm2
- **h =** 2500 mm
- **d =** 1740 mm
- **Ae =** 181200 mm2

- **pmin total** 0.00027
- **Pmin vertical** 0.00027
- **pmin horizontal** 0.00027
- **Io (m4)=** 8.49E+09
- **c =** 1020 mm
- **h` =** 2400 mm
- **h` / t =** 20
- **fr =** 0.83 MPa

Piso #	Combinación	Pu	Vu	Mu		Plimite	pasumido	p	As	C/L	Mn	Observación	Resumen Armadura		Total	
		kN	kN	kN-m		kN			mm2		kN-m		Mínima	Adicional	As	p
STORY1	COMB1	-25.47	-0.93	-3.69	0.80	132	0.00103	0.0010	252	0.076	103.98	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00103
STORY1	COMB2	-26.53	-0.79	-4.08	0.80	132	0.00103	0.0010	252	0.077	104.69	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00103
STORY1	COMB3 MAX	-18.33	-12.27	-25.52	0.82	132	0.00103	0.0010	252	0.071	99.16	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00103
STORY1	COMB3 MIN	-31.20	-10.68	-18.06	0.79	132	0.00103	0.0010	252	0.081	107.80	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00103
STORY1	COMB4 MAX	-21.05	-5.02	-10.95	0.81	132	0.00103	0.0010	252	0.073	101.01	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00103
STORY1	COMB4 MIN	-28.49	-3.44	-3.48	0.80	132	0.00103	0.0010	252	0.079	106.00	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00103
STORY1	COMB5 MAX	-9.94	-12.08	-24.16	0.83	132	0.00103	0.0010	252	0.065	93.39	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00103
STORY1	COMB5 MIN	-22.81	-10.87	-19.42	0.81	132	0.00103	0.0010	252	0.074	102.19	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00103
STORY1	COMB6 MAX	-12.65	-4.83	-9.59	0.83	132	0.00103	0.0010	252	0.067	95.26	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00103
STORY1	COMB6 MIN	-20.09	-3.63	-4.85	0.81	132	0.00103	0.0010	252	0.072	100.35	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00103

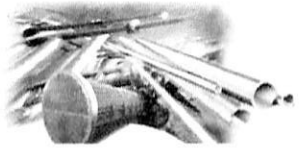
Para el diseño a flexo-compresión de los muros de la estructura se deben revisar todas las combinaciones posibles.

Para esto se utilizaran las siguientes formulaciones

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander

CEL.: 311-2429338 – 3164302260

e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MH3

REVISIÓN DE CORTANTE

Piso #	Combinación	Vu	Mu	Pu		M/Vd	M/Vd<0.25	Vm	Observación	n	Vs	Vn	Revisión Vn Max		
		kN	kN-m	kN			0.3Amv√f´m+0. 25Pu	kN		= 0.35	kN	kN	M/Vd<0.25	Vn max	Obs
STORY1	COMB1	0.93	3.69	25.47	0.60	2.85	103.3	62.0	Mamposteria OK	0.0001	5	67	160.0	96	OK
STORY1	COMB2	0.79	4.08	26.53	0.60	3.71	103.6	62.2	Mamposteria OK	0.0001	5	67	160.0	96	OK
STORY1	COMB3 MAX	12.27	25.52	18.33	0.60	1.49	101.5	60.9	Mamposteria OK	0.0001	5	66	160.0	96	OK
STORY1	COMB3 MIN	10.68	18.06	31.20	0.60	1.21	104.8	62.9	Mamposteria OK	0.0001	5	67	160.0	96	OK
STORY1	COMB4 MAX	5.02	10.95	21.05	0.60	1.57	102.2	61.3	Mamposteria OK	0.0001	5	66	160.0	96	OK
STORY1	COMB4 MIN	3.44	3.48	28.49	0.60	0.73	121.3	72.8	Mamposteria OK	0.0001	5	77	190.4	114	OK
STORY1	COMB5 MAX	12.08	24.16	9.94	0.60	1.44	99.4	59.7	Mamposteria OK	0.0001	5	64	160.0	96	OK
STORY1	COMB5 MIN	10.87	19.42	22.81	0.60	1.28	102.7	61.6	Mamposteria OK	0.0001	5	66	160.0	96	OK
STORY1	COMB6 MAX	4.83	9.59	12.65	0.60	1.43	100.1	60.1	Mamposteria OK	0.0001	5	65	160.0	96	OK
STORY1	COMB6 MIN	3.63	4.85	20.09	0.60	0.96	104.6	62.7	Mamposteria OK	0.0001	5	67	164.6	99	OK

Vn	Revisión Art Plástica		Acero	Corte Def		Acero a Corte Mínimo					Resumen Armadura		
Final	V de Mn	Observación	Vs	V	Obs	As (mm2)	Grafil		Cantidad Requerida	Espaciados	Ubicación Refuerzo	Grafil o Acero	Espaciados
67	51.88	Art Plast	14	14	Resistencia a Cortante OK	44	16 mm2	2 de 4.5	1.4	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
67	52.37	Art Plast	14	14	Resistencia a Cortante OK	44	16 mm2	2 de 4.5	1.4	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
66	48.65	Art Plast	14	14	Resistencia a Cortante OK	44	16 mm2	2 de 4.5	1.4	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
67	54.52	Art Plast	14	14	Resistencia a Cortante OK	44	16 mm2	2 de 4.5	1.4	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
66	49.87	Art Plast	14	14	Resistencia a Cortante OK	44	16 mm2	2 de 4.5	1.4	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
77	53.27	Art Plast	14	14	Resistencia a Cortante OK	44	16 mm2	2 de 4.5	1.4	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
64	44.94	Art Plast	14	14	Resistencia a Cortante OK	44	16 mm2	2 de 4.5	1.4	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
66	50.67	Art Plast	14	14	Resistencia a Cortante OK	44	16 mm2	2 de 4.5	1.4	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
65	46.13	Art Plast	14	14	Resistencia a Cortante OK	44	16 mm2	2 de 4.5	1.4	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
67	49.44	Art Plast	14	14	Resistencia a Cortante OK	44	16 mm2	2 de 4.5	1.4	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MH3

REVISIÓN DE ESFUERZO AL BORDE

Piso #	Combinación	Pu	Mu	P/A	Mc/Io	Borde	Limite	Observación
		kN	kN-m	MPa	MPa	MPa	0.2f´m	
STORY1	COMB1	25.47	3.69	0.16	0.04	0.20	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	26.53	4.08	0.16	0.05	0.21	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	18.33	25.52	0.11	0.31	0.42	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	31.20	18.06	0.19	0.22	0.41	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	21.05	10.95	0.13	0.13	0.26	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	28.49	3.48	0.18	0.04	0.22	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	9.94	24.16	0.06	0.29	0.35	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	22.81	19.42	0.14	0.23	0.37	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	12.65	9.59	0.08	0.12	0.19	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	20.09	4.85	0.12	0.06	0.18	1.8	Sirve la Sección

CARGA AXIAL MAXIMA

Piso #	Combinación	Pu	Po	Limite	Re	Pn	Observación
		kN	kN	f´mAe	1-(h´/42t)^2	0.8PoRe	
STORY1	COMB1	25.47	1268	1454	0.77	471	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	26.53	1268	1454	0.77	471	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	18.33	1268	1454	0.77	471	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	31.2	1268	1454	0.77	471	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	21.05	1268	1454	0.77	471	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	28.49	1268	1454	0.77	471	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	9.94	1268	1454	0.77	471	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	22.81	1268	1454	0.77	471	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	12.65	1268	1454	0.77	471	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	20.09	1268	1454	0.77	471	Sirve la Sección

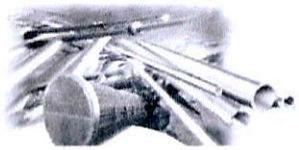
RESISTENCIA MINIMA A FLEXIÓN

Piso #	Combinación	Mu	Mcr	Mcr	Mn	Observación
		kN-m	.= bL2/6*fr	= 3.0		
STORY1	COMB1	3.69	51	153	129.71	Revisar la Sección
STORY1	COMB2	4.08	51	153	130.92	Revisar la Sección
STORY1	COMB3 MAX	25.52	51	153	121.63	Revisar la Sección
STORY1	COMB3 MIN	18.06	51	153	136.31	Revisar la Sección
STORY1	COMB4 MAX	10.95	51	153	124.69	Revisar la Sección
STORY1	COMB4 MIN	3.48	51	153	133.17	Revisar la Sección
STORY1	COMB5 MAX	24.16	51	153	112.36	Revisar la Sección
STORY1	COMB5 MIN	19.42	51	153	126.68	Revisar la Sección
STORY1	COMB6 MAX	9.59	51	153	115.33	Revisar la Sección
STORY1	COMB6 MIN	4.85	51	153	123.61	Revisar la Sección

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander

CEL.: 311-2429338 – 3164302260

e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MH4

Dim Unid de Mampostería
Ancho : 120 mm
Largo : 400 mm
Área Bruta : 48000 mm2

Dim Orificios Principales
Ancho : 70 mm
Largo : 140 mm
Área Orif : 9800 mm2

Dim Orificios Secundarios
Ancho : 70 mm
Largo : 0 mm
Área Orif : 0 mm2

Área Und Mampostería
Área Net Und 28400 mm2
% Vacios : 41%
% Lleno : 59%

Características del Muro
Cant Unid : 5 und
Cant Llenos : 4 und
Área Net Sin: 142000 mm2
Ancho Efect Sin Llenos 70 mm
Área Efect Con Llenos 181200 mm2
Ancho Efect Con Llenos 89 mm

Características del elemento
f´m = 9 MPa
fy = 420 MPa
t = 120 mm
t efec (1) = 84 mm
Cant Llenos : 3 und
Ae = 171400 mm2

t efec (5) = 89 mm
L = 2040 mm
Ag = 244800 mm2

h = 2500 mm
d = 1740 mm
Ae = 181200 mm2

pmin total 0.00027
Pmin vertical 0.00027
pmin horizontal 0.00027

Io (m4)= 8.49E+09
c = 1020 mm

h` = 2400 mm
h` / t = 20
fr = 0.83 MPa

Piso #	Combinación	Pu	Vu	Mu		Plimite	pasumido	p	As	C/L	Mn	Observación	Resumen Armadura		Total	
		kN	kN	kN-m		kN			mm2		kN-m		Mínima	Adicional	As	p
STORY2	COMB1	-26.70	0.00	0.00	0.80	132	0.00103	0.0010	252	0.077	104.81	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00103
STORY2	COMB2	-26.80	0.00	0.00	0.80	132	0.00103	0.0010	252	0.077	104.87	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00103
STORY2	COMB3 MAX	-25.33	-6.25	-9.69	0.80	132	0.00103	0.0010	252	0.076	103.89	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00103
STORY2	COMB3 MIN	-25.33	-6.25	-9.69	0.80	132	0.00103	0.0010	252	0.076	103.89	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00103
STORY2	COMB4 MAX	-25.33	-3.22	-4.99	0.80	132	0.00103	0.0010	252	0.076	103.89	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00103
STORY2	COMB4 MIN	-25.33	-3.22	-4.99	0.80	132	0.00103	0.0010	252	0.076	103.89	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00103
STORY2	COMB5 MAX	-17.16	-6.25	-9.69	0.82	132	0.00103	0.0010	252	0.070	98.36	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00103
STORY2	COMB5 MIN	-17.16	-6.25	-9.69	0.82	132	0.00103	0.0010	252	0.070	98.36	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00103
STORY2	COMB6 MAX	-17.16	-3.22	-4.99	0.82	132	0.00103	0.0010	252	0.070	98.36	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00103
STORY2	COMB6 MIN	-17.16	-3.22	-4.99	0.82	132	0.00103	0.0010	252	0.070	98.36	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00103
STORY1	COMB1	-45.65	-2.06	-1.52	0.77	140	0.00155	0.0016	379	0.115	151.83	CUMPLE	2 # 4	1 # 4	380	0.00155
STORY1	COMB2	-46.72	-2.24	-1.85	0.77	140	0.00155	0.0016	379	0.115	152.38	CUMPLE	2 # 4	1 # 4	380	0.00155
STORY1	COMB3 MAX	-33.39	-7.00	-20.53	0.79	140	0.00155	0.0016	379	0.106	145.37	CUMPLE	2 # 4	1 # 4	380	0.00155
STORY1	COMB3 MIN	-54.35	-11.13	-17.24	0.75	140	0.00155	0.0016	379	0.121	156.26	CUMPLE	2 # 4	1 # 4	380	0.00155
STORY1	COMB4 MAX	-39.33	-2.27	-8.70	0.78	140	0.00155	0.0016	379	0.110	148.53	CUMPLE	2 # 4	1 # 4	380	0.00155
STORY1	COMB4 MIN	-48.42	-6.39	-5.41	0.76	140	0.00155	0.0016	379	0.117	153.25	CUMPLE	2 # 4	1 # 4	380	0.00155
STORY1	COMB5 MAX	-18.87	-7.74	-19.86	0.82	140	0.00155	0.0016	379	0.096	137.42	CUMPLE	2 # 4	1 # 4	380	0.00155
STORY1	COMB5 MIN	-39.83	-10.39	-17.91	0.78	140	0.00155	0.0016	379	0.110	148.79	CUMPLE	2 # 4	1 # 4	380	0.00155
STORY1	COMB6 MAX	-24.80	-3.01	-8.03	0.81	140	0.00155	0.0016	379	0.100	140.70	CUMPLE	2 # 4	1 # 4	380	0.00155
STORY1	COMB6 MIN	-33.90	-5.65	-6.08	0.79	140	0.00155	0.0016	379	0.106	145.64	CUMPLE	2 # 4	1 # 4	380	0.00155

Para el diseño a flexo-compresión de los muros de la estructura se deben revisar todas las combinaciones posibles.

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MH4

Para esto se utilizaran las siguientes formulaciones

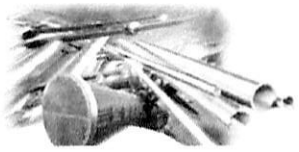
REVISIÓN DE CORTANTE

Piso #	Combinación	Vu	Mu	Pu		M/Vd	M/Vd<0.25	Vm	Observación	n	Vs	Vn	Revisión Vn		
		kN	kN-m	kN			0.3Amv√f´m+0. 25Pu	kN		= 0.35	kN	kN	M/Vd<0.25	Vn max	Obs
STORY2	COMB1	0.01	0.00	26.70	0.60	0.00	152.1	91.3	Mampostería OK	0.0001	6	97	242.4	145	OK
STORY2	COMB2	0.01	0.00	26.80	0.60	0.00	152.1	91.3	Mampostería OK	0.0001	6	97	242.4	145	OK
STORY2	COMB3 MAX	6.25	9.69	25.33	0.60	1.11	103.3	62.0	Mampostería OK	0.0001	6	68	160.0	96	OK
STORY2	COMB3 MIN	6.25	9.69	25.33	0.60	1.11	103.3	62.0	Mampostería OK	0.0001	6	68	160.0	96	OK
STORY2	COMB4 MAX	3.22	4.99	25.33	0.60	1.11	103.3	62.0	Mampostería OK	0.0001	6	68	160.0	96	OK
STORY2	COMB4 MIN	3.22	4.99	25.33	0.60	1.11	103.3	62.0	Mampostería OK	0.0001	6	68	160.0	96	OK
STORY2	COMB5 MAX	6.25	9.69	17.16	0.60	1.11	101.3	60.8	Mampostería OK	0.0001	6	66	160.0	96	OK
STORY2	COMB5 MIN	6.25	9.69	17.16	0.60	1.11	101.3	60.8	Mampostería OK	0.0001	6	66	160.0	96	OK
STORY2	COMB6 MAX	3.22	4.99	17.16	0.60	1.11	101.3	60.8	Mampostería OK	0.0001	6	66	160.0	96	OK
STORY2	COMB6 MIN	3.22	4.99	17.16	0.60	1.11	101.3	60.8	Mampostería OK	0.0001	6	66	160.0	96	OK
STORY1	COMB1	2.06	1.52	45.65	0.60	0.53	145.6	87.4	Mampostería OK	0.0001	5	92	225.2	135	OK
STORY1	COMB2	2.24	1.85	46.72	0.60	0.59	141.7	85.0	Mampostería OK	0.0001	5	90	217.8	131	OK
STORY1	COMB3 MAX	7	20.53	33.39	0.60	2.11	111.2	66.7	Mampostería OK	0.0001	5	71	169.7	102	OK
STORY1	COMB3 MIN	11.13	17.24	54.35	0.60	1.11	116.4	69.9	Mampostería OK	0.0001	5	74	169.7	102	OK
STORY1	COMB4 MAX	2.27	8.70	39.33	0.60	2.75	112.7	67.6	Mampostería OK	0.0001	5	72	169.7	102	OK
STORY1	COMB4 MIN	6.39	5.41	48.42	0.60	0.61	141.1	84.7	Mampostería OK	0.0001	5	89	216.0	130	OK
STORY1	COMB5 MAX	7.74	19.86	18.87	0.60	1.84	107.6	64.5	Mampostería OK	0.0001	5	69	169.7	102	OK
STORY1	COMB5 MIN	10.39	17.91	39.83	0.60	1.24	112.8	67.7	Mampostería OK	0.0001	5	72	169.7	102	OK
STORY1	COMB6 MAX	3.01	8.03	24.80	0.60	1.92	109.0	65.4	Mampostería OK	0.0001	5	70	169.7	102	OK
STORY1	COMB6 MIN	5.65	6.08	33.90	0.60	0.77	126.5	75.9	Mampostería OK	0.0001	5	80	196.6	118	OK

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander

CEL.: 311-2429338 – 3164302260

e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MH4

REVISIÓN DE CORTANTE

Vn	Revisión Art Plastica		Acero	Corte Def		Acero a Corte Mínimo					Resumen Armadura		
Final	V de Mn	Observaciòn	Vs	V	Obs	As (mm2)	Grafil		Cantidad Requerida	Espaciados	Ubicación Refuerzo	Grafil o Acero	Espaciados
97	52.45	Art Plast	18	18	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
97	52.49	Art Plast	18	18	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
68	51.82	Art Plast	18	18	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
68	51.82	Art Plast	18	18	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
68	51.82	Art Plast	18	18	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
68	51.82	Art Plast	18	18	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
66	48.13	Art Plast	18	18	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
66	48.13	Art Plast	18	18	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
66	48.13	Art Plast	18	18	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
66	48.13	Art Plast	18	18	Resistencia a Cortante OK	44	20 mm2	2 de 5.0	1.1	1.25	En Pega	2 de 5.0 mm	0.40
92	79.04	Art Plast	14	14	Resistencia a Cortante OK	46	16 mm2	2 de 4.5	1.5	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
90	79.52	Art Plast	14	14	Resistencia a Cortante OK	46	16 mm2	2 de 4.5	1.5	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
71	73.58	OK	14	67	Resistencia a Cortante OK	46	16 mm2	2 de 4.5	1.5	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
74	83.03	OK	14	70	Resistencia a Cortante OK	46	16 mm2	2 de 4.5	1.5	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
72	76.20	OK	14	68	Resistencia a Cortante OK	46	16 mm2	2 de 4.5	1.5	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
89	80.30	Art Plast	14	14	Resistencia a Cortante OK	46	16 mm2	2 de 4.5	1.5	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
69	67.34	Art Plast	14	14	Resistencia a Cortante OK	46	16 mm2	2 de 4.5	1.5	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
72	76.42	OK	14	68	Resistencia a Cortante OK	46	16 mm2	2 de 4.5	1.5	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
70	69.86	Art Plast	14	14	Resistencia a Cortante OK	46	16 mm2	2 de 4.5	1.5	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
80	73.80	Art Plast	14	14	Resistencia a Cortante OK	46	16 mm2	2 de 4.5	1.5	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MH4

REVISIÓN DE ESFUERZO AL BORDE

Piso #	Combinación	Pu	Mu	P/A	Mc/Io	Borde	Limite	Observación
		kN	kN-m	MPa	MPa	MPa	0.2f´m	
STORY2	COMB1	26.70	0.00	0.17	0.00	0.17	1.8	Sirve la Sección
STORY2	COMB2	26.80	0.00	0.17	0.00	0.17	1.8	Sirve la Sección
STORY2	COMB3 MAX	25.33	9.69	0.16	0.12	0.27	1.8	Sirve la Sección
STORY2	COMB3 MIN	25.33	9.69	0.16	0.12	0.27	1.8	Sirve la Sección
STORY2	COMB4 MAX	25.33	4.99	0.16	0.06	0.22	1.8	Sirve la Sección
STORY2	COMB4 MIN	25.33	4.99	0.16	0.06	0.22	1.8	Sirve la Sección
STORY2	COMB5 MAX	17.16	9.69	0.11	0.12	0.22	1.8	Sirve la Sección
STORY2	COMB5 MIN	17.16	9.69	0.11	0.12	0.22	1.8	Sirve la Sección
STORY2	COMB6 MAX	17.16	4.99	0.11	0.06	0.17	1.8	Sirve la Sección
STORY2	COMB6 MIN	17.16	4.99	0.11	0.06	0.17	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB1	45.65	1.52	0.27	0.02	0.28	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	46.72	1.85	0.27	0.02	0.29	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	33.39	20.53	0.19	0.25	0.44	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	54.35	17.24	0.32	0.21	0.52	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	39.33	8.70	0.23	0.10	0.33	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	48.42	5.41	0.28	0.06	0.35	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	18.87	19.86	0.11	0.24	0.35	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	39.83	17.91	0.23	0.22	0.45	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	24.80	8.03	0.14	0.10	0.24	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	33.90	6.08	0.20	0.07	0.27	1.8	Sirve la Sección

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander

CEL.: 311-2429338 – 3164302260

e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MH4

CARGA AXIAL MAXIMA

Piso #	Combinación	Pu	Po	Limite	Re	Pn	Observación
		kN	kN	f´mAe	1-(h´/42t)^2	0.8PoRe	
STORY2	COMB1	26.7	1268	1454	0.77	471	Sirve la Sección
STORY2	COMB2	26.8	1268	1454	0.77	471	Sirve la Sección
STORY2	COMB3 MAX	25.33	1268	1454	0.77	471	Sirve la Sección
STORY2	COMB3 MIN	25.33	1268	1454	0.77	471	Sirve la Sección
STORY2	COMB4 MAX	25.33	1268	1454	0.77	471	Sirve la Sección
STORY2	COMB4 MIN	25.33	1268	1454	0.77	471	Sirve la Sección
STORY2	COMB5 MAX	17.16	1268	1454	0.77	471	Sirve la Sección
STORY2	COMB5 MIN	17.16	1268	1454	0.77	471	Sirve la Sección
STORY2	COMB6 MAX	17.16	1268	1454	0.77	471	Sirve la Sección
STORY2	COMB6 MIN	17.16	1268	1454	0.77	471	Sirve la Sección
STORY1	COMB1	45.65	1391	1543	0.77	516	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	46.72	1391	1543	0.77	516	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	33.39	1391	1543	0.77	516	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	54.35	1391	1543	0.77	516	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	39.33	1391	1543	0.77	516	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	48.42	1391	1543	0.77	516	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	18.87	1391	1543	0.77	516	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	39.83	1391	1543	0.77	516	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	24.8	1391	1543	0.77	516	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	33.9	1391	1543	0.77	516	Sirve la Sección

RESISTENCIA MINIMA A FLEXIÓN

Piso #	Combinación	Mu	Mcr	Mcr	Mn	Observación
		kN-m	.= bL2/6*fr	= 3.0		
STORY2	COMB1	0.00	51	153	131.11	Revisar la Sección
STORY2	COMB2	0.00	51	153	131.23	Revisar la Sección
STORY2	COMB3 MAX	9.69	51	153	129.55	Revisar la Sección
STORY2	COMB3 MIN	9.69	51	153	129.55	Revisar la Sección
STORY2	COMB4 MAX	4.99	51	153	129.55	Revisar la Sección
STORY2	COMB4 MIN	4.99	51	153	129.55	Revisar la Sección
STORY2	COMB5 MAX	9.69	51	153	120.32	Revisar la Sección
STORY2	COMB5 MIN	9.69	51	153	120.32	Revisar la Sección
STORY2	COMB6 MAX	4.99	51	153	120.32	Revisar la Sección
STORY2	COMB6 MIN	4.99	51	153	120.32	Revisar la Sección
STORY1	COMB1	1.52	51	153	197.60	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	1.85	51	153	198.81	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	20.53	51	153	183.95	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	17.24	51	153	207.57	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	8.70	51	153	190.50	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	5.41	51	153	200.75	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	19.86	51	153	168.35	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	17.91	51	153	191.06	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	8.03	51	153	174.65	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	6.08	51	153	184.50	Sirve la Sección

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MH5

Dim Unid de Mampostería
Ancho : 120 mm
Largo : 400 mm
Área Bruta : 48000 mm2

Dim Orificios Principales
Ancho : 70 mm
Largo : 140 mm
Área Orif : 9800 mm2

Dim Orificios Secundarios
Ancho : 70 mm
Largo : 0 mm
Área Orif 0 mm2
:

Área Und Mampostería
Área Net Und 28400 mm2
% Vacios : 41%
% Lleno : 59%

Características del Muro
Cant Unid : 3 und
Cant Llenos : 2 und
Área Net Sin: 85200 mm2
Ancho Efect Sin Llenos 84 mm
Área Efect Con Llenos 104800 mm2
Ancho Efect Con Llenos 104 mm

Caracteristicas del elemento

f'm = 9 MPa
fy = 420 MPa
t = 120 mm
t efec (1) = 1044 mm
Cant Llenos : 2 und
Ae = 104800 mm2

t efec (5) = 104 mm
L = 1010 mm
Ag = 121200 mm2

h = 2500 mm
d = 710 mm
Ae = 104800 mm2

pmin total 0.00027
Pmin vertical 0.00027
pmin horizontal 0.00027

Io (m4)= 1.03E+10
c = 505 mm

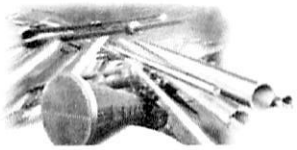
h` = 2400 mm
h` / t = 20
fr = 0.83 MPa

Piso #	Combinación	Pu	Vu	Mu		Plimite	pasumido	p	As	C/L	Mn	Observación	Resumen Armadura		Total	
		kN	kN	kN-m		kN			mm2		kN-m		Minima	Adicional	As	p
STORY1	COMB1	-21.74	-0.33	-0.08	0.77	70	0.00209	0.0021	253	0.134	45.45	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00209
STORY1	COMB2	-24.92	-0.54	-0.26	0.76	70	0.00209	0.0021	253	0.139	46.06	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00209
STORY1	COMB3 MAX	-22.35	-2.00	-3.89	0.77	70	0.00209	0.0021	253	0.135	45.57	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00209
STORY1	COMB3 MIN	-22.77	-2.89	-4.27	0.77	70	0.00209	0.0021	253	0.136	45.65	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00209
STORY1	COMB4 MAX	-22.38	-0.40	-1.18	0.77	70	0.00209	0.0021	253	0.135	45.57	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00209
STORY1	COMB4 MIN	-22.75	-1.28	-1.56	0.77	70	0.00209	0.0021	253	0.136	45.64	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00209
STORY1	COMB5 MAX	-13.76	-2.23	-4.03	0.80	70	0.00209	0.0021	253	0.123	43.82	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00209
STORY1	COMB5 MIN	-14.19	-2.66	-4.13	0.80	70	0.00209	0.0021	253	0.124	43.91	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00209
STORY1	COMB6 MAX	-13.79	-0.63	-1.32	0.80	70	0.00209	0.0021	253	0.123	43.83	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00209
STORY1	COMB6 MIN	-14.16	-1.05	-1.42	0.80	70	0.00209	0.0021	253	0.124	43.90	CUMPLE	2 # 4	-1 # 4	253	0.00209

Para el diseño a flexo-compresión de los muros de la estructura se deben revisar todas las combinaciones posibles.

Para esto se utilizaran las siguientes formulaciones

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

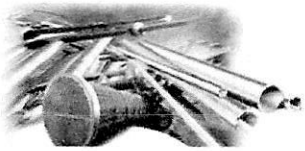
MURO MH5

REVISIÓN DE CORTANTE

Piso #	Combinación	Vu	Mu	Pu		M/Vd	M/Vd<0.25	Vm	Observación	n	Vs	Vn	Revisión Vn		
		kN	kN-m	kN			0.3Amv√f´m+0. 25Pu	kN		= 0.35	kN	kN	M/Vd<0.25	Vn max	Obs
STORY1	COMB1	0.33	0.08	21.74	0.60	0.42	92.0	55.2	Mampostería OK	0.0000	1	56	145.6	87	OK
STORY1	COMB2	0.54	0.26	24.92	0.60	0.86	74.8	44.9	Mampostería OK	0.0000	1	46	113.8	68	OK
STORY1	COMB3 MAX	2	3.89	22.35	0.60	3.42	68.5	41.1	Mampostería OK	0.0000	1	42	103.8	62	OK
STORY1	COMB3 MIN	2.89	4.27	22.77	0.60	2.60	68.6	41.1	Mampostería OK	0.0000	1	42	103.8	62	OK
STORY1	COMB4 MAX	0.4	1.18	22.38	0.60	5.20	68.5	41.1	Mampostería OK	0.0000	1	42	103.8	62	OK
STORY1	COMB4 MIN	1.28	1.56	22.75	0.60	2.15	68.6	41.1	Mampostería OK	0.0000	1	42	103.8	62	OK
STORY1	COMB5 MAX	2.23	4.03	13.76	0.60	3.18	66.3	39.8	Mampostería OK	0.0000	1	41	103.8	62	OK
STORY1	COMB5 MIN	2.66	4.13	14.19	0.60	2.73	66.4	39.9	Mampostería OK	0.0000	1	41	103.8	62	OK
STORY1	COMB6 MAX	0.63	1.32	13.79	0.60	3.69	66.3	39.8	Mampostería OK	0.0000	1	41	103.8	62	OK
STORY1	COMB6 MIN	1.05	1.42	14.16	0.60	2.39	66.4	39.9	Mampostería OK	0.0000	1	41	103.8	62	OK

Piso #	Combinación	Pu	Mu	P/A	Mc/Io	Borde	Limite	Observación
		kN	kN-m	MPa	MPa	MPa	0.2f´m	
STORY1	COMB1	21.74	0.08	0.21	0.00	0.21	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	24.92	0.26	0.24	0.01	0.25	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	22.35	3.89	0.21	0.19	0.40	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	22.77	4.27	0.22	0.21	0.43	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	22.38	1.18	0.21	0.06	0.27	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	22.75	1.56	0.22	0.08	0.29	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	13.76	4.03	0.13	0.20	0.33	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	14.19	4.13	0.14	0.20	0.34	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	13.79	1.32	0.13	0.06	0.20	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	14.16	1.42	0.14	0.07	0.20	1.8	Sirve la Sección

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MH5

REVISIÓN DE ESFUERZO AL BORDE

Vn	Revisión Art Plástica		Acero	Corte Def		Acero a Corte Minimo					Resumen Armadura		
Final	V de Mn	Observación	Vs	V	Obs	As (mm2)	Grafil		Cantidad Requerida	Espaciados	Ubicación Refuerzo	Grafil o Acero	Espaciados
56	23.52	Art Plast	7	7	Resistencia a Cortante OK	28	16 mm2	2 de 4.5	0.9	2.50	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
46	24.19	Art Plast	7	7	Resistencia a Cortante OK	28	16 mm2	2 de 4.5	0.9	2.50	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
42	23.65	Art Plast	7	7	Resistencia a Cortante OK	28	16 mm2	2 de 4.5	0.9	2.50	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
42	23.74	Art Plast	7	7	Resistencia a Cortante OK	28	16 mm2	2 de 4.5	0.9	2.50	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
42	23.66	Art Plast	7	7	Resistencia a Cortante OK	28	16 mm2	2 de 4.5	0.9	2.50	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
42	23.73	Art Plast	7	7	Resistencia a Cortante OK	28	16 mm2	2 de 4.5	0.9	2.50	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
41	21.88	Art Plast	7	7	Resistencia a Cortante OK	28	16 mm2	2 de 4.5	0.9	2.50	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
41	21.97	Art Plast	7	7	Resistencia a Cortante OK	28	16 mm2	2 de 4.5	0.9	2.50	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
41	21.88	Art Plast	7	7	Resistencia a Cortante OK	28	16 mm2	2 de 4.5	0.9	2.50	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
41	21.96	Art Plast	7	7	Resistencia a Cortante OK	28	16 mm2	2 de 4.5	0.9	2.50	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40

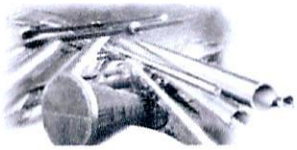
CARGA AXIAL MAXIMA

Piso #	Combinación	Pu	Po	Limite	Re	Pn	Observación
		kN	kN	f'mAe	1-(h'/42t)^2	0.8PoRe	
STORY1	COMB1	21.74	859	943	0.77	319	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	24.92	859	943	0.77	319	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	22.35	859	943	0.77	319	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	22.77	859	943	0.77	319	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	22.38	859	943	0.77	319	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	22.75	859	943	0.77	319	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	13.76	859	943	0.77	319	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	14.19	859	943	0.77	319	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	13.79	859	943	0.77	319	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	14.16	859	943	0.77	319	Sirve la Sección

RESISTENCIA MINIMA A FLEXIÓN

Piso #	Combinación	Mu	Mcr	Mcr	Mn	Observación
		kN-m	.= bL2/6*fr	= 3.0		
STORY1	COMB1	0.08	15	44	58.80	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	0.26	15	44	60.49	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	3.89	15	44	59.12	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	4.27	15	44	59.34	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	1.18	15	44	59.14	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	1.56	15	44	59.33	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	4.03	15	44	54.70	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	4.13	15	44	54.91	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	1.32	15	44	54.71	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	1.42	15	44	54.90	Sirve la Sección

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MH6

Dim Unid de Mampostería
Ancho : 120 mm
Largo : 400 mm
Área Bruta : 48000 mm2

Dim Orificios Principales
Ancho : 70 mm
Largo : 140 mm
Área Orif : 9800 mm2

Dim Orificios Secundarios
Ancho : 70 mm
Largo : 0 mm
Área Orif : 0 mm2

Área Und Mampostería
Área Net Und 28400 mm2
% Vacios : 41%
% Lleno : 59%

Características del Muro
Cant Unid : 8 und
Cant Llenos : 5 und
Área Net Sin: 227200 mm2
Ancho Efect Sin Llenos 74 mm
Área Efect Con Llenos 276200 mm2
Ancho Efect Con Llenos 90 mm

Características del elemento
f'm = 9 MPa
fy = 420 MPa
t = 120 mm
t efec (1) = 84 mm
Cant Llenos : 3 und
Ae = 256600 mm2

t efec (5) = 90 mm
L = 3060 mm
Ag = 367200 mm2

h = 2500 mm
d = 2760 mm
Ae = 276200 mm2

pmin total 0.00027
Pmin vertical 0.00027
pmin horizontal 0.00027

Io (m4)= 2.87E+11
c = 1530 mm

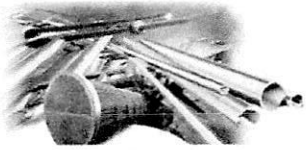
h` = 2400 mm
h` / t = 20
fr = 0.83 MPa

Piso #	Combinación	Pu	Vu	Mu		Plimite	pasumido	p	As	C/L	Mn	Observación	Resumen Armadura				Total	
		kN	kN	kN-m		kN			mm2		kN-m		Minima		Adicional		As	p
STORY1	COMB1	-30.76	-2.37	-6.78	0.82	221	0.00088	0.0009	323	0.065	202.24	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00088
STORY1	COMB2	-29.75	-2.77	-7.89	0.82	221	0.00088	0.0009	323	0.065	201.12	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00088
STORY1	COMB3 MAX	-20.24	-20.68	-39.51	0.83	221	0.00088	0.0009	323	0.060	190.51	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00088
STORY1	COMB3 MIN	-36.73	-15.69	-25.28	0.81	221	0.00088	0.0009	323	0.068	208.82	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00088
STORY1	COMB4 MAX	-25.43	-9.17	-19.04	0.82	221	0.00088	0.0009	323	0.063	196.31	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00088
STORY1	COMB4 MIN	-31.54	-4.19	-4.81	0.81	221	0.00088	0.0009	323	0.066	203.10	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00088
STORY1	COMB5 MAX	-11.53	-19.71	-36.76	0.84	221	0.00088	0.0009	323	0.056	180.67	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00088
STORY1	COMB5 MIN	-28.02	-16.66	-28.04	0.82	221	0.00088	0.0009	323	0.064	199.20	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00088
STORY1	COMB6 MAX	-16.72	-8.20	-16.28	0.83	221	0.00088	0.0009	323	0.059	186.55	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00088
STORY1	COMB6 MIN	-22.83	-5.16	-7.56	0.82	221	0.00088	0.0009	323	0.061	193.41	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00088

Para el diseño a flexo-compresión de los muros de la estructura se deben revisar todas las combinaciones posibles.

Para esto se utilizaran las siguientes formulaciones

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

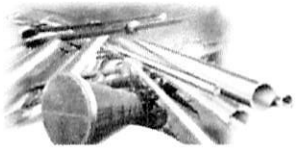
MURO MH6

REVISIÓN DE CORTANTE

Piso #	Combinación	Vu	Mu	Pu		M/Vd	M/Vd<0.25	Vm	Observación	n	Vs	Vn	Revisión Vn		
		kN	kN-m	kN			0.3Amv√f'm+0. 25Pu	kN		= 0.35	kN	kN	M/Vd<0.25	Vn max	Obs
STORY1	COMB1	2.37	6.78	30.76	0.60	1.30	161.7	97.0	Mampostería OK	0.0002	10	107	254.0	152	OK
STORY1	COMB2	2.77	7.89	29.75	0.60	1.29	161.4	96.8	Mampostería OK	0.0002	10	107	254.0	152	OK
STORY1	COMB3 MAX	20.68	39.51	20.24	0.60	0.87	172.5	103.5	Mampostería OK	0.0002	10	114	277.9	167	OK
STORY1	COMB3 MIN	15.69	25.28	36.73	0.60	0.73	190.2	114.1	Mampostería OK	0.0002	10	124	301.9	181	OK
STORY1	COMB4 MAX	9.17	19.04	25.43	0.60	0.94	166.3	99.8	Mampostería OK	0.0002	10	110	264.6	159	OK
STORY1	COMB4 MIN	4.19	4.81	31.54	0.60	0.52	209.9	126.0	Mampostería OK	0.0002	10	136	339.1	203	OK
STORY1	COMB5 MAX	19.71	36.76	11.53	0.60	0.84	172.4	103.4	Mampostería OK	0.0002	10	114	281.5	169	OK
STORY1	COMB5 MIN	16.66	28.04	28.02	0.60	0.76	184.8	110.9	Mampostería OK	0.0002	10	121	296.1	178	OK
STORY1	COMB6 MAX	8.2	16.28	16.72	0.60	0.90	168.2	100.9	Mampostería OK	0.0002	10	111	271.9	163	OK
STORY1	COMB6 MIN	5.16	7.56	22.83	0.60	0.66	193.3	116.0	Mampostería OK	0.0002	10	126	313.6	188	OK

Vn	Revisión Art Plástica		Acero Final	Corte Def		Acero a Corte Mínimo				Resumen Armadura		
Final	V de Mn	Observación	Vs	V	Obs	As (mm2)	Grafil	Cantidad Requerida	Espaciados	Ubicación Refuerzo	Grafil o Acero	Espaciados
107	99.23	Art Plast	21	21	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2 de	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5	0.40
107	98.54	Art Plast	21	21	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2 de	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5	0.40
114	92.13	Art Plast	21	21	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2 de	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5	0.40
124	103.31	Art Plast	21	21	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2 de	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5	0.40
110	95.61	Art Plast	21	21	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2 de	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5	0.40
136	99.76	Art Plast	21	21	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2 de	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5	0.40
114	86.35	Art Plast	21	21	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2 de	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5	0.40
121	97.37	Art Plast	21	21	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2 de	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5	0.40
111	89.78	Art Plast	21	21	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2 de	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5	0.40
126	93.86	Art Plast	21	21	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2 de	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5	0.40

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MH6

REVISIÓN DE ESFUERZO AL BORDE

Piso #	Combinación	Pu	Mu	P/A	Mc/Io	Borde	Limite	Observación
		kN	kN-m	MPa	MPa	MPa	0.2f´m	
STORY1	COMB1	30.76	6.78	0.12	0.04	0.16	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	29.75	7.89	0.12	0.04	0.16	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	20.24	39.51	0.08	0.21	0.29	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	36.73	25.28	0.14	0.14	0.28	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	25.43	19.04	0.10	0.10	0.20	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	31.54	4.81	0.12	0.03	0.15	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	11.53	36.76	0.04	0.20	0.24	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	28.02	28.04	0.11	0.15	0.26	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	16.72	16.28	0.07	0.09	0.15	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	22.83	7.56	0.09	0.04	0.13	1.8	Sirve la Sección

CARGA AXIAL MAXIMA

Piso #	Combinación	Pu	Po	Limite	Re	Pn	Observación
		kN	kN	f´mAe	1-(h´/42t)^2	0.8PoRe	
STORY1	COMB1	30.76	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	29.75	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	20.24	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	36.73	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	25.43	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	31.54	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	11.53	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	28.02	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	16.72	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	22.83	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección

RESISTENCIA MINIMA A FLEXIÓN

Piso #	Combinación	Mu	Mcr	Mcr	Mn	Observación
		kN-m	.= bL2/6*fr	= 3.0		
STORY1	COMB1	6.78	117	351	248.07	Revisar la Sección
STORY1	COMB2	7.89	117	351	246.35	Revisar la Sección
STORY1	COMB3 MAX	39.51	117	351	230.32	Revisar la Sección
STORY1	COMB3 MIN	25.28	117	351	258.27	Revisar la Sección
STORY1	COMB4 MAX	19.04	117	351	239.04	Revisar la Sección
STORY1	COMB4 MIN	4.81	117	351	249.39	Revisar la Sección
STORY1	COMB5 MAX	36.76	117	351	215.87	Revisar la Sección
STORY1	COMB5 MIN	28.04	117	351	243.41	Revisar la Sección
STORY1	COMB6 MAX	16.28	117	351	224.45	Revisar la Sección
STORY1	COMB6 MIN	7.56	117	351	234.66	Revisar la Sección

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MH7

Dim Unid de Mamposteria
Ancho : 120 mm
Largo : 400 mm
Área Bruta : 48000 mm2

Dim Orificios Principales
Ancho : 70 mm
Largo : 140 mm
Área Orif : 9800 mm2

Dim Orificios Secundarios
Ancho : 70 mm
Largo : 0 mm
Área Orif : 0 mm2

Área Und Mampostería
Área Net Und 28400 mm2
% Vacios : 41%
% Lleno : 59%

Características del Muro
Cant Unid : 14 und
Cant Llenos : 9 und
Área Net Sin: 397600 mm2
Ancho Efect Sin Llenos 69 mm
Área Efect Con Llenos 485800 mm2
Ancho Efect Con Llenos 85 mm

Caracteristicas del elemento
f'm = 9 MPa
fy = 420 MPa
t = 120 mm
t efec (1) = 76 mm
Cant Llenos : 4 und
Ae = 436800 mm2

t efec (5) = 85 mm
L = 5730 mm
Ag = 687600 mm2

h = 2500 mm
d = 5430 mm
Ae = 485800 mm2

pmin total 0.00027
Pmin vertical 0.00027
pmin horizontal 0.00027

Io (m4)= 1.88E+12
c = 2865 mm

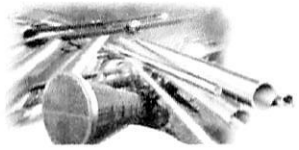
h` = 2400 mm
h` / t = 20
fr = 0.83 MPa

	Combinación	Pu	Vu	Mu		Plimite	pasumido	p	As	C/L	Mn	Observación	Resumen Armadura				Total	
		kN	kN	kN-m		kN			mm2		kN-m		Minima		Adicional		As	p
STORY1	COMB1	-43.50	-0.04	-0.97	0.82	393	0.00057	0.0006	392	0.045	489.23	CUMPLE	2	# 4	2	# 3	396	0.00058
STORY1	COMB2	-37.12	-0.05	-1.26	0.83	393	0.00057	0.0006	392	0.044	474.43	CUMPLE	2	# 4	2	# 3	396	0.00058
STORY1	COMB3 MAX	-35.59	-4.14	-9.75	0.83	393	0.00057	0.0006	392	0.043	470.87	CUMPLE	2	# 4	2	# 3	396	0.00058
STORY1	COMB3 MIN	-38.77	-4.06	-7.55	0.83	393	0.00057	0.0006	392	0.044	478.27	CUMPLE	2	# 4	2	# 3	396	0.00058
STORY1	COMB4 MAX	-33.49	-1.44	-4.92	0.83	393	0.00057	0.0006	392	0.043	465.98	CUMPLE	2	# 4	2	# 3	396	0.00058
STORY1	COMB4 MIN	-40.87	-1.35	-2.72	0.82	393	0.00057	0.0006	392	0.045	483.14	CUMPLE	2	# 4	2	# 3	396	0.00058
STORY1	COMB5 MAX	-26.38	-4.13	-9.27	0.83	393	0.00057	0.0006	392	0.041	449.38	CUMPLE	2	# 4	2	# 3	396	0.00058
STORY1	COMB5 MIN	-29.56	-4.08	-8.03	0.83	393	0.00057	0.0006	392	0.042	456.82	CUMPLE	2	# 4	2	# 3	396	0.00058
STORY1	COMB6 MAX	-24.28	-1.42	-4.45	0.83	393	0.00057	0.0006	392	0.040	444.46	CUMPLE	2	# 4	2	# 3	396	0.00058
STORY1	COMB6 MIN	-31.65	-1.37	-3.20	0.83	393	0.00057	0.0006	392	0.042	461.69	CUMPLE	2	# 4	2	# 3	396	0.00058

Para el diseño a flexo-compresión de los muros de la estructura se deben revisar todas las combinaciones posibles.

Para esto se utilizaran las siguientes formulaciones

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MH7

REVISIÓN DE CORTANTE

Piso #	Combinación	Vu	Mu	Pu		M/Vd	M/Vd<0.25	Vm	Observación	n	Vs	Vn	Revisión Vn Max		
		kN	kN-m	kN			0.3Amv√f´m+0. 25Pu	kN		= 0.35	kN	kN	M/Vd<0.25	Vn max	Obs
STORY1	COMB1	0.04	0.97	43.50	0.60	5.59	273.0	163.8	Mampostería OK	0.0002	26	190	432.4	259	OK
STORY1	COMB2	0.05	1.26	37.12	0.60	5.81	271.4	162.8	Mampostería OK	0.0002	26	189	432.4	259	OK
STORY1	COMB3 MAX	4.14	9.75	35.59	0.60	0.54	349.0	209.4	Mampostería OK	0.0002	26	235	570.4	342	OK
STORY1	COMB3 MIN	4.06	7.55	38.77	0.60	0.43	369.2	221.5	Mampostería OK	0.0002	26	247	604.8	363	OK
STORY1	COMB4 MAX	1.44	4.92	33.49	0.60	0.79	306.7	184.0	Mampostería OK	0.0002	26	210	496.6	298	OK
STORY1	COMB4 MIN	1.35	2.72	40.87	0.60	0.46	363.6	218.1	Mampostería OK	0.0002	26	244	593.9	356	OK
STORY1	COMB5 MAX	4.13	9.27	26.38	0.60	0.52	351.0	210.6	Mampostería OK	0.0002	26	237	578.0	347	OK
STORY1	COMB5 MIN	4.08	8.03	29.56	0.60	0.45	362.7	217.6	Mampostería OK	0.0002	26	244	597.4	358	OK
STORY1	COMB6 MAX	1.42	4.45	24.28	0.60	0.72	315.7	189.4	Mampostería OK	0.0002	26	215	516.6	310	OK
STORY1	COMB6 MIN	1.37	3.20	31.65	0.60	0.54	348.8	209.3	Mampostería OK	0.0002	26	235	571.9	343	OK

Vn	Revisión Art Plástica		Acero Final	Corte Def		Acero a Corte Mínimo					Resumen Armadura		
Final	V de Mn	Observación	Vs	V	Obs	As (mm2)	Grafil		Cantidad Requerida	Espaciados	Ubicación Refuerzo	Grafil o Acero	Espaciados
190	237.97	OK	40	164	Resistencia a Cortante OK	118	16 mm2	2 de 4.5 mm	3.7	0.62	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
189	229.64	OK	40	163	Resistencia a Cortante OK	118	16 mm2	2 de 4.5 mm	3.7	0.62	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
235	227.65	Art Plast	40	40	Resistencia a Cortante OK	118	16 mm2	2 de 4.5 mm	3.7	0.62	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
247	231.79	Art Plast	40	40	Resistencia a Cortante OK	118	16 mm2	2 de 4.5 mm	3.7	0.62	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
210	224.92	OK	40	184	Resistencia a Cortante OK	118	16 mm2	2 de 4.5 mm	3.7	0.62	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
244	234.53	Art Plast	40	40	Resistencia a Cortante OK	118	16 mm2	2 de 4.5 mm	3.7	0.62	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
237	215.73	Art Plast	40	40	Resistencia a Cortante OK	118	16 mm2	2 de 4.5 mm	3.7	0.62	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
244	219.83	Art Plast	40	40	Resistencia a Cortante OK	118	16 mm2	2 de 4.5 mm	3.7	0.62	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
215	213.03	Art Plast	40	40	Resistencia a Cortante OK	118	16 mm2	2 de 4.5 mm	3.7	0.62	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
235	222.54	Art Plast	40	40	Resistencia a Cortante OK	118	16 mm2	2 de 4.5 mm	3.7	0.62	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MH7

REVISIÓN DE ESFUERZO AL BORDE

	Combinación	Pu	Mu	P/A	Mc/Io		Limite	Observación
		kN	kN-m	MPa	MPa	MPa	0.2f´m	
STORY1	COMB1	43.50	0.97	0.10	0.00	0.10	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	37.12	1.26	0.08	0.00	0.09	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	35.59	9.75	0.08	0.01	0.10	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	38.77	7.55	0.09	0.01	0.10	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	33.49	4.92	0.08	0.01	0.08	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	40.87	2.72	0.09	0.00	0.10	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	26.38	9.27	0.06	0.01	0.07	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	29.56	8.03	0.07	0.01	0.08	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	24.28	4.45	0.06	0.01	0.06	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	31.65	3.20	0.07	0.00	0.08	1.8	Sirve la Sección

CARGA AXIAL MAXIMA

RESISTENCIA MINIMA A FLEXIÓN

	Combinación	Pu	Po	Limite	Re	Pn	Observación	Piso #	Combinación	Mu	Mcr	Mcr	Mn	Observación
		kN	kN	f´mAe	1-(h´/42t)^2	0.8PoRe				kN-m	.= bL2/6*fr	= 3.0		
STORY1	COMB1	43.5	3308	3931	0.77	1228	Sirve la Sección	STORY1	COMB1	0.97	385	1155	594.93	Revisar la Sección
STORY1	COMB2	37.12	3308	3931	0.77	1228	Sirve la Sección	STORY1	COMB2	1.26	385	1155	574.10	Revisar la Sección
STORY1	COMB3 MAX	35.59	3308	3931	0.77	1228	Sirve la Sección	STORY1	COMB3 MAX	9.75	385	1155	569.12	Revisar la Sección
STORY1	COMB3 MIN	38.77	3308	3931	0.77	1228	Sirve la Sección	STORY1	COMB3 MIN	7.55	385	1155	579.47	Revisar la Sección
STORY1	COMB4 MAX	33.49	3308	3931	0.77	1228	Sirve la Sección	STORY1	COMB4 MAX	4.92	385	1155	562.31	Revisar la Sección
STORY1	COMB4 MIN	40.87	3308	3931	0.77	1228	Sirve la Sección	STORY1	COMB4 MIN	2.72	385	1155	586.33	Revisar la Sección
STORY1	COMB5 MAX	26.38	3308	3931	0.77	1228	Sirve la Sección	STORY1	COMB5 MAX	9.27	385	1155	539.33	Revisar la Sección
STORY1	COMB5 MIN	29.56	3308	3931	0.77	1228	Sirve la Sección	STORY1	COMB5 MIN	8.03	385	1155	549.58	Revisar la Sección
STORY1	COMB6 MAX	24.28	3308	3931	0.77	1228	Sirve la Sección	STORY1	COMB6 MAX	4.45	385	1155	532.57	Revisar la Sección
STORY1	COMB6 MIN	31.65	3308	3931	0.77	1228	Sirve la Sección	STORY1	COMB6 MIN	3.20	385	1155	556.34	Revisar la Sección

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander

CEL.: 311-2429338 – 3164302260

e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MV1

Dim Unid de Mamposteria
Ancho : 120 mm
Largo : 400 mm
Área Bruta : 48000 mm2

Dim Orificios Principales
Ancho : 70 mm
Largo : 140 mm
Área Orif : 9800 mm2

Dim Orificios Secundarios
Ancho : 70 mm
Largo : 0 mm
Área Orif : 0 mm2

Área Und Mamposteria
Área Net Und 28400 mm2
% Vacios : 41%
% Lleno : 59%

Características del Muro
Cant Unid : 8 und
Cant Llenos : 5 und
Área Net Sin: 227200 mm2
Ancho Efect Sin Llenos 69 mm
Área Efect Con Llenos 276200 mm2
Ancho Efect Con Llenos 84 mm

Características del elemento

f´m = 9 MPa
fy = 420 MPa
t = 120 mm
t efec (1) = 84 mm
Cant Llenos : 3 und
Ae = 256600 mm2

t efec (5) = 84 mm
L = 3270 mm
Ag = 392400 mm2

h = 2500 mm
d = 2970 mm
Ae = 276200 mm2

pmin total 0.00027
Pmin vertical 0.00027
pmin horizontal 0.00027

Io (m4)= 3.50E+11
c = 1635 mm

h` = 2400 mm
h` / t = 20
fr = 0.83 MPa

Piso #	Combinación	Pu	Vu	Mu		Plimite	pasumido	p	As	C/L	Mn	Observación	Resumen Armadura				Total	
		kN	kN	kN-m		kN			mm2		kN-m		Minima		Adicional		As	p
STORY1	COMB1	-36.98	-1.18	-4.34	0.81	223	0.00082	0.0008	322	0.064	223.78	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00083
STORY1	COMB2	-36.53	-1.28	-4.25	0.81	223	0.00082	0.0008	322	0.064	223.25	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00083
STORY1	COMB3 MAX	-23.96	-3.75	-9.77	0.82	223	0.00082	0.0008	322	0.058	208.18	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00083
STORY1	COMB3 MIN	-45.47	-6.11	-17.86	0.80	223	0.00082	0.0008	322	0.068	233.81	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00083
STORY1	COMB4 MAX	-30.73	-6.51	-10.96	0.82	223	0.00082	0.0008	322	0.061	216.33	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00083
STORY1	COMB4 MIN	-38.71	-8.88	-19.06	0.81	223	0.00082	0.0008	322	0.065	225.84	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00083
STORY1	COMB5 MAX	-13.01	-4.17	-11.02	0.84	223	0.00082	0.0008	322	0.053	194.87	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00083
STORY1	COMB5 MIN	-34.53	-5.69	-16.61	0.81	223	0.00082	0.0008	322	0.063	220.87	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00083
STORY1	COMB6 MAX	-19.78	-6.94	-12.22	0.83	223	0.00082	0.0008	322	0.056	203.12	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00083
STORY1	COMB6 MIN	-27.76	-8.46	-17.80	0.82	223	0.00082	0.0008	322	0.060	212.76	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00083

Para el diseño a flexo-compresión de los muros de la estructura se deben revisar todas las combinaciones posibles.

Para esto se utilizaran las siguientes formulaciones

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MV1

REVISIÓN DE CORTANTE

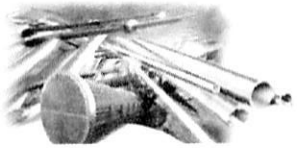
Piso #	Combinación	Vu	Mu	Pu		M/Vd	M/Vd<0.25	Vm	Observación	n	Vs	Vn	Revisión Vn Max		
		kN	kN-m	kN			0.3Amv√f'm+0. 25Pu	kN		= 0.35	kN	kN	M/Vd<0.25	Vn max	Obs
STORY1	COMB1	1.18	4.34	36.98	0.60	1.55	163.2	97.9	Mampostería OK	0.0002	11	109	254.0	152	OK
STORY1	COMB2	1.28	4.25	36.53	0.60	1.40	163.1	97.9	Mampostería OK	0.0002	11	109	254.0	152	OK
STORY1	COMB3 MAX	3.75	9.77	23.96	0.60	1.10	160.0	96.0	Mampostería OK	0.0002	11	107	254.0	152	OK
STORY1	COMB3 MIN	6.11	17.86	45.47	0.60	1.23	165.3	99.2	Mampostería OK	0.0002	11	110	254.0	152	OK
STORY1	COMB4 MAX	6.51	10.96	30.73	0.60	0.71	190.8	114.5	Mampostería OK	0.0002	11	126	305.6	183	OK
STORY1	COMB4 MIN	8.88	19.06	38.71	0.60	0.90	173.3	104.0	Mampostería OK	0.0002	11	115	271.2	163	OK
STORY1	COMB5 MAX	4.17	11.02	13.01	0.60	1.11	157.2	94.3	Mampostería OK	0.0002	11	105	254.0	152	OK
STORY1	COMB5 MIN	5.69	16.61	34.53	0.60	1.23	162.6	97.6	Mampostería OK	0.0002	11	109	254.0	152	OK
STORY1	COMB6 MAX	6.94	12.22	19.78	0.60	0.74	184.8	110.9	Mampostería OK	0.0002	11	122	299.9	180	OK
STORY1	COMB6 MIN	8.46	17.80	27.76	0.60	0.89	172.4	103.4	Mampostería OK	0.0002	11	114	274.3	165	OK

Vn	Revisión Art Plástica		Acero Final	Corte Def			Acero a Corte Minimo				Resumen Armadura		
Final	V de Mn	Observación	Vs	V	Obs	As (mm2)	Grafil		Cantidad Requerida	Espaciados	Ubicación Refuerzo	Grafil o Acero	Espaciados
109	110.71	OK	23	98	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
109	110.38	OK	23	98	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
107	101.17	Art Plast	23	23	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
110	117.05	OK	23	99	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
126	106.10	Art Plast	23	23	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
115	112.00	Art Plast	23	23	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
105	93.30	Art Plast	23	23	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
109	108.90	OK	23	98	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
122	98.15	Art Plast	23	23	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
114	103.93	Art Plast	23	23	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander

CEL.: 311-2429338 – 3164302260

e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MV1

REVISIÓN DE ESFUERZO AL BORDE

Piso #	Combinación	Pu	Mu	P/A	Mc/Io	Borde	Limite	Observación
		kN	kN-m	MPa	MPa	MPa	0.2f´m	
STORY1	COMB1	36.98	4.34	0.14	0.02	0.16	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	36.53	4.25	0.14	0.02	0.16	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	23.96	9.77	0.09	0.05	0.14	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	45.47	17.86	0.18	0.08	0.26	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	30.73	10.96	0.12	0.05	0.17	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	38.71	19.06	0.15	0.09	0.24	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	13.01	11.02	0.05	0.05	0.10	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	34.53	16.61	0.13	0.08	0.21	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	19.78	12.22	0.08	0.06	0.13	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	27.76	17.80	0.11	0.08	0.19	1.8	Sirve la Sección

CARGA AXIAL MAXIMA

Piso #	Combinación	Pu	Po	Limite	Re	Pn	Observación
		kN	kN	f´mAe	1-(h´/42t)^2	0.8PoRe	
STORY1	COMB1	36.98	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	36.53	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	23.96	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	45.47	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	30.73	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	38.71	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	13.01	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	34.53	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	19.78	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	27.76	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección

RESISTENCIA MINIMA A FLEXIÓN

Piso #	Combinación	Mu	Mcr	Mcr	Mn	Observación
		kN-m	.= bL2/6*fr	= 3.0		
STORY1	COMB1	4.34	125	375	276.78	Revisar la Sección
STORY1	COMB2	4.25	125	375	275.95	Revisar la Sección
STORY1	COMB3 MAX	9.77	125	375	252.92	Revisar la Sección
STORY1	COMB3 MIN	17.86	125	375	292.63	Revisar la Sección
STORY1	COMB4 MAX	10.96	125	375	265.26	Revisar la Sección
STORY1	COMB4 MIN	19.06	125	375	279.99	Revisar la Sección
STORY1	COMB5 MAX	11.02	125	375	233.26	Revisar la Sección
STORY1	COMB5 MIN	16.61	125	375	272.25	Revisar la Sección
STORY1	COMB6 MAX	12.22	125	375	245.37	Revisar la Sección
STORY1	COMB6 MIN	17.80	125	375	259.83	Revisar la Sección

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MV2

Dim Unid de Mampostería
Ancho : 120 mm
Largo : 400 mm
Área Bruta : 48000 mm2

Dim Orificios Principales
Ancho : 70 mm
Largo : 140 mm
Área Orif : 9800 mm2

Dim Orificios Secundarios
Ancho : 70 mm
Largo : 0 mm
Área Orif : 0 mm2

Área Und Mampostería
Área Net Und 28400 mm2
% Vacios : 41%
% Lleno : 59%

Características del Muro
Cant Unid : 8 und
Cant Llenos : 5 und
Área Net Sin: 227200 mm2
Ancho Efect Sin Llenos 69 mm
Área Efect Con Llenos 276200 mm2
Ancho Efect Con Llenos 84 mm

Características del elemento
f'm = 9 MPa
fy = 420 MPa
t = 120 mm
t efec (1) = 78 mm
Cant Llenos : 3 und
Ae = 256600 mm2

t efec (5) = 84 mm
L = 3270 mm
Ag = 392400 mm2

h = 2500 mm
d = 2970 mm
Ae = 276200 mm2

pmin total 0.00027
Pmin vertical 0.00027
pmin horizontal 0.00027

Io (m4)= 3.50E+11
c = 1635 mm

h` = 2400 mm
h` / t = 20
fr = 0.83 MPa

Piso #	Combinación	Pu	Vu	Mu		Plimite	pasumido	p	As	C/L	Mn	Observación	Resumen Armadura		Total	
		kN	kN	kN-m		kN			mm2		kN-m		Minima	Adicional	As	p
STORY1	COMB1	-42.03	-1.34	-5.23	0.80	223	0.00082	0.0008	322	0.066	229.76	CUMPLE	2 # 4	1 # 3	325	0.00083
STORY1	COMB2	-41.47	-1.53	-5.21	0.80	223	0.00082	0.0008	322	0.066	229.10	CUMPLE	2 # 4	1 # 3	325	0.00083
STORY1	COMB3 MAX	-24.65	-12.18	-6.68	0.82	223	0.00082	0.0008	322	0.059	209.02	CUMPLE	2 # 4	1 # 3	325	0.00083
STORY1	COMB3 MIN	-54.21	-9.40	-16.55	0.79	223	0.00082	0.0008	322	0.072	244.01	CUMPLE	2 # 4	1 # 3	325	0.00083
STORY1	COMB4 MAX	-33.07	-11.81	-9.02	0.81	223	0.00082	0.0008	322	0.062	219.13	CUMPLE	2 # 4	1 # 3	325	0.00083
STORY1	COMB4 MIN	-45.79	-9.03	-18.89	0.80	223	0.00082	0.0008	322	0.068	234.19	CUMPLE	2 # 4	1 # 3	325	0.00083
STORY1	COMB5 MAX	-12.24	-11.65	-8.25	0.84	223	0.00082	0.0008	322	0.053	193.92	CUMPLE	2 # 4	1 # 3	325	0.00083
STORY1	COMB5 MIN	-41.80	-9.93	-14.98	0.80	223	0.00082	0.0008	322	0.066	229.49	CUMPLE	2 # 4	1 # 3	325	0.00083
STORY1	COMB6 MAX	-20.66	-11.28	-10.59	0.83	223	0.00082	0.0008	322	0.057	204.19	CUMPLE	2 # 4	1 # 3	325	0.00083
STORY1	COMB6 MIN	-33.38	-9.56	-17.32	0.81	223	0.00082	0.0008	322	0.062	219.50	CUMPLE	2 # 4	1 # 3	325	0.00083

Para el diseño a flexo-compresión de los muros de la estructura se deben revisar todas las combinaciones posibles.

Para esto se utilizaran las siguientes formulaciones

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MV2

REVISIÓN DE CORTANTE

Piso #	Combinación	Vu	Mu	Pu		M/Vd	M/Vd<0.25	Vm	Observación	n	Vs	Vn	Revisión Vn Max		
		kN	kN-m	kN			0.3Amv√f'm+0. 25Pu	kN		= 0.35	kN	kN	M/Vd<0.25	Vn max	Obs
STORY1	COMB1	1.34	5.23	42.03	0.60	1.64	164.5	98.7	Mampostería OK	0.0002	11	110	254.0	152	OK
STORY1	COMB2	1.53	5.21	41.47	0.60	1.43	164.3	98.6	Mampostería OK	0.0002	11	110	254.0	152	OK
STORY1	COMB3 MAX	12.18	6.68	24.65	0.60	0.23	237.1	142.3	Mampostería OK	0.0002	11	153	384.9	231	OK
STORY1	COMB3 MIN	9.4	16.55	54.21	0.60	0.74	193.4	116.1	Mampostería OK	0.0002	11	127	299.9	180	OK
STORY1	COMB4 MAX	11.81	9.02	33.07	0.60	0.32	230.1	138.1	Mampostería OK	0.0002	11	149	374.2	225	OK
STORY1	COMB4 MIN	9.03	18.89	45.79	0.60	0.88	177.4	106.4	Mampostería OK	0.0002	11	117	275.2	165	OK
STORY1	COMB5 MAX	11.65	8.25	12.24	0.60	0.30	227.3	136.4	Mampostería OK	0.0002	11	147	378.3	227	OK
STORY1	COMB5 MIN	9.93	14.98	41.80	0.60	0.63	201.0	120.6	Mampostería OK	0.0002	11	132	318.7	191	OK
STORY1	COMB6 MAX	11.28	10.59	20.66	0.60	0.40	219.6	131.8	Mampostería OK	0.0002	11	143	361.1	217	OK
STORY1	COMB6 MIN	9.56	17.32	33.38	0.60	0.76	186.1	111.6	Mampostería OK	0.0002	11	123	296.1	178	OK

Vn	Revisión Art Plástica		Acero Final	Corte Def			Acero a Corte Mínimo			Resumen Armadura		
Final	V de Mn	Observación	Vs	V	Obs	As (mm2)	Grafil	Cantidad Requerida	Espaciados	Ubicación Refuerzo	Grafil o Acero	Espaciados
110	114.47	OK	23	99	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
110	114.05	OK	23	99	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
153	101.67	Art Plast	23	23	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
127	123.68	Art Plast	23	23	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
149	107.82	Art Plast	23	23	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
117	117.29	Art Plast	23	23	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
147	92.76	Art Plast	23	23	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
132	114.30	Art Plast	23	23	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
143	98.78	Art Plast	23	23	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
123	108.05	Art Plast	23	23	Resistencia a Cortante OK	69	16 mm2	2.2	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander

CEL.: 311-2429338 – 3164302260

e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MV2

REVISIÓN DE ESFUERZO AL BORDE

Piso #	Combinación	Pu	Mu	P/A	Mc/Io	Borde	Limite	Observación
		kN	kN-m	MPa	MPa	MPa	0.2f´m	
STORY1	COMB1	42.03	5.23	0.16	0.02	0.19	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	41.47	5.21	0.16	0.02	0.19	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	24.65	6.68	0.10	0.03	0.13	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	54.21	16.55	0.21	0.08	0.29	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	33.07	9.02	0.13	0.04	0.17	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	45.79	18.89	0.18	0.09	0.27	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	12.24	8.25	0.05	0.04	0.09	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	41.80	14.98	0.16	0.07	0.23	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	20.66	10.59	0.08	0.05	0.13	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	33.38	17.32	0.13	0.08	0.21	1.8	Sirve la Sección

CARGA AXIAL MAXIMA

Piso #	Combinación	Pu	Po	Limite	Re	Pn	Observación
		kN	kN	f´mAe	1-(h´/42t)^2	0.8PoRe	
STORY1	COMB1	42.03	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	41.47	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	24.65	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	54.21	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	33.07	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	45.79	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	12.24	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	41.8	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	20.66	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	33.38	1982	2309	0.77	735	Sirve la Sección

RESISTENCIA MINIMA A FLEXIÓN

Piso #	Combinación	Mu	Mcr	Mcr	Mn	Observación
		kN-m	.= bL2/6*fr	= 3.0		
STORY1	COMB1	5.23	125	375	286.18	Revisar la Sección
STORY1	COMB2	5.21	125	375	285.14	Revisar la Sección
STORY1	COMB3 MAX	6.68	125	375	254.17	Revisar la Sección
STORY1	COMB3 MIN	16.55	125	375	309.19	Revisar la Sección
STORY1	COMB4 MAX	9.02	125	375	269.56	Revisar la Sección
STORY1	COMB4 MIN	18.89	125	375	293.24	Revisar la Sección
STORY1	COMB5 MAX	8.25	125	375	231.89	Revisar la Sección
STORY1	COMB5 MIN	14.98	125	375	285.75	Revisar la Sección
STORY1	COMB6 MAX	10.59	125	375	246.96	Revisar la Sección
STORY1	COMB6 MIN	17.32	125	375	270.13	Revisar la Sección

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander

CEL.: 311-2429338 – 3164302260

e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MV3

Dim Unid de Mampostería
Ancho : 120 mm
Largo : 400 mm
Área Bruta : 48000 mm2

Dim Orificios Principales
Ancho : 70 mm
Largo : 140 mm
Área Orif : 9800 mm2

Dim Orificios Secundarios
Ancho : 70 mm
Largo : 0 mm
Área Orif : 0 mm2

Área Und Mampostería
Área Net Und 28400 mm2
% Vacios : 41%
% Lleno : 59%

Características del Muro
Cant Unid : 9 und
Cant Llenos : 6 und
Área Net Sin: 255600 mm2
Ancho Efect Sin Llenos 74mm
Área Efect Con Llenos 314400 mm2
Ancho Efect Con Llenos 91 mm

Características del elemento
f'm = 9 MPa
fy = 420 MPa
t = 120 mm
t efec (1) = 82 mm
Cant Llenos : 3 und
Ae = 285000 mm2

t efec (5) = 91 mm
L = 3470 mm
Ag = 416400 mm2

h = 2500 mm
d = 3170 mm
Ae = 314400 mm2

pmin total 0.00027
Pmin vertical 0.00027
pmin horizontal 0.00027

Io (m4)= 4.18E+11
c = 1735 mm

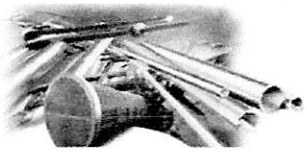
h` = 2400 mm
h` / t = 20
fr = 0.83 MPa

Piso #	Combinación	Pu	Vu	Mu		Plimite	pasumido	p	As	C/L	Mn	Observación	Resumen Armadura				Total	
		kN	kN	kN-m		kN			mm2		kN-m		Minima		Adicional		As	p
STORY1	COMB1	-70.98	-4.89	-0.15	0.78	249	0.00077	0.0008	321	0.076	281.95	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00078
STORY1	COMB2	-77.51	-6.85	-1.51	0.77	249	0.00077	0.0008	321	0.079	290.03	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00078
STORY1	COMB3 MAX	-67.73	-2.26	-5.38	0.78	249	0.00077	0.0008	321	0.074	277.90	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00078
STORY1	COMB3 MIN	-74.78	-9.44	-3.58	0.77	249	0.00077	0.0008	321	0.078	286.66	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00078
STORY1	COMB4 MAX	-69.28	-1.19	-14.09	0.78	249	0.00077	0.0008	321	0.075	279.84	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00078
STORY1	COMB4 MIN	-73.23	-12.89	-12.30	0.78	249	0.00077	0.0008	321	0.077	284.74	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00078
STORY1	COMB5 MAX	-42.10	-0.45	-4.38	0.81	249	0.00077	0.0008	321	0.063	245.34	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00078
STORY1	COMB5 MIN	-49.16	-6.73	-4.58	0.80	249	0.00077	0.0008	321	0.066	254.42	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00078
STORY1	COMB6 MAX	-43.65	-3.89	-13.10	0.81	249	0.00077	0.0008	321	0.063	247.34	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00078
STORY1	COMB6 MIN	-47.61	-10.18	-13.29	0.80	249	0.00077	0.0008	321	0.065	252.43	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00078

Para el diseño a flexo-compresión de los muros de la estructura se deben revisar todas las combinaciones posibles.

Para esto se utilizaran las siguientes formulaciones

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MV3

REVISIÓN DE CORTANTE

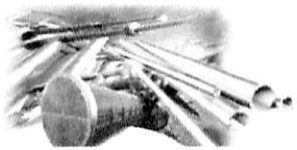
Piso #	Combinación	Vu	Mu	Pu		M/Vd	M/Vd<0.25	Vm	Observación	n	Vs	Vn	Revisión Vn Max		
		kN	kN-m	kN			0.3Amv√f´m+0. 25Pu	kN		= 0.35	kN	kN	M/Vd<0.25	Vn	Obs
STORY1	COMB1	4.89	0.15	70.98	0.60	0.01	274.2	164.5	Mampostería OK	0.0002	12	176	427.5	257	OK
STORY1	COMB2	6.85	1.51	77.51	0.60	0.09	275.9	165.5	Mampostería OK	0.0002	12	177	427.5	257	OK
STORY1	COMB3 MAX	2.26	5.38	67.73	0.60	0.94	194.8	116.9	Mampostería OK	0.0002	12	129	294.2	177	OK
STORY1	COMB3 MIN	9.44	3.58	74.78	0.60	0.15	275.2	165.1	Mampostería OK	0.0002	12	177	427.5	257	OK
STORY1	COMB4 MAX	1.19	14.09	69.28	0.60	4.67	188.3	113.0	Mampostería OK	0.0002	12	125	282.2	169	OK
STORY1	COMB4 MIN	12.89	12.30	73.23	0.60	0.38	258.6	155.2	Mampostería OK	0.0002	12	167	404.8	243	OK
STORY1	COMB5 MAX	0.45	4.38	42.10	0.60	3.84	181.5	108.9	Mampostería OK	0.0002	12	121	282.2	169	OK
STORY1	COMB5 MIN	6.73	4.58	49.16	0.60	0.27	264.6	158.8	Mampostería OK	0.0002	12	171	426.0	256	OK
STORY1	COMB6 MAX	3.89	13.10	43.65	0.60	1.33	181.9	109.1	Mampostería OK	0.0002	12	121	282.2	169	OK
STORY1	COMB6 MIN	10.18	13.29	47.61	0.60	0.51	236.8	142.1	Mampostería OK	0.0002	12	154	377.5	227	OK

Vn	Revisión Art Plástica		Acero Final	Corte Def			Acero a Corte Mínimo				Resumen Armadura		
Final	V de Mn	Observación	Vs	V	Obs	As (mm2)	Grafil		Cantidad Requerida	Espaciados	Ubicación Refuerzo	Grafil o Acero	Espaciados
176	144.83	Art Plast	24	24	Resistencia a Cortante OK	77	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.4	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
177	150.24	Art Plast	24	24	Resistencia a Cortante OK	77	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.4	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
129	142.15	OK	24	117	Resistencia a Cortante OK	77	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.4	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
177	147.97	Art Plast	24	24	Resistencia a Cortante OK	77	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.4	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
125	143.43	OK	24	113	Resistencia a Cortante OK	77	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.4	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
167	146.69	Art Plast	24	24	Resistencia a Cortante OK	77	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.4	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
121	121.50	OK	24	109	Resistencia a Cortante OK	77	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.4	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
171	127.11	Art Plast	24	24	Resistencia a Cortante OK	77	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.4	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
121	122.72	OK	24	109	Resistencia a Cortante OK	77	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.4	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
154	125.87	Art Plast	24	24	Resistencia a Cortante OK	77	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.4	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander

CEL.: 311-2429338 – 3164302260

e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MV3

REVISIÓN DE ESFUERZO AL BORDE

Piso #	Combinación	Pu	Mu	P/A	Mc/Io	Borde	Limite	Observación
		kN	kN-m	MPa	MPa	MPa	0.2f´m	
STORY1	COMB1	70.98	0.15	0.25	0.00	0.25	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	77.51	1.51	0.27	0.01	0.28	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	67.73	5.38	0.24	0.02	0.26	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	74.78	3.58	0.26	0.01	0.28	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	69.28	14.09	0.24	0.06	0.30	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	73.23	12.30	0.26	0.05	0.31	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	42.10	4.38	0.15	0.02	0.17	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	49.16	4.58	0.17	0.02	0.19	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	43.65	13.10	0.15	0.05	0.21	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	47.61	13.29	0.17	0.06	0.22	1.8	Sirve la Sección

CARGA AXIAL MAXIMA

Piso #	Combinación	Pu	Po	Limite	Re	Pn	Observación
		kN	kN	f´mAe	1-(h´/42t)^2	0.8PoRe	
STORY1	COMB1	70.98	2186	2565	0.77	811	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	77.51	2186	2565	0.77	811	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	67.73	2186	2565	0.77	811	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	74.78	2186	2565	0.77	811	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	69.28	2186	2565	0.77	811	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	73.23	2186	2565	0.77	811	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	42.1	2186	2565	0.77	811	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	49.16	2186	2565	0.77	811	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	43.65	2186	2565	0.77	811	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	47.61	2186	2565	0.77	811	Sirve la Sección

RESISTENCIA MINIMA A FLEXIÓN

Piso #	Combinación	Mu	Mcr	Mcr	Mn	Observación
		kN-m	.= bL2/6*fr	= 3.0		
STORY1	COMB1	0.15	151	453	362.07	Revisar la Sección
STORY1	COMB2	1.51	151	453	375.60	Revisar la Sección
STORY1	COMB3 MAX	5.38	151	453	355.38	Revisar la Sección
STORY1	COMB3 MIN	3.58	151	453	369.93	Revisar la Sección
STORY1	COMB4 MAX	14.09	151	453	358.56	Revisar la Sección
STORY1	COMB4 MIN	12.30	151	453	366.72	Revisar la Sección
STORY1	COMB5 MAX	4.38	151	453	303.74	Revisar la Sección
STORY1	COMB5 MIN	4.58	151	453	317.77	Revisar la Sección
STORY1	COMB6 MAX	13.10	151	453	306.81	Revisar la Sección
STORY1	COMB6 MIN	13.29	151	453	314.68	Revisar la Sección

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MV4

Dim Unid de Mampostería
Ancho : 120 mm
Largo : 400 mm
Área Bruta : 48000 mm2

Dim Orificios Principales
Ancho : 70 mm
Largo : 140 mm
Área Orif : 9800 mm2

Dim Orificios Secundarios
Ancho : 70 mm
Largo : 0 mm
Área Orif 0 mm2
:

Área Und Mampostería
Área Net Und 28400 mm2
% Vacios : 41%
% Lleno : 59%

Características del Muro
Cant Unid : 9 und
Cant Llenos : 4 und
Área Net Sin: 170400 mm2
Ancho Efect Sin Llenos 70mm
Área Efect Con Llenos 209600 mm2
Ancho Efect Con Llenos 86 mm

Características del elemento

f'm = 9 MPa
fy = 420 MPa
t = 120 mm
t efec (1) = 86 mm
Cant Llenos : 4 und
Ae = 209600 mm2

t efec (5) = 86 mm
L = 2450 mm
Ag = 294000 mm2

h = 2500 mm
d = 2150 mm
Ae = 209600 mm2

pmin total 0.00027
Pmin vertical 0.00027
pmin horizontal 0.00027

Io (m4)= 1.47E+11
c = 1225 mm

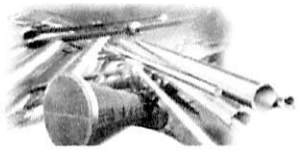
h` = 2400 mm
h` / t = 20
fr = 0.83 MPa

Piso #	Combinación	Pu	Vu	Mu		Plimite	pasumido	p	As	C/L	Mn	Observación	Resumen Armadura				Total	
		kN	kN	kN-m		kN			mm2		kN-m		Minima		Adicional		As	p
STORY1	COMB1	-49.95	-1.93	-0.29	0.78	176	0.00134	0.0013	394	0.102	196.66	CUMPLE	2	#4	2	#3	396	0.00135
STORY1	COMB2	-56.91	-2.86	-0.21	0.77	176	0.00134	0.0013	394	0.107	201.52	CUMPLE	2	#4	2	#3	396	0.00135
STORY1	COMB3 MAX	-51.24	-3.93	-2.78	0.78	176	0.00134	0.0013	394	0.103	197.57	CUMPLE	2	#4	2	#3	396	0.00135
STORY1	COMB3 MIN	-52.01	-0.88	-2.71	0.78	176	0.00134	0.0013	394	0.104	198.11	CUMPLE	2	#4	2	#3	396	0.00135
STORY1	COMB4 MAX	-50.91	-5.96	-7.36	0.78	176	0.00134	0.0013	394	0.103	197.33	CUMPLE	2	#4	2	#3	396	0.00135
STORY1	COMB4 MIN	-52.34	-1.14	-7.28	0.78	176	0.00134	0.0013	394	0.104	198.34	CUMPLE	2	#4	2	#3	396	0.00135
STORY1	COMB5 MAX	-31.73	-2.76	-2.55	0.80	176	0.00134	0.0013	394	0.091	183.56	CUMPLE	2	#4	2	#3	396	0.00135
STORY1	COMB5 MIN	-32.49	-0.28	-2.93	0.80	176	0.00134	0.0013	394	0.092	184.12	CUMPLE	2	#4	2	#3	396	0.00135
STORY1	COMB6 MAX	-31.39	-4.79	-7.13	0.81	176	0.00134	0.0013	394	0.091	183.31	CUMPLE	2	#4	2	#3	396	0.00135
STORY1	COMB6 MIN	-32.83	-2.31	-7.51	0.80	176	0.00134	0.0013	394	0.092	184.37	CUMPLE	2	#4	2	#3	396	0.00135

Para el diseño a flexo-compresión de los muros de la estructura se deben revisar todas las combinaciones posibles.

Para esto se utilizaran las siguientes formulaciones

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MV4

REVISIÓN DE CORTANTE

Piso #	Combinación	Vu	Mu	Pu		M/Vd	M/Vd<0.25	Vm	Observación	n	Vs	Vn	Revisión Vn Max		
		kN	kN-m	kN			0.3Amv√f´m+0. 25Pu	kN		= 0.35	kN	kN	M/Vd<0.25	Vn max	Obs
STORY1	COMB1	1.93	0.29	49.95	0.60	0.09	201.1	120.7	Mampostería OK	0.0001	5	126	314.4	189	OK
STORY1	COMB2	2.86	0.21	56.91	0.60	0.04	202.9	121.7	Mampostería OK	0.0001	5	127	314.4	189	OK
STORY1	COMB3 MAX	3.93	2.78	51.24	0.60	0.41	186.7	112.0	Mampostería OK	0.0001	5	118	292.6	176	OK
STORY1	COMB3 MIN	0.88	2.71	52.01	0.60	1.79	138.8	83.3	Mampostería OK	0.0001	5	89	207.5	125	OK
STORY1	COMB4 MAX	5.96	7.36	50.91	0.60	0.72	161.6	96.9	Mampostería OK	0.0001	5	102	248.3	149	OK
STORY1	COMB4 MIN	1.14	7.28	52.34	0.60	3.71	138.8	83.3	Mampostería OK	0.0001	5	89	207.5	125	OK
STORY1	COMB5 MAX	2.76	2.55	31.73	0.60	0.54	171.5	102.9	Mampostería OK	0.0001	5	108	274.4	165	OK
STORY1	COMB5 MIN	0.28	2.93	32.49	0.60	6.09	133.9	80.3	Mampostería OK	0.0001	5	86	207.5	125	OK
STORY1	COMB6 MAX	4.79	7.13	31.39	0.60	0.87	144.6	86.8	Mampostería OK	0.0001	5	92	226.9	136	OK
STORY1	COMB6 MIN	2.31	7.51	32.83	0.60	1.89	134.0	80.4	Mampostería OK	0.0001	5	86	207.5	125	OK

Vn	Revisión Art Plástica		Acero Final	Corte Def			Acero a Corte Mínimo				Resumen Armadura		
Final	V de Mn	Observación	Vs	V	Obs	As (mm2)	Grafil		Cantidad Requerida	Espaciados	Ubicación Refuerzo	Grafil o Acero	Espaciados
126	100.98	Art Plast	17	17	Resistencia a Cortante OK	57	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.8	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
127	104.81	Art Plast	17	17	Resistencia a Cortante OK	57	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.8	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
118	101.68	Art Plast	17	17	Resistencia a Cortante OK	57	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.8	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
89	102.11	OK	17	83	Resistencia a Cortante OK	57	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.8	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
102	101.50	Art Plast	17	17	Resistencia a Cortante OK	57	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.8	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
89	102.29	OK	17	83	Resistencia a Cortante OK	57	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.8	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
108	91.22	Art Plast	17	17	Resistencia a Cortante OK	57	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.8	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
86	91.62	OK	17	80	Resistencia a Cortante OK	57	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.8	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
92	91.04	Art Plast	17	17	Resistencia a Cortante OK	57	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.8	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
86	91.80	OK	17	80	Resistencia a Cortante OK	57	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.8	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MV4

REVISIÓN DE ESFUERZO AL BORDE

Piso #	Combinación	Pu	Mu	P/A	Mc/Io	Borde	Limite	Observación
		kN	kN-m	MPa	MPa	MPa	0.2f´m	
STORY1	COMB1	49.95	0.29	0.24	0.00	0.24	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	56.91	0.21	0.27	0.00	0.27	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	51.24	2.78	0.24	0.02	0.27	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	52.01	2.71	0.25	0.02	0.27	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	50.91	7.36	0.24	0.06	0.30	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	52.34	7.28	0.25	0.06	0.31	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	31.73	2.55	0.15	0.02	0.17	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	32.49	2.93	0.16	0.02	0.18	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	31.39	7.13	0.15	0.06	0.21	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	32.83	7.51	0.16	0.06	0.22	1.8	Sirve la Sección

CARGA AXIAL MAXIMA

Piso #	Combinación	Pu	Po	Limite	Re	Pn	Observación
		kN	kN	f´mAe	1-(h´/42t)^2	0.8PoRe	
STORY1	COMB1	49.95	1673	1886	0.77	621	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	56.91	1673	1886	0.77	621	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	51.24	1673	1886	0.77	621	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	52.01	1673	1886	0.77	621	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	50.91	1673	1886	0.77	621	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	52.34	1673	1886	0.77	621	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	31.73	1673	1886	0.77	621	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	32.49	1673	1886	0.77	621	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	31.39	1673	1886	0.77	621	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	32.83	1673	1886	0.77	621	Sirve la Sección

RESISTENCIA MINIMA A FLEXIÓN

Piso #	Combinación	Mu	Mcr	Mcr	Mn	Observación
		kN-m	.= bL2/6*fr	= 3.0		
STORY1	COMB1	0.29	71	213	252.45	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	0.21	71	213	262.02	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	2.78	71	213	254.21	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	2.71	71	213	255.27	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	7.36	71	213	253.76	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	7.28	71	213	255.72	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	2.55	71	213	228.05	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	2.93	71	213	229.05	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	7.13	71	213	227.61	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	7.51	71	213	229.50	Sirve la Sección

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander

CEL.: 311-2429338 – 3164302260

e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MV5

Dim Unid de Mampostería
Ancho : 120 mm
Largo : 400 mm
Área Bruta : 48000 mm2

Dim Orificios Principales
Ancho : 70 mm
Largo : 140 mm
Área Orif : 9800 mm2

Dim Orificios Secundarios
Ancho : 70 mm
Largo : 0 mm
Área Orif : 0 mm2

Área Und Mampostería
Área Net Und 28400 mm2
% Vacios : 41%
% Lleno : 59%

Características del Muro
Cant Unid : 7 und
Cant Llenos : 5 und
Área Net Sin: 198800 mm2
Ancho Efect Sin Llenos 75mm
Área Efect Con Llenos 247800 mm2
Ancho Efect Con Llenos 93 mm

Características del elemento
f´m = 9 MPa
fy = 420 MPa
t = 120 mm
t efec (1) = 90 mm
Cant Llenos : 4 und
Ae = 238000 mm2

t efec (5) = 93 mm
L = 2655 mm
Ag = 318600 mm2

h = 2500 mm
d = 2355 mm
Ae = 247800 mm2

pmin total 0.00027
Pmin vertical 0.00027
pmin horizontal 0.00027

Io (m4)= 1.87E+11
c = 1328 mm

h` = 2400 mm
h` / t = 20
fr = 0.83 MPa

Piso #	Combinación	Pu	Vu	Mu		Plimite	pasumido	p	As	C/L	Mn	Observación	Resumen Armadura		Total	
		kN	kN	kN-m		kN			mm2		kN-m		Mínima	Adicional	As	p
STORY1	COMB1	-39.76	-0.58	-0.10	0.80	202	0.00159	0.0016	507	0.105	249.64	CUMPLE	2 # 4	2 # 4	507	0.00159
STORY1	COMB2	-41.24	-1.51	-0.09	0.80	202	0.00159	0.0016	507	0.106	250.71	CUMPLE	2 # 4	2 # 4	507	0.00159
STORY1	COMB3 MAX	-38.40	-3.22	-10.40	0.80	202	0.00159	0.0016	507	0.104	248.65	CUMPLE	2 # 4	2 # 4	507	0.00159
STORY1	COMB3 MIN	-38.71	-5.48	-10.36	0.80	202	0.00159	0.0016	507	0.105	248.87	CUMPLE	2 # 4	2 # 4	507	0.00159
STORY1	COMB4 MAX	-38.34	-3.67	-11.59	0.80	202	0.00159	0.0016	507	0.104	248.60	CUMPLE	2 # 4	2 # 4	507	0.00159
STORY1	COMB4 MIN	-38.77	-5.93	-11.54	0.80	202	0.00159	0.0016	507	0.105	248.92	CUMPLE	2 # 4	2 # 4	507	0.00159
STORY1	COMB5 MAX	-25.41	-3.97	-10.31	0.82	202	0.00159	0.0016	507	0.098	239.05	CUMPLE	2 # 4	2 # 4	507	0.00159
STORY1	COMB5 MIN	-25.72	-4.72	-10.45	0.82	202	0.00159	0.0016	507	0.098	239.29	CUMPLE	2 # 4	2 # 4	507	0.00159
STORY1	COMB6 MAX	-25.35	-4.43	-11.50	0.82	202	0.00159	0.0016	507	0.098	239.01	CUMPLE	2 # 4	2 # 4	507	0.00159
STORY1	COMB6 MIN	-25.78	-5.18	-11.63	0.82	202	0.00159	0.0016	507	0.098	239.33	CUMPLE	2 # 4	2 # 4	507	0.00159

Para el diseño a flexo-compresión de los muros de la estructura se deben revisar todas las combinaciones posibles.

Para esto se utilizaran las siguientes formulaciones

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MV5

REVISIÓN DE CORTANTE

Piso #	Combinación	Vu	Mu	Pu		M/Vd	M/Vd<0.25	Vm	Observación	n	Vs	Vn	Revisión Vn		
		kN	kN-m	kN			0.3Amv√f´m+0. 25Pu	kN		= 0.35	kN	kN	M/Vd<0.25	Vn max	Obs
STORY1	COMB1	0.58	0.10	39.76	0.60	0.10	224.1	134.5	Mampostería OK	0.0001	9	143	357.0	214	OK
STORY1	COMB2	1.51	0.09	41.24	0.60	0.03	224.5	134.7	Mampostería OK	0.0001	9	144	357.0	214	OK
STORY1	COMB3 MAX	3.22	10.40	38.40	0.60	1.71	152.4	91.4	Mampostería OK	0.0001	9	100	235.6	141	OK
STORY1	COMB3 MIN	5.48	10.36	38.71	0.60	1.00	152.5	91.5	Mampostería OK	0.0001	9	100	235.6	141	OK
STORY1	COMB4 MAX	3.67	11.59	38.34	0.60	1.68	152.4	91.4	Mampostería OK	0.0001	9	100	235.6	141	OK
STORY1	COMB4 MIN	5.93	11.54	38.77	0.60	1.03	152.5	91.5	Mampostería OK	0.0001	9	100	235.6	141	OK
STORY1	COMB5 MAX	3.97	10.31	25.41	0.60	1.38	149.2	89.5	Mampostería OK	0.0001	9	98	235.6	141	OK
STORY1	COMB5 MIN	4.72	10.45	25.72	0.60	1.17	149.2	89.5	Mampostería OK	0.0001	9	99	235.6	141	OK
STORY1	COMB6 MAX	4.43	11.50	25.35	0.60	1.38	149.1	89.5	Mampostería OK	0.0001	9	98	235.6	141	OK
STORY1	COMB6 MIN	5.18	11.63	25.78	0.60	1.19	149.2	89.5	Mampostería OK	0.0001	9	99	235.6	141	OK

Vn	Revisión Art Plástica		Acero	Corte Def		Acero a Corte Mínimo					Resumen Armadura		
Final	V de Mn	Observación	Vs	V	Obs	As (mm2)	Grafil		Cantidad Requerida	Espaciados	Ubicación Refuerzo	Grafil o Acero	Espaciados
143	124.70	Art Plast	19	19	Resistencia a Cortante OK	64	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.0	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
144	125.52	Art Plast	19	19	Resistencia a Cortante OK	64	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.0	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
100	123.94	OK	19	91	Resistencia a Cortante OK	64	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.0	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
100	124.12	OK	19	91	Resistencia a Cortante OK	64	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.0	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
100	123.91	OK	19	91	Resistencia a Cortante OK	64	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.0	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
100	124.15	OK	19	91	Resistencia a Cortante OK	64	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.0	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
98	116.82	OK	19	89	Resistencia a Cortante OK	64	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.0	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
99	116.99	OK	19	90	Resistencia a Cortante OK	64	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.0	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
98	116.79	OK	19	89	Resistencia a Cortante OK	64	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.0	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
99	117.02	OK	19	90	Resistencia a Cortante OK	64	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.0	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander

CEL.: 311-2429338 – 3164302260

e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MV5

REVISIÓN DE ESFUERZO AL BORDE

Piso #	Combinación	Pu	Mu	P/A	Mc/Io	Borde	Limite	Observación
		kN	kN-m	MPa	MPa	MPa	0.2f´m	
STORY1	COMB1	39.76	0.10	0.17	0.00	0.17	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	41.24	0.09	0.17	0.00	0.17	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	38.40	10.40	0.16	0.07	0.24	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	38.71	10.36	0.16	0.07	0.24	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	38.34	11.59	0.16	0.08	0.24	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	38.77	11.54	0.16	0.08	0.24	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	25.41	10.31	0.11	0.07	0.18	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	25.72	10.45	0.11	0.07	0.18	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	25.35	11.50	0.11	0.08	0.19	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	25.78	11.63	0.11	0.08	0.19	1.8	Sirve la Sección

CARGA AXIAL MAXIMA

Piso #	Combinación	Pu	Po	Limite	Re	Pn	Observación
		kN	kN	f´mAe	1-(h´/42t)^2	0.8PoRe	
STORY1	COMB1	39.76	1923	2142	0.77	714	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	41.24	1923	2142	0.77	714	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	38.4	1923	2142	0.77	714	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	38.71	1923	2142	0.77	714	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	38.34	1923	2142	0.77	714	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	38.77	1923	2142	0.77	714	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	25.41	1923	2142	0.77	714	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	25.72	1923	2142	0.77	714	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	25.35	1923	2142	0.77	714	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	25.78	1923	2142	0.77	714	Sirve la Sección

RESISTENCIA MINIMA A FLEXIÓN

Piso #	Combinación	Mu	Mcr	Mcr	Mn	Observación
		kN-m	.= bL2/6*fr	= 3.0		
STORY1	COMB1	0.10	91	273	311.75	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	0.09	91	273	313.81	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	10.40	91	273	309.86	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	10.36	91	273	310.29	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	11.59	91	273	309.78	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	11.54	91	273	310.37	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	10.31	91	273	292.05	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	10.45	91	273	292.47	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	11.50	91	273	291.97	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	11.63	91	273	292.55	Sirve la Sección

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander

CEL.: 311-2429338 – 3164302260

e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MV6

Dim Unid de Mampostería
Ancho : 120 mm
Largo : 400 mm
Área Bruta : 48000 mm2

Dim Orificios Principales
Ancho : 70 mm
Largo : 140 mm
Área Orif : 9800 mm2

Dim Orificios Secundarios
Ancho : 70 mm
Largo : 0 mm
Área Orif 0 mm2
:

Área Und Mampostería
Área Net Und 28400 mm2
% Vacios : 41%
% Lleno : 59%

Características del Muro
Cant Unid : 8 und
Cant Llenos : 5 und
Área Net Sin: 227200 mm2
Ancho Efect Sin Llenos 74mm
Área Efect Con Llenos 276200 mm2
Ancho Efect Con Llenos 90 mm

Características del elemento
f'm = 9 MPa
fy = 420 MPa
t = 120 mm
t efec (1) = 90 mm
Cant Llenos : 5 und
Ae = 276200 mm2

t efec (5) = 90 mm
L = 3070 mm
Ag = 368400 mm2

h = 2500 mm
d = 2770 mm
Ae = 276200 mm2

pmin total 0.00027
Pmin vertical 0.00027
pmin horizontal 0.00027

lo (m4)= 2.89E+11
c = 1535 mm

h` = 2400 mm
h` / t = 20
fr = 0.83 MPa

Piso #	Combinación	Pu	Vu	Mu		Plimite	pasumido	p	As	C/L	Mn	Observación	Resumen Armadura		Total	
		kN	kN	kN-m		kN			mm2		kN-m		Mínima	Adicional	As	p
STORY1	COMB1	-34.50	-3.73	-0.72	0.81	238	0.00171	0.0017	630	0.105	343.23	CUMPLE	2 # 4	3 # 4	633	0.00172
STORY1	COMB2	-34.23	-5.13	-0.41	0.81	238	0.00171	0.0017	630	0.105	343.00	CUMPLE	2 # 4	3 # 4	633	0.00172
STORY1	COMB3 MAX	-28.74	-12.55	-12.71	0.82	238	0.00171	0.0017	630	0.102	338.45	CUMPLE	2 # 4	3 # 4	633	0.00172
STORY1	COMB3 MIN	-36.22	-3.74	-13.69	0.81	238	0.00171	0.0017	630	0.106	344.64	CUMPLE	2 # 4	3 # 4	633	0.00172
STORY1	COMB4 MAX	-27.69	-13.63	-14.21	0.82	238	0.00171	0.0017	630	0.102	337.58	CUMPLE	2 # 4	3 # 4	633	0.00172
STORY1	COMB4 MIN	-37.27	-4.82	-15.19	0.81	238	0.00171	0.0017	630	0.106	345.50	CUMPLE	2 # 4	3 # 4	633	0.00172
STORY1	COMB5 MAX	-18.44	-10.54	-12.74	0.83	238	0.00171	0.0017	630	0.098	329.81	CUMPLE	2 # 4	3 # 4	633	0.00172
STORY1	COMB5 MIN	-25.91	-5.74	-13.67	0.82	238	0.00171	0.0017	630	0.101	336.09	CUMPLE	2 # 4	3 # 4	633	0.00172
STORY1	COMB6 MAX	-17.38	-11.62	-14.23	0.83	238	0.00171	0.0017	630	0.098	328.91	CUMPLE	2 # 4	3 # 4	633	0.00172
STORY1	COMB6 MIN	-26.97	-6.83	-15.16	0.82	238	0.00171	0.0017	630	0.102	336.98	CUMPLE	2 # 4	3 # 4	633	0.00172

Para el diseño a flexo-compresión de los muros de la estructura se deben revisar todas las combinaciones posibles.

Para esto se utilizaran las siguientes formulaciones

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MV6

REVISIÓN DE CORTANTE

Piso #	Combinación	Vu	Mu	Pu		M/Vd	M/Vd<0.25	Vm	Observación	n	Vs	Vn	Revisión Vn Max		
		kN	kN-m	kN			0.3Amv√f´m+0. 25Pu	kN		= 0.35	kN	kN	M/Vd<0.25	Vn max	Obs
STORY1	COMB1	3.73	0.72	34.50	0.60	0.09	257.2	154.3	Mampostería OK	0.0001	10	165	414.3	249	OK
STORY1	COMB2	5.13	0.41	34.23	0.60	0.04	257.1	154.3	Mampostería OK	0.0001	10	165	414.3	249	OK
STORY1	COMB3 MAX	12.55	12.71	28.74	0.60	0.46	231.4	138.8	Mampostería OK	0.0001	10	149	376.9	226	OK
STORY1	COMB3 MIN	3.74	13.69	36.22	0.60	1.65	174.8	104.9	Mampostería OK	0.0001	10	115	273.4	164	OK
STORY1	COMB4 MAX	13.63	14.21	27.69	0.60	0.47	229.7	137.8	Mampostería OK	0.0001	10	148	374.4	225	OK
STORY1	COMB4 MIN	4.82	15.19	37.27	0.60	1.42	175.0	105.0	Mampostería OK	0.0001	10	115	273.4	164	OK
STORY1	COMB5 MAX	10.54	12.74	18.44	0.60	0.55	219.3	131.6	Mampostería OK	0.0001	10	142	360.1	216	OK
STORY1	COMB5 MIN	5.74	13.67	25.91	0.60	1.07	172.2	103.3	Mampostería OK	0.0001	10	114	273.4	164	OK
STORY1	COMB6 MAX	11.62	14.23	17.38	0.60	0.55	218.2	130.9	Mampostería OK	0.0001	10	141	358.7	215	OK
STORY1	COMB6 MIN	6.83	15.16	26.97	0.60	1.00	172.5	103.5	Mampostería OK	0.0001	10	114	273.4	164	OK

Vn	Revisión Art Plástica		Acero	Corte Def		Acero a Corte Mínimo					Resumen Armadura		
Final	V de Mn	Observación	Vs	V	Obs	As (mm2)	Grafil		Cantidad Requerida	Espaciados	Ubicación Refuerzo	Grafil o Acero	Espaciados
165	168.70	OK	22	154	Resistencia a Cortante OK	75	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.3	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
165	168.53	OK	22	154	Resistencia a Cortante OK	75	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.3	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
149	165.13	OK	22	139	Resistencia a Cortante OK	75	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.3	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
115	169.77	OK	22	105	Resistencia a Cortante OK	75	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.3	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
148	164.48	OK	22	138	Resistencia a Cortante OK	75	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.3	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
115	170.43	OK	22	105	Resistencia a Cortante OK	75	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.3	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
142	158.82	OK	22	132	Resistencia a Cortante OK	75	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.3	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
114	163.39	OK	22	103	Resistencia a Cortante OK	75	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.3	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
141	158.18	OK	22	131	Resistencia a Cortante OK	75	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.3	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
114	164.04	OK	22	103	Resistencia a Cortante OK	75	16 mm2	2 de 4.5 mm	2.3	0.83	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MV6

REVISIÓN DE ESFUERZO AL BORDE

Piso #	Combinación	Pu	Mu	P/A	Mc/Io		Limite	Observación
		kN	kN-m	MPa	MPa	MPa	0.2f´m	
STORY1	COMB1	34.50	0.72	0.12	0.00	0.13	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	34.23	0.41	0.12	0.00	0.13	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	28.74	12.71	0.10	0.07	0.17	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	36.22	13.69	0.13	0.07	0.20	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	27.69	14.21	0.10	0.08	0.18	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	37.27	15.19	0.13	0.08	0.22	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	18.44	12.74	0.07	0.07	0.13	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	25.91	13.67	0.09	0.07	0.17	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	17.38	14.23	0.06	0.08	0.14	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	26.97	15.16	0.10	0.08	0.18	1.8	Sirve la Sección

CARGA AXIAL MAXIMA

Piso #	Combinación	Pu	Po	Limite	Re	Pn	Observación
		kN	kN	f´mAe	1-(h´/42t)^2	0.8PoRe	
STORY1	COMB1	34.5	2250	2486	0.77	835	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	34.23	2250	2486	0.77	835	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	28.74	2250	2486	0.77	835	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	36.22	2250	2486	0.77	835	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	27.69	2250	2486	0.77	835	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	37.27	2250	2486	0.77	835	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	18.44	2250	2486	0.77	835	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	25.91	2250	2486	0.77	835	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	17.38	2250	2486	0.77	835	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	26.97	2250	2486	0.77	835	Sirve la Sección

RESISTENCIA MINIMA A FLEXIÓN

Piso #	Combinación	Mu	Mcr	Mcr	Mn	Observación
		kN-m	.= bL2/6*fr	= 3.0		
STORY1	COMB1	0.72	117	352	421.75	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	0.41	117	352	421.33	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	12.71	117	352	412.83	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	13.69	117	352	424.43	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	14.21	117	352	411.21	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	15.19	117	352	426.07	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	12.74	117	352	397.05	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	13.67	117	352	408.47	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	14.23	117	352	395.44	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	15.16	117	352	410.10	Sirve la Sección

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander

CEL.: 311-2429338 – 3164302260

e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MV7

Dim Unid de Mampostería
Ancho : 120 mm
Largo : 400 mm
Área Bruta : 48000 mm2

Dim Orificios Principales
Ancho : 70 mm
Largo : 140 mm
Área Orif : 9800 mm2

Dim Orificios Secundarios
Ancho : 70 mm
Largo : 0 mm
Área Orif : 0 mm2

Área Und Mampostería
Área Net Und 28400 mm2
% Vacios : 41%
% Lleno : 59%

Características del Muro
Cant Unid : 7 und
Cant Llenos : 5 und
Área Net Sin: 198800 mm2
Ancho Efect Sin Llenos 70 mm
Área Efect Con Llenos 247800 mm2
Ancho Efect Con Llenos 87 mm

Características del elemento

f'm = 9 MPa
fy = 420 MPa
t = 120 mm
t efec (1) = 80 mm
Cant Llenos : 3 und
Ae = 228200 mm2

t efec (5) = 87 mm
L = 2860 mm
Ag = 343200 mm2

h = 2500 mm
d = 2560 mm
Ae = 247800 mm2

pmin total 0.00027
Pmin vertical 0.00027
pmin horizontal 0.00027

Io (m4)= 2.34E+11
c = 1430 mm

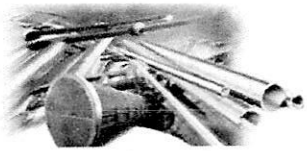
h` = 2400 mm
h` / t = 20
fr = 0.83 MPa

Piso #	Combinación	Pu	Vu	Mu		Plimite	pasumido	p	As	C/L	Mn	Observación	Resumen Armadura				Total	
		kN	kN	kN-m		kN			mm2		kN-m		Minima		Adicional		As	p
STORY1	COMB1	-21.23	-1.05	-1.51	0.82	195	0.00094	0.0009	323	0.064	177.56	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00095
STORY1	COMB2	-18.44	-0.88	-1.60	0.83	195	0.00094	0.0009	323	0.063	174.73	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00095
STORY1	COMB3 MAX	-13.23	-6.17	-6.64	0.83	195	0.00094	0.0009	323	0.060	169.42	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00095
STORY1	COMB3 MIN	-23.46	-7.94	-9.61	0.82	195	0.00094	0.0009	323	0.066	179.81	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00095
STORY1	COMB4 MAX	-15.45	-7.11	-9.16	0.83	195	0.00094	0.0009	323	0.062	171.69	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00095
STORY1	COMB4 MIN	-21.24	-8.88	-12.12	0.82	195	0.00094	0.0009	323	0.064	177.57	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00095
STORY1	COMB5 MAX	-8.53	-6.38	-7.15	0.84	195	0.00094	0.0009	323	0.058	164.60	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00095
STORY1	COMB5 MIN	-18.76	-7.73	-9.10	0.83	195	0.00094	0.0009	323	0.063	175.06	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00095
STORY1	COMB6 MAX	-10.75	-7.32	-9.67	0.84	195	0.00094	0.0009	323	0.059	166.89	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00095
STORY1	COMB6 MIN	-16.54	-8.67	-11.61	0.83	195	0.00094	0.0009	323	0.062	172.80	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00095

Para el diseño a flexo-compresión de los muros de la estructura se deben revisar todas las combinaciones posibles.

Para esto se utilizaran las siguientes formulaciones

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.



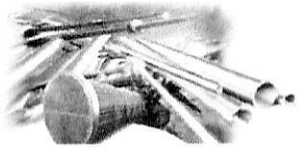
MURO MV7

REVISIÓN DE CORTANTE

Piso #	Combinación	Vu	Mu	Pu		M/Vd	M/Vd<0.25	Vm	Observación	n	Vs	Vn	Revisión Vn		
		kN	kN-m	kN			0.3Amv√f'm+0. 25Pu	kN		= 0.35	kN	kN	M/Vd<0.25	Vn max	Obs
STORY1	COMB1	1.05	1.51	21.23	0.60	0.70	168.6	101.2	Mampostería OK	0.0001	6	108	272.6	164	OK
STORY1	COMB2	0.88	1.60	18.44	0.60	0.89	151.8	91.1	Mampostería OK	0.0001	6	97	244.0	146	OK
STORY1	COMB3 MAX	6.17	6.64	13.23	0.60	0.53	182.4	109.5	Mampostería OK	0.0001	6	116	300.6	180	OK
STORY1	COMB3 MIN	7.94	9.61	23.46	0.60	0.59	179.2	107.5	Mampostería OK	0.0001	6	114	290.3	174	OK
STORY1	COMB4 MAX	7.11	9.16	15.45	0.60	0.63	173.8	104.3	Mampostería OK	0.0001	6	111	284.4	171	OK
STORY1	COMB4 MIN	8.88	12.12	21.24	0.60	0.67	171.9	103.1	Mampostería OK	0.0001	6	110	278.4	167	OK
STORY1	COMB5 MAX	6.38	7.15	8.53	0.60	0.55	179.3	107.6	Mampostería OK	0.0001	6	114	297.2	178	OK
STORY1	COMB5 MIN	7.73	9.10	18.76	0.60	0.57	179.5	107.7	Mampostería OK	0.0001	6	114	292.9	176	OK
STORY1	COMB6 MAX	7.32	9.67	10.75	0.60	0.64	171.2	102.7	Mampostería OK	0.0001	6	109	281.8	169	OK
STORY1	COMB6 MIN	8.67	11.61	16.54	0.60	0.65	171.8	103.1	Mampostería OK	0.0001	6	110	280.4	168	OK

Vn	Revisión Art Plástica		Acero	Corte Def		Acero a Corte Mínimo					Resumen Armadura		
Final	V de Mn	Observación	Vs	V	Obs	As (mm2)	Grafil		Cantidad Requerida	Espaciados	Ubicación Refuerzo	Grafil o Acero	Espaciados
108	86.32	Art Plast	20	20	Resistecia a Cortante OK	62	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.9	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
97	84.57	Art Plast	20	20	Resistecia a Cortante OK	62	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.9	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
116	81.35	Art Plast	20	20	Resistecia a Cortante OK	62	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.9	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
114	87.71	Art Plast	20	20	Resistecia a Cortante OK	62	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.9	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
111	82.72	Art Plast	20	20	Resistecia a Cortante OK	62	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.9	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
110	86.32	Art Plast	20	20	Resistecia a Cortante OK	62	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.9	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
114	78.47	Art Plast	20	20	Resistecia a Cortante OK	62	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.9	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
114	84.77	Art Plast	20	20	Resistecia a Cortante OK	62	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.9	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
109	79.83	Art Plast	20	20	Resistecia a Cortante OK	62	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.9	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
110	83.39	Art Plast	20	20	Resistecia a Cortante OK	62	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.9	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MV7

REVISIÓN DE ESFUERZO AL BORDE

Piso #	Combinación	Pu	Mu	P/A	Mc/Io		Limite	Observación
		kN	kN-m	MPa	MPa	MPa	0.2f´m	
STORY1	COMB1	21.23	1.51	0.09	0.01	0.10	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	18.44	1.60	0.08	0.01	0.09	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	13.23	6.64	0.06	0.04	0.10	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	23.46	9.61	0.10	0.06	0.16	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	15.45	9.16	0.07	0.06	0.12	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	21.24	12.12	0.09	0.07	0.17	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	8.53	7.15	0.04	0.04	0.08	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	18.76	9.10	0.08	0.06	0.14	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	10.75	9.67	0.05	0.06	0.11	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	16.54	11.61	0.07	0.07	0.14	1.8	Sirve la Sección

CARGA AXIAL MAXIMA

Piso #	Combinación	Pu	Po	Limite	Re	Pn	Observación
		kN	kN	f´mAe	1-(h´/42t)^2	0.8PoRe	
STORY1	COMB1	21.23	1777	2054	0.77	660	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	18.44	1777	2054	0.77	660	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	13.23	1777	2054	0.77	660	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	23.46	1777	2054	0.77	660	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	15.45	1777	2054	0.77	660	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	21.24	1777	2054	0.77	660	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	8.53	1777	2054	0.77	660	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	18.76	1777	2054	0.77	660	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	10.75	1777	2054	0.77	660	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	16.54	1777	2054	0.77	660	Sirve la Sección

RESISTENCIA MINIMA A FLEXIÓN

Piso #	Combinación	Mu	Mcr	Mcr	Mn	Observación
		kN-m	.= bL2/6*fr	= 3.0		
STORY1	COMB1	1.51	98	294	215.79	Revisar la Sección
STORY1	COMB2	1.60	98	294	211.44	Revisar la Sección
STORY1	COMB3 MAX	6.64	98	294	203.37	Revisar la Sección
STORY1	COMB3 MIN	9.61	98	294	219.28	Revisar la Sección
STORY1	COMB4 MAX	9.16	98	294	206.80	Revisar la Sección
STORY1	COMB4 MIN	12.12	98	294	215.80	Revisar la Sección
STORY1	COMB5 MAX	7.15	98	294	196.17	Revisar la Sección
STORY1	COMB5 MIN	9.10	98	294	211.93	Revisar la Sección
STORY1	COMB6 MAX	9.67	98	294	199.57	Revisar la Sección
STORY1	COMB6 MIN	11.61	98	294	208.49	Revisar la Sección

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander

CEL.: 311-2429338 – 3164302260

e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MV8

Dim Unid de Mampostería
Ancho : 120 mm
Largo : 400 mm
Área Bruta : 48000 mm2

Dim Orificios Principales
Ancho : 70 mm
Largo : 140 mm
Área Orif : 9800 mm2

Dim Orificios Secundarios
Ancho : 70 mm
Largo : 0 mm
Área Orif 0 mm2
:

Área Und Mampostería
Área Net Und 28400 mm2
% Vacios : 41%
% Lleno : 59%

Características del Muro
Cant Unid : 7 und
Cant Llenos : 5 und
Área Net Sin: 198800 mm2
Ancho Efect Sin Llenos 70 mm
Área Efect Con Llenos 247800 mm2
Ancho Efect Con Llenos 87 mm

Características del elemento
f'm = 9 MPa
fy = 420 MPa
t = 120 mm
t efec (1) = 80 mm
Cant Llenos : 3 und
Ae = 228200 mm2

t efec (5) = 87 mm
L = 2860 mm
Ag = 343200 mm2

h = 2500 mm
d = 2560 mm
Ae = 247800 mm2

pmin total 0.00027
Pmin vertical 0.00027
pmin horizontal 0.00027

Io (m4)= 2.34E+11
c = 1430 mm

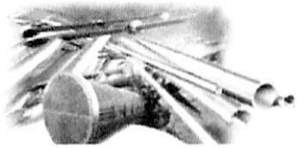
h` = 2400 mm
h` / t = 20
fr = 0.83 MPa

Piso #	Combinación	Pu	Vu	Mu		Plimite	pasumido	p	As	C/L	Mn	Observación	Resumen Armadura				Total	
		kN	kN	kN-m		kN			mm2		kN-m		Mínima		Adicional		As	p
STORY1	COMB1	-21.88	-0.57	-0.86	0.82	195	0.00094	0.0009	323	0.065	178.21	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00095
STORY1	COMB2	-18.86	-0.81	-1.13	0.83	195	0.00094	0.0009	323	0.063	175.16	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00095
STORY1	COMB3 MAX	-15.29	-7.95	-10.59	0.83	195	0.00094	0.0009	323	0.061	171.53	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00095
STORY1	COMB3 MIN	-22.35	-6.57	-8.63	0.82	195	0.00094	0.0009	323	0.065	178.69	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00095
STORY1	COMB4 MAX	-15.64	-9.50	-12.91	0.83	195	0.00094	0.0009	323	0.062	171.88	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00095
STORY1	COMB4 MIN	-22.00	-8.11	-10.95	0.82	195	0.00094	0.0009	323	0.065	178.33	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00095
STORY1	COMB5 MAX	-10.53	-7.63	-10.16	0.84	195	0.00094	0.0009	323	0.059	166.66	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00095
STORY1	COMB5 MIN	-17.60	-6.89	-9.05	0.83	195	0.00094	0.0009	323	0.063	173.88	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00095
STORY1	COMB6 MAX	-10.89	-9.18	-12.48	0.84	195	0.00094	0.0009	323	0.059	167.03	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00095
STORY1	COMB6 MIN	-17.25	-8.44	-11.38	0.83	195	0.00094	0.0009	323	0.062	173.52	CUMPLE	2	# 4	1	# 3	325	0.00095

Para el diseño a flexo-compresión de los muros de la estructura se deben revisar todas las combinaciones posibles.

Para esto se utilizaran las siguientes formulaciones

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MV8

REVISIÓN DE CORTANTE

Piso #	Combinación	Vu	Mu	Pu		M/Vd	M/Vd<0.25	Vm	Observación	n	Vs	Vn	Revisión Vn		
		kN	kN-m	kN			0.3Amv√f´m+0. 25Pu	kN		= 0.35	kN	kN	M/Vd<0.25	Vn max	Obs
STORY1	COMB1	0.57	0.86	21.88	0.60	0.73	166.1	99.6	Mamposteria OK	0.0001	6	106	267.8	161	OK
STORY1	COMB2	0.81	1.13	18.86	0.60	0.68	170.2	102.1	Mamposteria OK	0.0001	6	109	276.4	166	OK
STORY1	COMB3 MAX	7.95	10.59	15.29	0.60	0.65	171.9	103.1	Mamposteria OK	0.0001	6	110	281.0	169	OK
STORY1	COMB3 MIN	6.57	8.63	22.35	0.60	0.64	174.5	104.7	Mamposteria OK	0.0001	6	111	282.4	169	OK
STORY1	COMB4 MAX	9.5	12.91	15.64	0.60	0.66	170.8	102.5	Mamposteria OK	0.0001	6	109	278.9	167	OK
STORY1	COMB4 MIN	8.11	10.95	22.00	0.60	0.66	172.7	103.6	Mamposteria OK	0.0001	6	110	279.5	168	OK
STORY1	COMB5 MAX	7.63	10.16	10.53	0.60	0.65	170.7	102.4	Mamposteria OK	0.0001	6	109	281.0	169	OK
STORY1	COMB5 MIN	6.89	9.05	17.60	0.60	0.64	173.2	103.9	Mamposteria OK	0.0001	6	110	282.3	169	OK
STORY1	COMB6 MAX	9.18	12.48	10.89	0.60	0.66	169.5	101.7	Mamposteria OK	0.0001	6	108	278.8	167	OK
STORY1	COMB6 MIN	8.44	11.38	17.25	0.60	0.66	171.6	103.0	Mamposteria OK	0.0001	6	109	279.7	168	OK

Vn	Revisión Art Plástica		Acero	Corte Def		Acero a Corte Mínimo					Resumen Armadura		
Final	V de Mn	Observación	Vs	V	Obs	As (mm2)	Grafil		Cantidad Requerida	Espaciados	Ubicación Refuerzo	Grafil o Acero	Espaciados
106	86.72	Art Plast	20	20	Resistencia a Cortante OK	62	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.9	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
109	84.84	Art Plast	20	20	Resistencia a Cortante OK	62	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.9	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
110	82.62	Art Plast	20	20	Resistencia a Cortante OK	62	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.9	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
111	87.02	Art Plast	20	20	Resistencia a Cortante OK	62	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.9	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
109	82.84	Art Plast	20	20	Resistencia a Cortante OK	62	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.9	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
110	86.80	Art Plast	20	20	Resistencia a Cortante OK	62	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.9	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
109	79.69	Art Plast	20	20	Resistencia a Cortante OK	62	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.9	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
110	84.05	Art Plast	20	20	Resistencia a Cortante OK	62	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.9	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
108	79.91	Art Plast	20	20	Resistencia a Cortante OK	62	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.9	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40
109	83.84	Art Plast	20	20	Resistencia a Cortante OK	62	16 mm2	2 de 4.5 mm	1.9	1.25	En Pega	2 de 4.5 mm	0.40

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



OSEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MURO MV8

REVISIÓN DE ESFUERZO AL BORDE

Piso #	Combinación	Pu	Mu	P/A	Mc/Io	Borde	Limite	Observación
		kN	kN-m	MPa	MPa	MPa	0.2f´m	
STORY1	COMB1	21.88	0.86	0.10	0.01	0.10	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	18.86	1.13	0.08	0.01	0.09	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	15.29	10.59	0.07	0.06	0.13	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	22.35	8.63	0.10	0.05	0.15	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	15.64	12.91	0.07	0.08	0.15	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	22.00	10.95	0.10	0.07	0.16	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	10.53	10.16	0.05	0.06	0.11	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	17.60	9.05	0.08	0.06	0.13	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	10.89	12.48	0.05	0.08	0.12	1.8	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	17.25	11.38	0.08	0.07	0.15	1.8	Sirve la Sección

CARGA AXIAL MAXIMA

Piso #	Combinación	Pu	Po	Limite	Re	Pn	Observación
		kN	kN	f´mAe	1-(h´/42t)^2	0.8PoRe	
STORY1	COMB1	21.88	1777	2054	0.77	660	Sirve la Sección
STORY1	COMB2	18.86	1777	2054	0.77	660	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MAX	15.29	1777	2054	0.77	660	Sirve la Sección
STORY1	COMB3 MIN	22.35	1777	2054	0.77	660	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MAX	15.64	1777	2054	0.77	660	Sirve la Sección
STORY1	COMB4 MIN	22	1777	2054	0.77	660	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MAX	10.53	1777	2054	0.77	660	Sirve la Sección
STORY1	COMB5 MIN	17.6	1777	2054	0.77	660	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MAX	10.89	1777	2054	0.77	660	Sirve la Sección
STORY1	COMB6 MIN	17.25	1777	2054	0.77	660	Sirve la Sección

RESISTENCIA MINIMA A FLEXIÓN

Piso #	Combinación	Mu	Mcr	Mcr	Mn	Observación
		kN-m	.= bL2/6*fr	= 3.0		
STORY1	COMB1	0.86	98	294	216.81	Revisar la Sección
STORY1	COMB2	1.13	98	294	212.09	Revisar la Sección
STORY1	COMB3 MAX	10.59	98	294	206.55	Revisar la Sección
STORY1	COMB3 MIN	8.63	98	294	217.54	Revisar la Sección
STORY1	COMB4 MAX	12.91	98	294	207.09	Revisar la Sección
STORY1	COMB4 MIN	10.95	98	294	216.99	Revisar la Sección
STORY1	COMB5 MAX	10.16	98	294	199.23	Revisar la Sección
STORY1	COMB5 MIN	9.05	98	294	210.13	Revisar la Sección
STORY1	COMB6 MAX	12.48	98	294	199.78	Revisar la Sección
STORY1	COMB6 MIN	11.38	98	294	209.59	Revisar la Sección

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander

CEL.: 311-2429338 – 3164302260

e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

ANEXO E.
DISEÑO DE CIMENTACION.

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



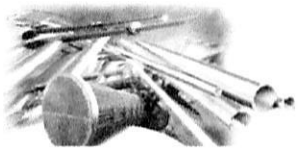
ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.



F O R M A S D E L M O D O

PISO	DIAFRAGMA	MODE	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
STORY2	D2	Mode 1	4.5770E-02	-8.2236E-01	0.00000	0.00000	0.00000	-1.4767E-02
STORY2	D2	Mode 2	-3.0520E-01	-1.2066E-01	0.00000	0.00000	0.00000	-1.2398E-02
STORY2	D2	Mode 3	-1.0007E-02	-1.2374E-02	0.00000	0.00000	0.00000	1.0527E+00
STORY2	D2	Mode 4	5.7154E-02	6.7802E-02	0.00000	0.00000	0.00000	1.0338E-02
STORY2	D2	Mode 5	9.8027E-02	-1.9399E-02	0.00000	0.00000	0.00000	6.5319E-02
STORY2	D2	Mode 6	1.1514E-01	-8.1384E-03	0.00000	0.00000	0.00000	5.6587E-03
STORY2	D2	Mode 7	1.0022E-01	-1.4381E-03	0.00000	0.00000	0.00000	-1.0844E-03
STORY2	D2	Mode 8	-9.1770E-02	-1.9084E-03	0.00000	0.00000	0.00000	1.3372E-03
STORY2	D2	Mode 9	-7.3650E-02	-5.0773E-04	0.00000	0.00000	0.00000	-6.6324E-04
STORY2	D2	Mode 10	7.0981E-01	-4.9664E-04	0.00000	0.00000	0.00000	-8.1152E-05
STORY2	D2	Mode 11	3.3422E-02	-5.3669E-04	0.00000	0.00000	0.00000	1.1367E-04
STORY2	D2	Mode 12	-1.6582E-01	3.5038E-04	0.00000	0.00000	0.00000	-3.1812E-04
STORY2	D2	Mode 13	-1.0315E-01	-1.6771E-04	0.00000	0.00000	0.00000	3.0358E-04
STORY2	D2	Mode 14	6.3875E-02	3.1578E-05	0.00000	0.00000	0.00000	-1.1054E-04
STORY2	D2	Mode 15	3.7106E-03	1.8790E-04	0.00000	0.00000	0.00000	8.0101E-05
STORY1	D1	Mode 1	3.0147E-02	-1.5577E-02	0.00000	0.00000	0.00000	1.8631E-03
STORY1	D1	Mode 2	-2.0015E-01	-1.4749E-02	0.00000	0.00000	0.00000	-8.3093E-03
STORY1	D1	Mode 3	-3.2427E-03	-7.0401E-04	0.00000	0.00000	0.00000	3.8374E-03
STORY1	D1	Mode 4	1.3799E-02	-1.9717E-01	0.00000	0.00000	0.00000	-9.4427E-03
STORY1	D1	Mode 5	2.0308E-02	2.9641E-02	0.00000	0.00000	0.00000	-6.0335E-02
STORY1	D1	Mode 6	-9.8854E-03	6.8564E-02	0.00000	0.00000	0.00000	-6.2973E-03
STORY1	D1	Mode 7	3.0679E-02	2.4298E-03	0.00000	0.00000	0.00000	1.1400E-02
STORY1	D1	Mode 8	6.0781E-03	2.9319E-02	0.00000	0.00000	0.00000	-7.9400E-03
STORY1	D1	Mode 9	2.3376E-02	-6.9049E-04	0.00000	0.00000	0.00000	1.3542E-02
STORY1	D1	Mode 10	-8.1668E-02	-3.4532E-03	0.00000	0.00000	0.00000	5.6523E-03
STORY1	D1	Mode 11	-6.5271E-03	6.4028E-02	0.00000	0.00000	0.00000	-7.0464E-04
STORY1	D1	Mode 12	2.2826E-02	1.7945E-03	0.00000	0.00000	0.00000	1.1458E-02
STORY1	D1	Mode 13	1.9511E-02	-4.6667E-03	0.00000	0.00000	0.00000	-1.3517E-02
STORY1	D1	Mode 14	-8.4451E-03	-1.5457E-02	0.00000	0.00000	0.00000	3.4884E-03
STORY1	D1	Mode 15	-4.5623E-03	-2.1083E-02	0.00000	0.00000	0.00000	-2.5411E-03

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. lng.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

MODO NUMERO	PORIODO (TIEMPO)	FREQUENCIA (REVOLUCIONES/TIEMPO)	FREQ CIRCULAR (RADIANES/TIEMPO)
Modo 1	0.21010	4.75975	29.90639
Modo 2	0.20234	4.94230	31.05336
Modo 3	0.10446	9.57302	60.14903
Modo 4	0.10046	9.95460	62.54659
Modo 5	0.07410	13.49487	84.79077
Modo 6	0.05637	17.74106	111.47035
Modo 7	0.03598	27.79174	174.62062
Modo 8	0.03080	32.46952	204.01203
Modo 9	0.02382	41.98072	263.77264
Modo 10	0.01852	53.99708	339.27364
Modo 11	0.01673	59.75860	375.47436
Modo 12	0.01610	62.10875	390.24080
Modo 13	0.01511	66.19440	415.91166
Modo 14	0.01329	75.24080	472.75192
Modo 15	0.01301	76.88311	483.07084

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander

CEL.: 311-2429338 – 3164302260

e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

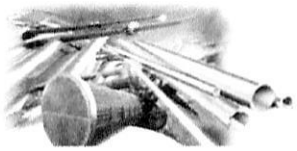


F A C T O R E S D E P A R T I C I P A C I O N M O D A L

MODO	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
Modo 1	-0.7211	1.5587	0.0000	-5.6681	-1.9008	-2.8551
Modo 2	4.9777	0.7421	0.0000	-1.5795	12.3968	5.0160
Modo 3	0.0719	0.0293	0.0000	-0.0866	0.2088	-1.8641
Modo 4	0.2627	5.4295	0.0000	-10.5890	-1.3947	3.8877
Modo 5	-0.5894	-0.9510	0.0000	1.1437	-1.0869	13.5691
Modo 6	2.8671	0.8862	0.0000	3.6874	-1.2829	8.3088
Modo 7	2.0514	0.9368	0.0000	0.0668	0.9563	-16.4861
Modo 8	-2.6357	3.0971	0.0000	1.3524	0.0006	-1.9349
Modo 9	-0.7850	1.0505	0.0000	-0.0008	0.6346	9.2836
Modo 10	-0.4139	0.0156	0.0000	-0.0677	0.1622	1.0441
Modo 11	0.2286	-0.1476	0.0000	0.0938	-0.0834	-0.3561
Modo 12	-0.1982	-0.3332	0.0000	0.0003	0.0806	-0.0754
Modo 13	0.1957	-0.3845	0.0000	-0.0273	0.1870	-0.9114
Modo 14	0.4054	0.2559	0.0000	0.0585	-0.0483	-2.5485
Modo 15	0.1890	0.1567	0.0000	0.0536	-0.1036	-0.8434

MODO NUMERO	TRASL-X %MASA <SUMA>	TRASL-Y %MASA <SUMA>	TRASL-Z %MASA <SUMA>	ROT-RX %MASA <SUMA>	ROT-RY %MASA <SUMA>	ROT-RZ %MASA <SUMA>
Modo 1	1.10 < 1>	5.16 < 5>	0.00 < 0>	19.65 < 20>	2.21 < 2>	1.15 < 1>
Modo 2	52.61 < 54>	1.17 < 6>	0.00 < 0>	1.53 < 21>	93.98 < 96>	3.56 < 5>
Modo 3	0.01 < 54>	0.00 < 6>	0.00 < 0>	0.00 < 21>	0.03 < 96>	0.49 < 5>
Modo 4	0.15 < 54>	62.59 < 69>	0.00 < 0>	68.57 < 90>	1.19 < 97>	2.14 < 7>
Modo 5	0.74 < 55>	1.92 < 71>	0.00 < 0>	0.80 < 91>	0.72 < 98>	26.02 < 33>
Modo 6	17.45 < 72>	1.67 < 73>	0.00 < 0>	8.32 < 99>	1.01 < 99>	9.76 < 43>
Modo 7	8.93 < 81>	1.86 < 74>	0.00 < 0>	0.00 < 99>	0.56 <100>	38.41 < 82>
Modo 8	14.75 < 96>	20.37 < 95>	0.00 < 0>	1.12 <100>	0.00 <100>	0.53 < 82>
Modo 9	1.31 < 97>	2.34 < 97>	0.00 < 0>	0.00 <100>	0.25 <100>	12.18 < 94>
Modo 10	0.36 < 97>	0.00 < 97>	0.00 < 0>	0.00 <100>	0.02 <100>	0.15 < 94>
Modo 11	0.11 < 98>	0.05 < 97>	0.00 < 0>	0.01 <100>	0.00 <100>	0.02 < 94>
Modo 12	0.08 < 98>	0.24 < 97>	0.00 < 0>	0.00 <100>	0.00 <100>	0.00 < 94>
Modo 13	0.08 < 98>	0.31 < 98>	0.00 < 0>	0.00 <100>	0.02 <100>	0.12 < 95>
Modo 14	0.35 < 98>	0.14 < 98>	0.00 < 0>	0.00 <100>	0.00 <100>	0.92 < 95>
Modo 15	0.08 < 98>	0.05 < 98>	0.00 < 0>	0.00 <100>	0.01 <100>	0.10 < 96>

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

R E L A C I O N D E P A R T I C I P A C I O N M O D A L D E C A R G A S
(RELACIONES ESTATICAS Y DINAMICAS EN PORCENTAJE)

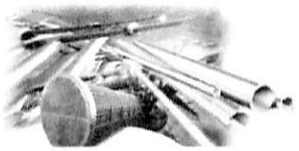
TIPO	CARGA	ACEL	PISO	UNION	DDE	ESTATICO	DYNAMIC
Load	DEAD					1.8601	0.0000
Load	LIVE					9.8270	0.0000
Accel		UX				99.9982	98.1139
Accel		UY				99.9960	97.8661
Accel		UZ				0.0000	0.0000
Accel		RX				100.0000	99.9975
Accel		RY				100.0000	99.9973
Accel		RZ				-128.4590	95.5516

R E S P O N S E S P E C T R U M A C C E L E R A T I O
N S (IN RESPONSE SPECTRUM LOCAL COORDINATES)

SPEC	MODE	PERIOD	DAMP-RATIO	SPEC-FACTOR	U1	U2	U3
SISMOX	Mode 1	0.210095	0.050000	1.000000	7.453125	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 2	0.202335	0.050000	1.000000	7.453125	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 3	0.104460	0.050000	1.000000	7.453125	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 4	0.100456	0.050000	1.000000	7.453125	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 5	0.074102	0.050000	1.000000	7.453125	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 6	0.056366	0.050000	1.000000	7.453125	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 7	0.035982	0.050000	1.000000	7.453125	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 8	0.030798	0.050000	1.000000	7.453125	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 9	0.023820	0.050000	1.000000	7.453125	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 10	0.018520	0.050000	1.000000	7.453125	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 11	0.016734	0.050000	1.000000	7.453125	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 12	0.016101	0.050000	1.000000	7.453125	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 13	0.015107	0.050000	1.000000	7.453125	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 14	0.013291	0.050000	1.000000	7.453125	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 15	0.013007	0.050000	1.000000	7.453125	0.000000	0.000000

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com

SISMOX	Mode 1	0.210095	0.050000	1.000000	0.000000	6.913125	0.000000
SISMOX	Mode 2	0.202335	0.050000	1.000000	0.000000	6.913125	0.000000
SISMOX	Mode 3	0.104460	0.050000	1.000000	0.000000	6.913125	0.000000
SISMOX	Mode 4	0.100456	0.050000	1.000000	0.000000	6.913125	0.000000
SISMOX	Mode 5	0.074102	0.050000	1.000000	0.000000	6.913125	0.000000
SISMOX	Mode 6	0.056366	0.050000	1.000000	0.000000	6.913125	0.000000
SISMOX	Mode 7	0.035982	0.050000	1.000000	0.000000	6.913125	0.000000
SISMOX	Mode 8	0.030798	0.050000	1.000000	0.000000	6.913125	0.000000
SISMOX	Mode 9	0.023820	0.050000	1.000000	0.000000	6.913125	0.000000
SISMOX	Mode 10	0.018520	0.050000	1.000000	0.000000	6.913125	0.000000
SISMOX	Mode 11	0.016734	0.050000	1.000000	0.000000	6.913125	0.000000
SISMOX	Mode 12	0.016101	0.050000	1.000000	0.000000	6.913125	0.000000
SISMOX	Mode 13	0.015107	0.050000	1.000000	0.000000	6.913125	0.000000
SISMOX	Mode 14	0.013291	0.050000	1.000000	0.000000	6.913125	0.000000
SISMOX	Mode 15	0.013007	0.050000	1.000000	0.000000	6.913125	0.000000



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

I T U D E S
(IN RESPONSE SPECTRUM LOCAL COORDINATES)

SPEC	MODE	PERIOD	U1	U2	U3
SISMOX	Mode 1	0.210095	0.006009	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 2	0.202335	-0.038472	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 3	0.104460	-0.000148	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 4	0.100456	-0.000500	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 5	0.074102	0.000611	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 6	0.056366	-0.001720	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 7	0.035982	-0.000501	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 8	0.030798	0.000472	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 9	0.023820	0.000084	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 10	0.018520	0.000027	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 11	0.016734	-0.000012	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 12	0.016101	0.000010	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 13	0.015107	-0.000008	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 14	0.013291	-0.000014	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 15	0.013007	-0.000006	0.000000	0.000000
SISMOX	Mode 1	0.210095	0.000000	-0.012048	0.000000
SISMOX	Mode 2	0.202335	0.000000	-0.005320	0.000000
SISMOX	Mode 3	0.104460	0.000000	-0.000056	0.000000
SISMOX	Mode 4	0.100456	0.000000	-0.009595	0.000000
SISMOX	Mode 5	0.074102	0.000000	0.000914	0.000000
SISMOX	Mode 6	0.056366	0.000000	-0.000493	0.000000
SISMOX	Mode 7	0.035982	0.000000	-0.000212	0.000000
SISMOX	Mode 8	0.030798	0.000000	-0.000514	0.000000
SISMOX	Mode 9	0.023820	0.000000	-0.000104	0.000000
SISMOX	Mode 10	0.018520	0.000000	-0.000001	0.000000
SISMOX	Mode 11	0.016734	0.000000	0.000007	0.000000
SISMOX	Mode 12	0.016101	0.000000	0.000015	0.000000
SISMOX	Mode 13	0.015107	0.000000	0.000015	0.000000
SISMOX	Mode 14	0.013291	0.000000	-0.000008	0.000000
SISMOX	Mode 15	0.013007	0.000000	-0.000005	0.000000

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



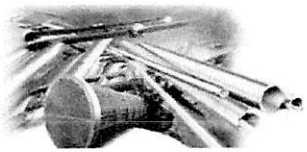
ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

R E S P O N S E S P E C T R U M B A S E R E A C T I O N S
(IN RESPONSE SPECTRUM LOCAL COORDINATES)

SPEC	MODE	DIR	F1	F2	F3	M1	M2	M3
SISMOX	Mode 1	U1	3.88	-8.38	0.00	30.465	10.216	-30.268
SISMOX	Mode 2	U1	184.67	27.53	0.00	-58.599	459.912	-791.507
SISMOX	Mode 3	U1	0.04	0.02	0.00	-0.046	0.112	-0.291
SISMOX	Mode 4	U1	0.51	10.63	0.00	-20.730	-2.730	30.689
SISMOX	Mode 5	U1	2.59	4.18	0.00	-5.024	4.775	-15.191
SISMOX	Mode 6	U1	61.27	18.94	0.00	78.795	-27.413	-125.422
SISMOX	Mode 7	U1	31.36	14.32	0.00	1.021	14.621	-351.223
SISMOX	Mode 8	U1	51.78	-60.84	0.00	-26.566	-0.011	-380.714
SISMOX	Mode 9	U1	4.59	-6.15	0.00	0.005	-3.713	-110.089
SISMOX	Mode 10	U1	1.28	-0.05	0.00	0.209	-0.500	-13.359
SISMOX	Mode 11	U1	0.39	-0.25	0.00	0.160	-0.142	-3.613
SISMOX	Mode 12	U1	0.29	0.49	0.00	0.000	-0.119	-3.137
SISMOX	Mode 13	U1	0.29	-0.56	0.00	-0.040	0.273	-7.920
SISMOX	Mode 14	U1	1.22	0.77	0.00	0.177	-0.146	-10.322
SISMOX	Mode 15	U1	0.27	0.22	0.00	0.075	-0.146	-2.658
SISMOX	All	All	210.74	66.65	0.00	91.376	469.783	1035.048
SISMOY	Mode 1	U2	-7.77	16.79	0.00	-61.075	-20.481	60.681
SISMOY	Mode 2	U2	25.54	3.81	0.00	-8.103	63.599	-109.454
SISMOY	Mode 3	U2	0.01	0.01	0.00	-0.018	0.042	-0.110
SISMOY	Mode 4	U2	9.86	203.80	0.00	-397.459	-52.351	588.413
SISMOY	Mode 5	U2	3.87	6.25	0.00	-7.519	7.146	-22.734
SISMOY	Mode 6	U2	17.57	5.43	0.00	22.591	-7.859	-35.959
SISMOY	Mode 7	U2	13.28	6.07	0.00	0.433	6.193	-148.769
SISMOY	Mode 8	U2	-56.43	66.31	0.00	28.955	0.012	414.950
SISMOY	Mode 9	U2	-5.70	7.63	0.00	-0.006	4.608	136.644

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com

SISMOY	Mode 10	U2	-0.04	0.00	0.00	-0.007	0.017	0.467
SISMOY	Mode 11	U2	-0.23	0.15	0.00	-0.096	0.085	2.165
SISMOY	Mode 12	U2	0.46	0.77	0.00	-0.001	-0.186	-4.891
SISMOY	Mode 13	U2	-0.52	1.02	0.00	0.072	-0.497	14.436
SISMOY	Mode 14	U2	0.72	0.45	0.00	0.103	-0.086	-6.043
SISMOY	Mode 15	U2	0.20	0.17	0.00	0.058	-0.112	-2.045



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

ANEXO F.
DISEÑO DE CUBIERTA.

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

MATERIAL LIST BY ELEMENT TYPE

ELEMENTO	MATERIAL TIPO	TOTAL MASA tons	NUMERO PIEZAS	NUMERO PERNOS
Beam	3000	1.02	18	0
Wall	MAMPOSTERIA	22.43		
Floor	3000FIS	28.65		

MATERIAL LIST BY SECTION

SECCION	ELEMETO TIPO	NUMERO PIEZAS	TOTAL LONGITUD meters	TOTAL MASA tons	NUMERO PERNOS
V12X20	Beam	18	17.390	1.02	0
MURO12	Wall			22.43	
LOSA10	Floor			28.65	

MATERIAL LIST BY STORY

PISO	TIPO	MATERIAL	PESO tons	AREA m2	PESO kg/m2	PIEZAS	PERNOS
STORY2	Wall	MAMPOSTERIA	0.70	2.448	284.500		
STORY2	Floor	3000FIS	0.60	2.448	244.7319		
STORY1	Wall	MAMPOSTERIA	21.74	49.015	443.452		
STORY1	Floor	3000FIS	12.00	49.015	244.7319		
BASE	Floor	3000FIS	16.06	65.608	244.731		
SUM	Beam	3000	1.02	117.071	8.7246	18	0

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com

SUM	Wall	MAMPOSTERIA	22.43	117.071	191.6126
SUM	Floor	3000FIS	28.65	117.071	244.7319

CATOS DE PROPIEDADES DE MATERIALES

MATERIAL NOMBRE	MATERIAL TIPO	DESIGN TIPO	MATERIAL DIR/PLANE	MODULUS OF ELASTICIDAD	POISSON´S RELACIÓN	THERMAL COEFF	SHEAR Módulo
STEEL	Iso	Steel	All	199947978.80	0.3000	1.1700E-05	76903068.77
3000	Iso	Concrete	All	20000000.000	0.2000	9.9000E-06	8333333.333
MAMPOSTERIA	Iso	None	All	6051400.000	0.2000	1.1700E-05	2521416.667
3000FIS	Iso	Concrete	All	10000000.000	0.2000	9.9000E-06	4166666.667

PROPIEDADES DE MATERIAL MASA Y PESO

MATERIAL NOMBRE	MASA POR UNIDAD VOL	PESO POR UNIDAD VOL
STEEL	7.8271E+00	7.6820E+01
3000	2.4000E+00	2.4000E+01
MAMPOSTERIA	1.8000E+00	1.8000E+01
3000FIS	2.4000E+00	2.4000E+01

DATOS DE DISEÑO DE MATERIALES PARA MATERIALES ACERO

MATERIAL NOMBRE	ACERO FY	ACERO FU	ACERO COSTO ($)
STEEL	344737.894	448159.263	271447.16

DATOS DE DISEÑO DE MATERIALES PARA MATERIALES CONCRETO

MATERIAL NOMBRE	LIGERO CONCRETO	CONCRETO FC	CONCRETO FY	REFUERZO FYS	LIGERO REDUC FACT
3000	No	21100.000	415000.000	415000.000	N/A
3000FIS	No	21100.000	415000.000	415000.000	N/A



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

DATOS DE PROPIEDADESDE SECCION DE MARCO

MARCO SECCION MONBRE	MATERIAL NOMBRE	NOMBRE DE SECCION DE FORMA O NOMBRE EN ARCHIVO BASE DE DATOS DE SECCION	CONC COL	CONC VIGA
V12X10	3000	Rectangular	Yes	
V12X20	3000	Rectangular	Yes	

DATOS DE PROPIEDADESDE SECCION DE MARCO

MARCO SECCION NOMBRE	SECCION PERALTE	PATIN ANCHO SUP	PATIN ESPESOR SUP	ALMA ESPESOR	PATIN ANCHO INF	ÁTON ESPESOR INF
V12X10	0.1000	0.1200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
V12X20	0.2000	0.1200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

DATOS DE PROPIEDADESDE SECCION DE MARCO

MARCO SECCION NOMBRE	SECCION AREA	TORSIONAL CONSTANTE	MOMENTOS DE INERCIA I33	MOMENTOS DE INERCIA I22	CORTE AREAS A2	CORTE AREAS A3
V12X10	0.0120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0100	0.0100
V12X20	0.0210	0.0001	0.0001	0.0000	0.0200	0.0200

DATOS DE PROPIEDADESDE SECCION DE MARCO

MARCO SECCION NOMBRE	SECCION MODULI S33	SECCION MODULI S22	PLASTICO MODULI Z33	PLASTICO MODULI Z22	RSDIO DE GIRO R33	RSDIO DE GIRO R22
V12X10	0.0002	0.0002	0.0003	0.0004	0.0289	0.0346
V12X20	0.0008	0.0005	0.0012	0.0007	0.0577	0.0346

DATOS DE PROPIEDADESDE SECCION DE MARCO

MARCO SECCION NOMBRE	TOTAL PESO	TOTAL MASA
V12X10	0.0000	0.0000
V12X20	10.0165	1.0017

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com

BOT DERECHA

AREA

V12X10	0.0200	0.0200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
V12X20	0.0300	0.0300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

ETABS File: MODELA CASA VIS ARAUCA CIM Units:KN-m ENERO 16 2017 17:13 PAGE 6

RESUMEN DE ASIGNACIONES DE OBJETOS PUNTO TABLA 1 DE 2

PISO	PUNTO	DIAFRAGMA	RESTRICCIONES	RESORTE	UNION	ZONA DE PANEL	MASA AGREGADA
BASE	2	From Area	Yes	None	None	None	None
BASE	69	From Area	Yes	None	None	None	None

ETABS File: MODELA CASA VIS ARAUCA CIM Units:KN-m ENERO 16 2017 17:13 PAGE 7

RESUMEN DE ASIGNACIONES DE OBJETOS PUNTO TABLA 2 DE 2

PISO PUNTO FUERZA PT GRND

DESPL TEMP PT No Hay ítems a ser impresos en esta tabla.

ETABS File: MODELA CASA VIS ARAUCA CIM Units:KN-m ENERO 16 2017 17:13 PAGE 8

SUMARIO DE ASIGNACIONES DE OBJETO LINEA TABLA 1 DE 3

PISO NIVEL	LINEA ID	LINEA TIPO	AUTO SELECCIÓN SECCION	ANALISIS SECCION	DISEÑO SECCION	AUTO DIVISION	LINEA LONG.	EJES ANGULO
STORY1	B16	Beam	None	V12X20	Trim(Sectio	P/L/E	1.305	0.0000
STORY1	B17	Beam	None	V12X20	Trim(Sectio	P/L/E	0.890	0.0000
STORY1	B18	Beam	None	V12X20	Trim(Sectio	P/L/E	1.020	0.0000
STORY1	B19	Beam	None	V12X20	Trim(Sectio	P/L/E	0.890	0.0000
STORY1	B20	Beam	None	V12X20	Trim(Sectio	P/L/E	1.650	0.0000
STORY1	B21	Beam	None	V12X20	Trim(Sectio	P/L/E	1.855	0.0000
STORY1	B22	Beam	None	V12X20	Trim(Sectio	P/L/E	2.925	0.0000
STORY1	B23	Beam	None	V12X20	Trim(Sectio	P/L/E	1.510	0.0000
STORY1	B24	Beam	None	V12X20	Trim(Sectio	P/L/E	0.070	0.0000

STORY1	B25	Beam	None	V12X20	Trim(Sectio	P/L/E	0.070	0.0000
STORY1	B26	Beam	None	V12X20	Trim(Sectio	P/L/E	0.070	0.0000
STORY1	B27	Beam	None	V12X20	Trim(Sectio	P/L/E	0.010	0.0000
STORY1	B28	Beam	None	V12X20	Trim(Sectio	P/L/E	0.480	0.0000
STORY1	B29	Beam	None	V12X20	Trim(Sectio	P/L/E	0.070	0.0000
STORY1	B30	Beam	None	V12X20	Trim(Sectio	P/L/E	0.480	0.0000
STORY1	B31	Beam	None	V12X20	Trim(Sectio	P/L/E	0.070	0.0000
STORY1	B32	Beam	None	V12X20	Trim(Sectio	P/L/E	0.550	0.0000
STORY1	B33	Beam	None	V12X20	Trim(Sectio	P/L/E	3.475	0.0000
STORY1	L1	Null	None	None	N/A	N/A	3.005	0.0000
STORY1	L2	Null	None	None	N/A	N/A	3.005	0.0000
STORY1	L3	Null	None	None	N/A	N/A	3.890	0.0000
STORY1	L4	Null	None	None	N/A	N/A	3.890	0.0000
STORY1	L5	Null	None	None	N/A	N/A	3.005	0.0000

SUMARIO DE ASIGNACIONES DE OBJETO LINEA TABLA 2 DE 3

PISO NIVEL	LINEA ID	EXTREMO LIBERTADES	USER OFFSETS	PROP. MODIF.	PIER IDENT.	SPANDREL IDENT.	NUMERO MIN. ESTACIONES	ESTACION MAX. ESPACIAMIENTO
STORY1	B16	None	None	None	N/A	None	N/A	0.500
STORY1	B17	None	None	None	N/A	None	N/A	0.500
STORY1	B18	None	None	None	N/A	None	N/A	0.500
STORY1	B19	None	None	None	N/A	None	N/A	0.500
STORY1	B20	None	None	None	N/A	None	N/A	0.500
STORY1	B21	None	None	None	N/A	None	N/A	0.500
STORY1	B22	None	None	None	N/A	None	N/A	0.500
STORY1	B23	None	None	None	N/A	None	N/A	0.500
STORY1	B24	None	None	None	N/A	None	N/A	0.500
STORY1	B25	None	None	None	N/A	None	N/A	0.500
STORY1	B26	None	None	None	N/A	None	N/A	0.500
STORY1	B27	None	None	None	N/A	None	N/A	0.500
STORY1	B28	None	None	None	N/A	None	N/A	0.500
STORY1	B29	None	None	None	N/A	None	N/A	0.500
STORY1	B30	None	None	None	N/A	None	N/A	0.500
STORY1	B31	None	None	None	N/A	None	N/A	0.500
STORY1	B32	None	None	None	N/A	None	N/A	0.500
STORY1	B33	None	None	None	N/A	None	N/A	0.500



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

SUMARIO DE ASIGNACIONES DE OBJETO LINEA TABLA 3 DE 3

PISO NIVEL	LINEA ID	UNION PROP.	NO LINEAL ARTICULACIONES	LINEA RESORTES	ADITIONAL MASA	PUNTO CARGAS	DISTESLABONUTED CARGAS	TEMPERATURA CARGAS
STORY1	B16	None	None	None	None	None	None	None
STORY1	B17	None	None	None	None	None	None	None
STORY1	B18	None	None	None	None	None	None	None
STORY1	B19	None	None	None	None	None	None	None
STORY1	B20	None	None	None	None	None	None	None
STORY1	B21	None	None	None	None	None	None	None
STORY1	B22	None	None	None	None	None	None	None

RESUMEN DE ASIGNACIONES DE OBJETOS DE AREA TABLA 1 DE 3

PISO NIVEL	AREA ID	NUMERO DE ESQUINAS	OBJETO AREA	OBJETO PORIMETRO	OBJETO CENTROIDE X	OBJETO CENTROIDE Y	OBJETO CENTROIDE Z	POLAR INERCIA
STORY2	W9	4	3.1620	7.180	1.020	4.780	3.305	1.7296E+00
STORY1	W1	4	7.2359	10.780	0.060	9.690	1.265	8.7919E+00
STORY1	W2	4	8.2732	11.600	0.060	1.705	1.265	1.1785E+01
STORY1	W3	4	8.2732	11.600	0.060	6.485	1.265	1.1785E+01
STORY1	W4	4	1.5307	6.270	0.303	0.000	1.265	8.6321E-01
STORY1	W5	4	1.5307	6.207	2.763	0.000	1.265	8.6320E-01
STORY1	W6	4	6.7172	10.370	5.930	2.207	1.265	7.5288E+00
STORY1	W7	4	7.7545	11.190	5.930	6.717	1.265	1.0207E+01
STORY1	W8	4	6.1986	9.960	3.005	6.075	1.265	6.4070E+00
STORY1	W9	4	5.1612	9.140	1.020	4.780	1.265	4.5429E+00
STORY1	W10	4	5.1612	9.140	1.020	3.410	1.265	4.5429E+00
STORY1	W11	4	14.4970	16.520	2.995	11.060	1.265	4.7398E+01
STORY1	W12	4	7.2358	10.780	5.930	9.690	1.265	8.7918E+00
STORY1	W13	4	7.7545	11.190	1.533	8.190	1.265	1.0207E+01
STORY1	W14	4	2.5680	7.090	4.533	7.295	1.265	1.5903E+00
STORY1	W15	4	8.7918	12.010	3.005	1.808	1.265	1.3537E+01
STORY2	F2	4	2.4480	6.480	1.020	4.780	4.080	1.1427E+00
STORY1	F3	6	45.9926	28.240	2.881	4.300	2.530	3.6934E+02
STORY1	F4	4	1.6087	6.950	4.468	0.605	2.530	1.1875E+00
STORY1	F5	4	1.4137	6.850	1.532	-0.240	2.530	1.0490E+00
BASE	F7	6	65.6081	34.040	2.980	5.551	0.000	8.6638E+02

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

RESUMEN DE ASIGNACIONES DE OBJETOS DE AREA TABLA 2 DE 3

PISO NIVEL	AREA ID	SECCION TIPO	SECCION IDENT.	DIAFRAGMA IDENT.	DIVISION DE OPCION	PISO UNIFORME CARGA	TEMPERATURA CARGA	EJE ANGULO
STORY2	W9	Wall	MURO12	N/A	N/A	None	None	0.0000
STORY1	W1	Wall	MURO12	N/A	N/A	None	None	0.0000
STORY1	W2	Wall	MURO12	N/A	N/A	None	None	0.0000
STORY1	W3	Wall	MURO12	N/A	N/A	None	None	0.0000
STORY1	W4	Wall	MURO12	N/A	N/A	None	None	0.0000
STORY1	W5	Wall	MURO12	N/A	N/A	None	None	0.0000
STORY1	W6	Wall	MURO12	N/A	N/A	None	None	0.0000
STORY1	W7	Wall	MURO12	N/A	N/A	None	None	0.0000
STORY1	W8	Wall	MURO12	N/A	N/A	None	None	0.0000
STORY1	W9	Wall	MURO12	N/A	N/A	None	None	0.0000
STORY1	W10	Wall	MURO12	N/A	N/A	None	None	0.0000
STORY1	W11	Wall	MURO12	N/A	N/A	None	None	0.0000
STORY1	W12	Wall	MURO12	N/A	N/A	None	None	0.0000
STORY1	W13	Wall	MURO12	N/A	N/A	None	None	0.0000
STORY1	W14	Wall	MURO12	N/A	N/A	None	None	0.0000
STORY1	W15	Wall	MURO12	N/A	N/A	None	None	0.0000
STORY2	F2	Slab	LOSA10	D2	StructMesh	Yes	None	0.0000
STORY1	F3	Slab	LOSA10	D1	StructMesh	Yes	None	0.0000
STORY1	F4	Slab	LOSA10	None	StructMesh	None	None	0.0000
STORY1	F5	Slab	LOSA10	None	StructMesh	None	None	0.0000

RESUMEN DE ASIGNACIONES DE OBJETOS DE AREA TABLA 3 DE 3

PISO NIVEL	AREA ID	AREA TIPO	PIER IDENT.	SPANDREL IDENT.	SPANDREL PISO	RIGIDEZ MODIF.	AREA RESORTES	AGREGA MASA
STORY2	W9	Wall	MH4	None	N/A	None	None	None
STORY1	W2	Wall	MV1	None	N/A	None	None	None
STORY1	W3	Wall	MV2	None	N/A	None	None	None
STORY1	W4	Wall	MH1	None	N/A	None	None	None
STORY1	W5	Wall	MH2	None	N/A	None	None	None
STORY1	W6	Wall	MV5	None	N/A	None	None	None
STORY1	W7	Wall	MV6	None	N/A	None	None	None

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

STORY1	W8	Wall	MV4	None	N/A	None	None	None
STORY1	W9	Wall	MH4	None	N/A	None	None	None
STORY1	W10	Wall	MH3	None	N/A	None	None	None
STORY1	W11	Wall	MH7	None	N/A	None	None	None
STORY1	W12	Wall	MV8	None	N/A	None	None	None
STORY1	W13	Wall	MH6	None	N/A	None	None	None
STORY1	W14	Wall	MH5	None	N/A	None	None	None
STORY1	W15	Wall	MV3	None	N/A	None	None	None
BASE	F7	Floor	N/A	N/A	N/A	None	Yes	None

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

ANEXO G. DATOS DE ENTRADA Y SALIDA DEL MODELO.



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

PROJECT INFORMATION

Nombre de compañía = CPD INGENIERIA

DATOS DE PISO

PISO	SIMILAR A	ALTURA	ELEVATION
STORY2	None	1.550	4.080
STORY1	None	2.530	2.530
BASE	None		0.000

CASOS DE CARGA ESTATICA

STATIC CASE	CASE TYPE	AUTO LAT LOAD	SELF WT MULTIPLIER	NOTIONAL FACTOR	NOTIONAL DIRECTION
DEAD	DEAD	N/A	1.0000		
LIVE	LIVE	N/A	0.0000		

CASOS DE ESPECTROS DE RESPUESTA

CASO ESPECTRO RESPUESTASISMOX

DATOS BASICOS DE ESPECTRO DE RESPUESTA

MODAL COMB.	DIRECCION COMB.	MODAL AMORTIGUAMIENTO	ESPECTRO	TIPICO ÁNGULO	EXCEN
CQC	SRSS	0.0500	0.0000	0.0500	

DATOS DE ASIGNACION DE FUNCION DE ESPECTRO DE RESPUESTA

DIRECCION	FUNCION	FACT DE ESCALA
U1	ARAUCA	13.2500
U2	----	N/A
UZ	----	N/A

DATOS BASICOS DE ESPECTRO DE RESPUESTA

MODAL COMB.	DIRECCION COMB.	MODAL AMORTIGUAMIENTO	ESPECTRO	TIPICO ÁNGULO	EXCEN
CQC	SRSS	0.0500	0.0000	0.0500	

DATOS DE ASIGNACION DE FUNCION DE ESPECTRO DE RESPUESTA

DIRECCION	FUNCION	FACT DE ESCALA
U1	----	N/A
U2	ARAUCA	12.2900
UZ	----	N/A

D A T O S D E F U E N T E D E M A S A

MASA DE	LATERAL SOLO MASA	MASA CONCENTRADA EN PISOS
Cargas	Si	Si

C A R G A S D E F U E N T E D E M A S A

CARGA	MULTIPLICADOR

DEAD 0.9000

ETABS File:MODELA CASA VIS ARAUCA CIM Units:KN-m ENERO 16, 2017 17:14 PAGE 7

MASAS ENSAMBLADAS DE PUNTOS

STORY	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
STORY2	1.437E+00	1.437E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	8.984E-01
STORY1	2.181E+01	2.181E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	1.781E+02
BASE	2.423E+01	2.423E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
Totals	4.747E+01	4.747E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	1.790E+02

ETABS File:MODELA CASA VIS ARAUCA CIM Units:KN-m ENERO 16, 2017 17:14 PAGE 8

C E N T R O S D E M A S A A C U M U L A T I V A Y C E N T R O S D E R I G I D E Z PISO

DIAFRAGMA NIVEL	NOMBRE	CENTRO DE MASA MASA	CENTRO DE MASA ORDENADA-X	CENTRO DE MASA ORDENADA-Y	CENTRO DE RIGIDEZ ORDENADA-X	CENTRO DE RIGIDEZ ORDENADA-Y
STORY2	D2	1.437E+00	1.020	4.780	0.982	4.784
STORY1	D1	1.803E+01	2.632	4.191	2.180	6.755

ETABS File:MODELA CASA VIS ARAUCA CIM Units:KN-m ENERO 16, 2017 17:14 PAGE 9

F R E C U E N C I A S Y P E R Í O D O S M O D A L E S

MODO NUMERO	PORIODO (TIEMPO)	FREQUENCIA (REVOLUCIONES/TIEMPO)	FREQ CIRCULAR (RADIANES/TIEMPO)
Modo 1	0.21010	4.75975	29.90639
Modo 2	0.20234	4.94230	31.05336
Modo 3	0.10446	9.57302	60.14903
Modo 4	0.10046	9.95460	62.54659
Modo 5	0.07410	13.49487	84.79077
Modo 6	0.05637	17.74106	111.47035
Modo 7	0.03598	27.79174	174.62062
Modo 8	0.03080	32.46952	204.01203
Modo 9	0.02382	41.98072	263.77264
Modo 10	0.01852	53.99708	339.27364
Modo 11	0.01673	59.75860	375.47436
Modo 12	0.01610	62.10875	390.24080

Modo 13	0.01511	66.19440	415.91166
Modo 14	0.01329	75.24080	472.75192

R E L A C I O N E S D E P A R T I C I P A C I O N M O D A L D E L A M A S A

MODO NUMERO	TRASL-X %MASA <SUMA>	TRASL-Y %MASA <SUMA>	TRASL-Z %MASA <SUMA>	ROT-RX %MASA <SUMA>	ROT-RY %MASA <SUMA>	ROT-RZ %MASA <SUMA>
Modo 1	1.10 < 1>	5.16 < 5>	0.00 < 0>	19.65 < 20>	2.21 < 2>	1.15 < 1>
Modo 2	52.61 < 54>	1.17 < 6>	0.00 < 0>	1.53 < 21>	93.98 < 96>	3.56 < 5>
Modo 3	0.01 < 54>	0.00 < 6>	0.00 < 0>	0.00 < 21>	0.03 < 96>	0.49 < 5>
Modo 4	0.15 < 54>	62.59 < 69>	0.00 < 0>	68.57 < 90>	1.19 < 97>	2.14 < 7>
Modo 5	0.74 < 55>	1.92 < 71>	0.00 < 0>	0.80 < 91>	0.72 < 98>	26.02 < 33>
Modo 6	17.45 < 72>	1.67 < 73>	0.00 < 0>	8.32 < 99>	1.01 < 99>	9.76 < 43>
Modo 7	8.93 < 81>	1.86 < 74>	0.00 < 0>	0.00 < 99>	0.56 <100>	38.41 < 82>
Modo 8	14.75 < 96>	20.37 < 95>	0.00 < 0>	1.12 <100>	0.00 <100>	0.53 < 82>
Modo 9	1.31 < 97>	2.34 < 97>	0.00 < 0>	0.00 <100>	0.25 <100>	12.18 < 94>
Modo 10	0.36 < 97>	0.00 < 97>	0.00 < 0>	0.00 <100>	0.02 <100>	0.15 < 94>
Modo 11	0.11 < 98>	0.05 < 97>	0.00 < 0>	0.01 <100>	0.00 <100>	0.02 < 94>
Modo 12	0.08 < 98>	0.24 < 97>	0.00 < 0>	0.00 <100>	0.00 <100>	0.00 < 94>
Modo 13	0.08 < 98>	0.31 < 98>	0.00 < 0>	0.00 <100>	0.02 <100>	0.12 < 95>
Modo 14	0.35 < 98>	0.14 < 98>	0.00 < 0>	0.00 <100>	0.00 <100>	0.92 < 95>
Modo 15	0.08 < 98>	0.05 < 98>	0.00 < 0>	0.00 <100>	0.01 <100>	0.10 < 96>

R E L A C I O N D E P A R T I C I P A C I O N M O D A L D E C A R G A S
(RELACIONES ESTATICAS Y DINAMICAS EN PORCENTAJE)

TYPE	NAME	STATIC	DYNAMIC
Load	DEAD	1.8601	0.0000
Load	LIVE	9.8270	0.0000
Accel	UX	99.9982	98.1139
Accel	UY	99.9960	97.8661
Accel	UZ	0.0000	0.0000
Accel	RX	100.0000	99.9975
Accel	RY	100.0000	99.9973

Accel	RZ		-128.4590	95.5516

FUERZAS REACTCARGAS RECUPERADAS)

CARGA	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
DEAD	2.713E-05	-1.814E-10	5.173E+02	2.795E+03	-1.418E+03	-8.675E-05
LIVE	3.300E-07	-2.232E-10	4.844E+01	2.094E+02	-1.350E+02	-1.019E-06
SISMOX	2.107E+02	6.665E+01	4.514E-05	9.138E+01	4.698E+02	1.074E+03
SISMOY	6.182E+01	2.181E+02	1.414E-05	4.061E+02	7.029E+01	8.370E+02



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

F U E R Z A S D E P I S O

PISO	CARGA	P	VX	VY	T	MX	MY
STORY2	SISMOX	1.619E-10	1.764E+01	3.203E+00	8.437E+01	4.964E+00	2.735E+01
STORY1	SISMOX	2.884E-05	1.755E+02	3.584E+01	8.152E+02	9.138E+01	4.698E+02
STORY2	SISMOY	2.691E-11	4.728E+00	1.395E+01	2.222E+01	2.162E+01	7.329E+00
STORY1	SISMOY	3.226E-05	2.570E+01	1.614E+02	6.875E+02	4.061E+02	7.029E+01

Derivas de piso

PISO	DIRECCION	CARGA	MAX DRIFT
STORY2	X	SISMOX	1/356
STORY1	X	SISMOX	1/289
STORY2	Y	SISMOY	1/138
STORY1	Y	SISMOY	1/1294

DESPLAZAMIENTOS AL CENTRO DE MASA DEL DIAFRAGMA

PISO	DIAFRAGMA	CARGA	UX	UY	RZ
STORY2	D2	SISMOX	0.0121	0.0024	0.00079
STORY1	D1	SISMOX	0.0080	0.0005	0.00037
STORY2	D2	SISMOY	0.0014	0.0105	0.00075
STORY1	D1	SISMOY	0.0008	0.0019	0.00013

DESPLAZAMIENTOS LATERALES MAXIMO DE PISO Y PROMEDIO

PISO	CARGA	DIR	MAXIMO	PROMEDIO	RELACIÓN
STORY2	SISMOX	X	0.0121	0.0121	1.000
STORY1	SISMOX	X	0.0095	0.0080	1.179
STORY2	SISMOY	Y	0.0112	0.0110	1.022



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.



STORY1	SISMOY	Y	0.0023	0.0020	1.137

DATOS DE MASA DE DIAFRAGMA

PISO	DIAFRAGMA	MASA-X	MASA-Y	MMI	X-M	Y-M
STORY2	D2	1.437E+00	1.437E+00	8.984E-01	1.020	4.780
STORY1	D1	1.803E+01	1.803E+01	1.781E+02	2.632	4.191

32.3
DISEÑO ELECTRICO

Centro Administrativo Municipal Arauca (CAM)
Cra. 24 entre calles 18 y 20 PBX: 8853156
Linea Gratuita Nacional 018000 977781
www.arauca-arauca.gov.co
Correo: contactenos@arauca-arauca-gov.co
Codigo Postal: 810001 - Arauca -Arauca (Colombia)

JWGB
INGENIERO ELECTRICISTA

Arauca, septiembre de 2025

Señores
SECRETARIA DE INCLUSION SOCIAL
Arauca, Arauca

Referencia: Proyecto **"CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**

Asunto: Cesión de Diseño Eléctrico

Respetados señores:

La presente es con el fin de ceder el diseño eléctrico enmarcado dentro del proyecto de la referencia.

Teniendo que la obra intelectual confiere a su autor una serie de derechos de exclusiva que le permiten disponer libremente de ella y prohibir o autorizar a terceros su uso. Esta cesión obedece única y exclusivamente para la ejecución del proyecto **"CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".** Que comprende la construcción de 17 viviendas en el municipio de Arauca. Cualquier replica diferente a las 17 del presente proyecto debe ser bajo previa autorización.

Cordialmente,

JEIMMYS WLADIMIR GUILLÉN BOADA
INGENIERO ELECTRICISTA
M.P: CN205-110776

JWGB
INGENIERO ELECTRICISTA

Arauca, agosto de 2025

Señores
SECRETARIA DE INCLUSION SOCIAL
Arauca, Arauca

Referencia: Proyecto "**CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**"

Asunto: Carta de responsabilidad Diseño Eléctrico

Respetados señores:

Por medio de la presente manifiesto la autoría del diseño eléctrico acá presentados y la responsabilidad de fueron realizados bajo el REGLAMNETO TECNICO DE INSTALACIONES ELECTRICAS (RETIE Y RETILAP), cumpliendo así con lo establecido por la legislación colombiana.

Certifico que he realizado la propuesta de instalaciones eléctricas comprendida por: iluminación, tomacorrientes, puesta a tierra y demás detalles constructivos según referencia especificada, cumpliendo con los requerimientos establecidos en la normatividad colombiana.

Se asume responsabilidad por los diseños siempre que sean respetados en el momento de la ejecución considerando los materiales, planos y realización de las actividades por personal calificado, con el cual se pueda garantizar la calidad de los materiales y de los procesos constructivos.

Cordialmente,

JEINMYS WLADIMIR GUILLÉN BOADA
INGENIERO ELECTRICISTA
M.P: CN205-110776

270

Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines

Referencia: .

EL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERíAS ELÉCTRICA, MECÁNICA Y PROFESIONESAFINES, EN VIRTUD DE LO ESTABLECIDO POR LA LEY 51 DE 1986 Y EL DECRETO 1873 DE 1996

HACE CONSTAR QUE:

1. El Ingeniero **Jeinmys Wladimir GUILLEN BOADA**, identificado con Cédula de Ciudadanía No. **1116774601** de **Arauca (Arauca)**, se encuentra registrado ante el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines, como Ingeniero **ELECTRICISTA** con Matrícula No. **CN205-110776** expedida por el Consejo Profesional Seccional de **CUNDINAMARCA** mediante resolución No. **CN-23 de 2015** el día **19** de **Junio** de **2015** y confirmada por el Consejo Profesional Nacional según Resolución No. **CPN-61 de 2015**.

2. La matrícula profesional No. **CN205-110776**, del citado ingeniero se encuentra Vigente y no se registran Sanciones a la fecha.

Esta constancia se expide por solicitud del interesado. La vigencia de la presente certificación es de Seis (6) meses a partir de la fecha de expedición.

Dada en la ciudad de Bogotá D.C., a los Diecinueve (19) días del mes de Junio de Dos Mil Veinticinco (2025)

Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines
Código de Validación:**999901889964. Vence el 19-Diciembre-2025**
Entre a www.consejoprofesional.org.co y a la opción 'Validar Certificado' para verificar su validez

MARCO ANTONIO GOMEZ ALBORNOZ
Secretario Ejecutivo

JWGB
INGENIERO ELECTRICISTA

Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines



VALIDO SOLO PARA PROYECTO DE " CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA – 08/2025

Titular JEINMYS WLADIMIR GUILLEN BOADA

D.I. 1.116.774.601

Ingeniero ELECTRICISTA

Matricula CN205-110776

Resol. Secc. 23/2015

Fecha de Exp 19/06/2015

JEINMYS WLADIMIR GUILLÉN BOADA
INGENIERO ELECTRICISTA
D.I.: 1.116.774.601
M.P: CN205-110776

JWGB
INGENIERO ELECTRICISTA

"CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"

MEMORIAS DE CÁLCULO

ING. JEINMYS WLADIMIR GUILLEN BOADA
MAT. No. CN. 205-110776

AGOSTO DE 2025 ARAUCA-COLOMBIA

JWGB
INGENIERO ELECTRICISTA

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN 5
1. MARCO NORMATIVO 6
1.1. RETIE 6
1.2. NTC 2050 6
1.3. NTC 4552-1-2-3 6
1.4. IEEE 242, CAPÍTULO 9 6
1.5. IEC 60947-1 6
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y METODOLOGÍA DESARROLADA 6
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 6
2.2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 6
2.3. METODOLOGÍA 7
3. MEMORIAS DE CÁLCULO 8
3.1. CONSULTA DE NORMATIVIDAD. 8
3.2. ANALISIS DEL NIVEL DE TENSIÓN REQUERIDO 8
3.3. CÓDIGO DE COLORES PARA CONDUCTORES 9
3.4. CÁLCULOS DE CUADROS DE CARGA 10
3.4.1. CONOCIMIENTO DE CARGAS BÁSICAS 10
4. SELECIÓN DE CONDUCTORES Y COORDINACIÓN DE PROTECIONES 10
4.1. ACOMETIDAS DE BAJA TENSIÓN 11
5. CÁLCULOS DE REGULACIÓN. 14
6. ANÁLISIS DE ARMÓNICOS (THD) 14
7. CÁLCULO DE TRANSFORMADOR INCLUYENDO LOS EFECTOS DE LOS ARMÓNICOS Y FACTOR DE POTENCIA EN LA CARGA. 16
8. ANÁLISIS DEL FACTOR DE POTENCIA. 16
9. ANÁLISIS DE COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO ELÉCTRICO 17
10. DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRE TENSIONES 17
11. ANÁLISIS DE CORTOCIRCUITO Y FALLA A TIERRA. 17
12. CALCULO MECÁNICO DE ESTRUCTURAS Y DE ELEMENTOS DE SUJECIÓN DE EQUIPOS... 17
13. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA NO SE REALIZA LA MEDICIÓN DE LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO 17
13.1. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO (RESISTIVIDAD) 17
13.2. CORRIENTE MÁXIMA DE FALLA A TIERRA 18
13.3. TIEMPO MÁXIMO DE DESPEJE DE LA FALLA 18
13.4. TENSIONES DE PASO, CONTACTO Y TRANSFERIDOS A LA INSTALACIÓN 18
13.5. DISEÑO DEFINITIVO 18
14. ANÁLISIS DEL NIVEL DE RIESGO POR RAYOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS 20
15. ANÁLISIS DE RIESGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO Y MEDIDAS PARA MITIGAR 22

16. CÁLCULO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS PARA ASEGURAR QUE, EN ESPACIOS DESTINADOS A ACTIVIDADES RUTINARIAS DE LAS PERSONAS, NO SE SUPEREN LOS LÍMITES DE EXPOSICIÓN DEFINIDOS EN LA TABLA 3.11.1 RETIE 2024. 26
17. CLASIFICACIÓN DE ÁREAS 27
18. ELABORACIÓN DE DIAGRAMAS UNIFILARES 27
19. ESTABLECER LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD REQUERIDAS 27
20. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA DESVIACIÓN DE LA NTC 2050 CUANDO SEA PERMITIDO 30
21. LOS DEMÁS ESTUDIOS QUE EL TIPO DE INSTALACIÓN REQUIERA PARA SU CORRECTA Y SEGURA OPERACIÓN 30
22. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS. 30

JWGB
INGENIERO ELECTRICISTA

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación geográfica. Fuente: Google earth. 6
Ilustración 2. Diagrama Unifilar. 9
Ilustración 3. Hoja de especificaciones SYLVANIA 15
Ilustración 4. Factores de corrección para conductores que transportan corrientes. 16
Ilustración 5. Dimensiones de la malla de puesta a tierra. 19
Ilustración 6. Simulación de sistema de puesta a tierra. 19
Ilustración 7. Mapa isoceráunico de Colombia. 20
Ilustración 8. Resultado de la evaluación de riesgo de la estructura o zona. 21
Ilustración 9. Factores de riesgos más comunes, RETIE 2024. 24
Ilustración 10. Matriz de riesgo de electrocución. 25
Ilustración 11. Matriz de riesgo de incendio. 26
Ilustración 12. Distancias mínimas de seguridad en zonas con construcciones 28
Ilustración 13. Límites de aproximación 29

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Datos Generales del Proyecto. 7
Tabla 2. Código de colores para conductores. RETIE 2024 10
Tabla 3. Demanda por Tablero monofásico de 4 circuitos. 11
Tabla 4. Capacidad de corriente permisible en conductores aislado para 0 a 2000 v 12
Tabla 5. Calibre mínimo de los conductores, equipos y canalizaciones de puesta a tierra .. 13
Tabla 6. Número máximo de conductores compactos en tubo conduit rígido de PVC 13
Tabla 7. Distancias mínimas de seguridad en zonas con construcciones 28
Tabla 8. Distancias mínimas para trabajos en o cerca de partes energizadas en corriente alterna 29

JWGB

1. MARCO NORMATIVO

1.1. RETIE

Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, donde se referencian las normas de las instalaciones eléctricas va de la mano con las normas NTC 2050 y su cumplimiento es indispensable para la aprobación de las obras eléctricas por parte de los operadores de red.

1.2. NTC 2050

Norma técnica colombiana, la referencia 2050 hace alusión al código eléctrico colombiano, donde se toman las bases generales para el diseño y ejecución de las obras eléctricas.

1.3. NTC 4552-1-2-3

Norma técnica colombiana, y la referencias 4552 hace referencia a la protección contra descargas atmosféricas, "rayos": parte uno principios generales, parte dos manejos del riesgo, parte tres daños físicos a estructuras, y la vida humana.

1.4. IEEE 242, CAPÍTULO 9

Instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos, esta norma se aplica para la coordinación y resistencia del aislamiento de los conductores eléctricos ante corrientes de fallas.

1.5. IEC 60947-1

Comisión electrotécnica internacional, hace alusión al sistema de protecciones.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y METODOLOGÍA DESARROLADA

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto contempla los diseños eléctricos para la construcción de viviendas en sitio propio en la zona urbana del municipio de Arauca, departamento de Arauca

2.2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

- ***Datos generales***

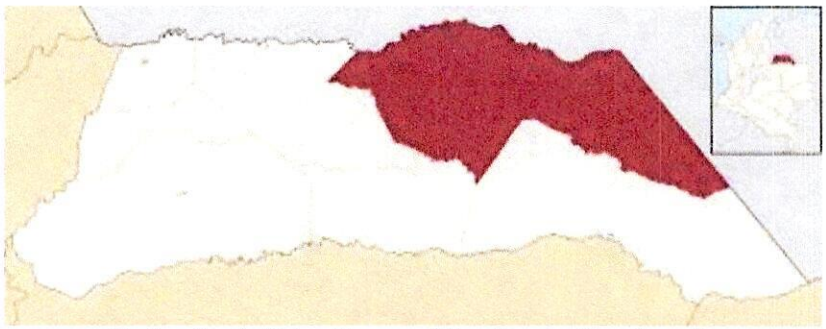


Ilustración 1. Ubicación geográfica. Fuente: Google earth.

JWGB

RESUMEN

Se realizó el diseño del sistema eléctrico con las condiciones técnicas mínimas para la construcción y suministro de energía para el proyecto CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

El proyecto comprende la instalación de las redes eléctricas internas, tomando como punto de conexión el nodo de baja tensión mas cercano de la red de baja tensión del operador de red (Empresa de Energía de Arauca ENELAR E.S.P.)

Las instalaciones eléctricas serán construidas en su totalidad de acuerdo con los reglamentos técnicos y normas vigentes para este tipo de proyecto, de manera que garanticen la seguridad de las personas, la vida, la preservación del medio ambiente, calidad de las instalaciones, flexibilidad y posibilidad de expansión previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico.

Además, debe cumplir estrictamente con las normas técnicas colombianas y donde no aplique deberá usar las normas técnicas internacionales NEC y IEC. Debe aplicar las recomendaciones y normativa de la empresa de servicio público, así como la presente explicación, planos y recomendaciones hechas por el propietario.

Las contradicciones encontradas entre las normas o recomendaciones, sean reales o aparentes, serán resueltas siguiendo el criterio que favorezca la calidad de las obras.

JWGB

2.3.3. Etapa 3

- Realizar cuadros de carga.
- Realizar memorias de cálculo.

2.3.4. Etapa 4

- Estudio y coordinación de protecciones en baja tensión.
- Análisis de riesgo eléctrico.
- Cálculo de pérdidas.

3. MEMORIAS DE CÁLCULO

3.1. CONSULTA DE NORMATIVIDAD.

En la realización del diseño eléctrico para edificaciones residenciales, se realizó la consulta minuciosa de toda la normatividad vigente y aplicable al proyecto, según su ubicación, estratificación y tipo de edificación. Como este proyecto está ubicado en el Departamento de Arauca, las normas aplicables fundamentales para el desarrollo de este proyecto están dadas por el operador de red local llamado ENELAR. Como requisito indispensable también se debe cumplir con lo estipulado en: RETIE, NTC 2050.

3.2. ANALISIS DEL NIVEL DE TENSIÓN REQUERIDO

El voltaje actual en media tensión suministrado por el Operador de Red ENELAR E.S.P. distribuidora del suministro de energía en el Departamento de Arauca, es de 13200 V. De otra parte, el sistema de tomas normales e iluminación requiere una tensión de 120 V que es la tensión normalizada. Teniendo en cuenta que la infraestructura eléctrica existente y de la cual se tomará el punto de conexión corresponde a un sistema bifásico trifilar, por tanto, los diseños de acometida principal y tablero general será bifásico trifilar.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA
TIPO DE SERVICIO:	Residencial
PUNTO DE CONEXIÓN:	Se realizan los diseños partiendo de que el beneficiario tiene disponibilidad para el servicio de energía eléctrica.
ACOMETIDA EN BAJA TENSIÓN	Existente en cable de cobre concéntrico 2x8+8 AWG
MÁXIMA CAÍDA DE TENSIÓN	2% de punto de conexión a tablero de distribución. 3% de tablero de distribución a salida más lejano.

Tabla 1. Datos Generales del Proyecto.

- ***Generalidades***

Como inicio del proyecto se propone tomar como punto de conexión el nodo de baja tensión más cercano de la red de baja tensión del operador de red (Empresa de Energía de Arauca ENELAR E.S.P.)

Desde el medidor de energía eléctrica, se distribuirá por medio de acometidas canalizadas hasta el tablero de 12 circuitos, desde allí por medio de circuitos, hasta a cada una de las salidas de iluminación, tomacorrientes y equipos dispuestos para satisfacer las necesidades y requerimientos del proyecto.

Los planos muestran la ubicación de los diferentes elementos del sistema eléctrico, así como también el recorrido del cableado y sus especificaciones. No muestran detalles precisos si no aproximados de la ubicación de los aparatos y equipos. La localización exacta de los puntos eléctricos y de los tubos en relación con los elementos civiles y arquitectónicos se determina en la obra con aprobación del interventor. Esta ubicación estará de acuerdo en general a lo ubicado en los planos y recomendaciones.

2.3. METODOLOGÍA

2.3.1. Etapa 1

- Consulta de ubicación del proyecto.
- Consulta de normatividad.

2.3.2. Etapa 2

- Consulta de la descripción física del proyecto.
- Hacer el estudio de carga para áreas comunes.

JWGB
INGENIERO ELECTRICISTA

Sistema c.a.	1Φ	1Φ	3ΦY	3ΦΔ	3ΦΔ-	3ΦY	3ΦY	3ΦΔ	3ΦΔ	3ΦY
Tensión nominal (voltios)	120	480/ 240/ 120	208/ 120	240	240/ 208/ 120	380/ 220	480/ 277	480 - 440	Más de 1 000 V	Más de 1 000 V
Conductor activo	1 fase 2 hilos	2 fases 3 hilos	3 fases 4 hilos	3 fases 3 hilos	3 fases 4 hilos	3 fases 4 hilos	3 fases 4 hilos	3 fases 3 hilos	3 fases	3 fases
Fase	Color fase o negro	Color fases o 1 Negro	Amarillo Azul Rojo	Negro Azul Rojo	Negro Naranja Azul	Café Negro Amarillo	Café Naranja Amarillo	Café Naranja Amarillo	Violeta Café Rojo	Amarillo Violeta Rojo
Neutro	Blanco	Blanco	Blanco	No aplica	Blanco	Blanco	Blanco o Gris	No aplica	No aplica	No Aplica
Tierra de protección	Desnudo o verde	Desnudo o verde	Desnudo o verde	Desnudo o verde	Desnudo o verde	Desnudo o verde	Desnudo o verde	Desnudo o verde	Desnudo o verde	No Aplica
Tierra aislada	Verde o Verde/ amarillo	Verde o Verde/ amarillo	Verde o Verde/ amarillo	No aplica	Verde o Verde/ amarillo	Verde o Verde/ amarillo	No aplica	No aplica	No aplica	No Aplica

Tabla 2. Código de colores para conductores. RETIE 2024

3.4. CÁLCULOS DE CUADROS DE CARGA

3.4.1. CONOCIMIENTO DE CARGAS BÁSICAS

Las instalaciones eléctricas básicas, son las instalaciones que se ciñen al alumbrado, tomacorrientes y protección, a métodos y materiales de las instalaciones, a equipos de uso general y a redes de baja tensión para uso particular o destinado a la prestación del servicio público de electricidad.

Análisis de cuadros de carga iniciales y futuros, incluyendo análisis del factor de potencia. Se presentan las de cargas de iluminación, tomacorrientes y equipos. Los cuadros incluyen, la distribución de circuitos y las reservas previstas para crecimiento. Los cuales se calculan para la edificación, en edificios cuyas cargas sean mixtas, deberán utilizarse los criterios aplicables prescritos en la Norma NTC 2050. Según ENELAR capítulo 2. Numeral 2.3.6.6. Memoria de Cálculo.

Cuadro de cargas donde se indique la carga estimada en voltamperio, para alumbrado, tomacorrientes dobles y cargas especiales (equipos aires acondicionados, etc.), con su respectivo balance de carga. Ver anexo. Cuadro de cargas de los diferentes tableros.

4. SELECIÓN DE CONDUCTORES Y COORDINACIÓN DE PROTECIONES

La selección de conductores y coordinación de protecciones fue el paso que se siguió después de definir las cargas del proyecto. Para la selección de los conductores se requirieron las corrientes de protección de los tableros de distribución, armario de medidores, tableros generales, información con la cual también se clasificó la coordinación de protecciones en baja tensión. Adicionalmente se mostraron las evaluaciones de riesgo eléctrico que permitieron identificar si se requería o no un apantallamiento y el calibre del conductor para la puesta a tierra.

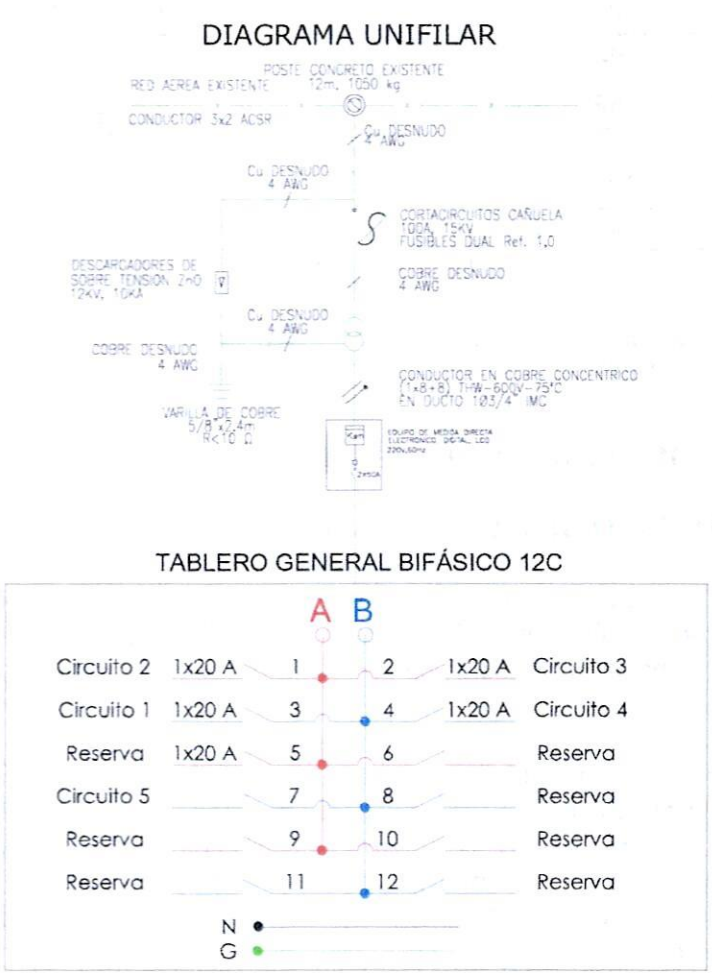


Ilustración 2. Diagrama Unifilar.

3.3. CÓDIGO DE COLORES PARA CONDUCTORES

Como lo estipula el RETIE según Resolución 40117 del 2 de abril de 2024, en el libro 3, Titulo 5, con el objeto de evitar accidentes por errónea interpretación de las tensiones y tipos de sistemas utilizados, se debe cumplir el código de colores para conductores aislados. Se tomará como válido para determinar este requisito el color propio del acabado exterior del conductor o en su defecto, su marcación debe hacerse en las partes visibles con pintura, con cinta o rótulos adhesivos del color respectivo. Este requisito es también aplicable a conductores desnudos, que actúen como barrajes en instalaciones interiores.

JWGB

La selección de la tierra se calculó con la Tabla 250-95. Calibre mínimo de los conductores, equipos y canalizaciones de puesta a tierra. Norma NTC 2050. Se eligió el conductor de tierra de acuerdo a la protección y se eligió de la (Tabla 5), dando como resultado un conductor N° 10 cobre AWG. En cuanto a la tubería para cada acometida norma NTC 2050. Número máximo de conductores compactos en tubo conduit rígido de PVC, Capítulo 9, conformada por una fase, un neutro calibre No. 8 AWG y la tierra se conectará No. 10 AWG en cobre, se seleccionó un tubo IMC de 3/4" que cumple con el factor de ocupación menor al 30%. (Ver tabla 6).

Calibre	Temperatura nominal del conductor (ver Tabla 310-13)						Calibre
mm²	60°C	75°C	90°C	60°C	75°C	90°C	AWG o kcmils
	TIPOS TW*, UF*	TIPOS FEPW*, RH*, RHW*, THHW*, THW*, THWN*, XHHW*, USE*, ZW*	TIPOS TBS, SA, SIS, FEP*, FEPB*, MI, RHH*, RHW-2, THHN*, THHW*, THW-2*, THWN-2*, USE-2, XHH, XHHW*, XHHW-2, ZW-2	TIPOS TW*, UF*	TIPOS RH*, RHW*, THHW*, THW*, THWN*, XHHW*, USE*	TIPOS TBS, SA, SIS, THHN*, THHW*, THW-2, THWN-2, RHH*, RHW-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW-2	
	COBRE			ALUMINIO O ALUMINIO RECUBIERTO DE COBRE			
0,82	....	....	14	....	....	....	18
1,31	....	....	18	....	....	....	16
2,08	20*	20*	25	....	....	....	14
3,30	25*	25*	30*	20*	20*	25*	12
5,25	30	35*	40*	25	30*	35*	10
8,36	40	50	55	30	40	45	8
13,29	55	65	75	40	50	60	6
21,14	70	85	95	55	65	75	4
26,66	85	100	110	65	75	85	3
33,62	95	115	130	75	90	100	2
42,20	110	130	150	85	100	115	1
53,50	125	150	170	100	120	135	1/0
67,44	145	175	195	115	135	150	2/0
85,02	165	200	225	130	155	175	3/0
107,21	195	230	260	150	180	205	4/0
126,67	215	255	290	170	205	230	250
152,01	240	285	320	190	230	255	300
177,34	260	310	350	210	250	280	350
202,68	280	335	380	225	270	305	400
253,35	320	380	430	260	310	350	500
304,02	355	420	475	285	340	385	600
354,69	385	460	520	310	375	420	700
380,02	400	475	535	320	385	435	750
405,36	410	490	555	330	395	450	800
456,03	435	520	585	355	425	480	900
506,70	455	545	615	375	445	500	1.000
633,38	495	590	665	405	485	545	1.250
760,05	520	625	705	435	520	585	1.500
886,73	545	650	735	455	545	615	1.750
1.013,40	560	665	750	470	560	630	2.000

Tabla 4. Capacidad de corriente permisible en conductores aislado para 0 a 2000 v

4.1. ACOMETIDAS DE BAJA TENSIÓN

Se define como la parte de la instalación eléctrica que se construye desde las redes de distribución del operador de red, hasta las instalaciones del usuario. Como elementos componentes se encuentran: punto de alimentación, conductores, ductos, tablero general de acometidas, interruptor general, armario de medidores o caja para equipo de medición. La Norma NTC 2050 señala en el numeral 230-3 que una edificación (o una estructura) no debe ser alimentada desde otra. Los conductores de acometidas de una edificación o una estructura no deben pasar a través del interior de otro edificio o estructura.

Los conductores de la acometida deberán ser continuos, desde el punto de conexión de la red hasta los bornes de la entrada del equipo de medida. No se aceptarán empalmes, ni derivaciones, en ningún tramo de la acometida, La Norma AE 9002-3 se presenta en detalle la forma en que la acometida subterránea tiene continuidad y protección en una cámara de inspección, con el fin de evitar posibles derivaciones no autorizadas.

En la caja o armario de medidores deberá reservarse en su extremo una longitud del conductor de la acometida suficiente que permita una fácil conexión al equipo de medida.
La conexión de la acometida será realizada únicamente por personal autorizado por ENELAR. 8.1.3.1. Tipos de Acometidas Eléctricas. La carga que se solicite deberá estar justificada con base en un estudio de cargas de diseño que será presentado ante la Empresa.

- ***Tablero bifásico de 12 circuitos.***

Se seleccionó un tablero bifásico de 12 circuitos.

CT. 1: 5 lámparas de pared 45W.
CT. 2: 3 lámparas de pared 45W.
CT. 3: 4 Tomacorrientes doble, 2 Tomacorrientes GFCI.
CT. 4: 2 Tomacorrientes doble.
CT. 5: 2 Tomacorrientes doble, 1 Tomacorrientes GFCI.
CT. 6-12: Reservas

DEMANDA DE TABLERO BIFÁSICO 12 CIRCUITOS			
DESCRIPCIÓN	VA	W	CORRIENTE NOMINAL (A)
CARGA TOMACORRIENTE	1.980,00	1.782,00	16,50
CARGA ALUMBRADO	360,00	324,00	3,00
TOTAL	**2.340,00**	**2.106,00**	**19,50**

Tabla 3. Demanda por Tablero monofásico de 4 circuitos.

Protección seleccionada interruptor bipolar de 1x30A.
Acometida seleccionada de acuerdo a la protección 1 F X 8 + 1 N X 8 THHW Cu.
Capacidad de corriente de un conductor No. 8 AWG, THHW en cobre es de 50 A.

JWGB
INGENIERO ELECTRICISTA

5. CÁLCULOS DE REGULACIÓN.

Para un adecuado funcionamiento de las redes de es necesario calcular el porcentaje de caída de tensión de acuerdo a la carga instalada y la distancia, garantizando un nivel de tensión adecuado para el usuario final, se debe cumplir con los estándares en regulación de tensión eléctrica, suministrados por el Operador de Red, valores que no se deben sobrepasar, en función a la normatividad ENELAR, año 2014, tabla 1.9 Capítulo I.

Para estimar los porcentajes de regulación, se necesitará establecer el momento eléctrico y la constante de regulación para el tipo de conductor según la disposición física de los conductores, es decir, el porcentaje de regulación que en todo momento deberá ser menor o igual a lo especificado en la tabla 1,9 del Capítulo 1 de la norma ENELAR año 2014, obedecerá a la siguiente formulación;

$$\%V = MxKc = kVAxL(km)xZx(\frac{r\left[\Omega/_{km}\right]x\ cos\alpha + XL\left[\Omega/_{km}\right]x\ sin\alpha}{10\ x\ kV^2})$$

Donde,

$$r\left[\Omega/_{km}\right]x = Resistividad\ de\ conductor$$
$$XL\left[\Omega/_{km}\right]x = Reactancia\ inductiva\ por\ unidad\ logitudinal$$
$$\alpha = Angulo\ del\ triangulo\ de\ potencia\ del\ sistema$$
$$kV^2 = Tensión\ de\ linea\ del\ sistema$$
$$L(km) = Longitud$$
$$kVA = Potencia\ de\ la\ carga$$

La Resistividad del Conductor es una constante a una frecuencia de red y una potencia de trabajo determinada, por lo que se atenderá a lo especificado por los fabricantes en relación a 60 Hz y un 75 % de la corriente nominal del conductor con 50°C de temperatura de trabajo. Se atenderá al modelo eléctrico de líneas cortas, por lo que además de la Resistividad propia del conductor se necesita también la reactancia inductiva por unidad longitudinal y otros parámetros de fábrica, en atención a esto se utilizarán los datos eléctricos que dado por los fabricantes de los conductores. Para ver detalles de los cálculos en los diferentes circuitos ramales, alimentadores y acometidas del proyecto, ver el Anexo Cuadros de carga.

6. ANÁLISIS DE ARMÓNICOS (THD)

Es importante tener en cuenta el contenido de corriente de frecuencia distinta a la fundamental (armónicos), ya que en las instalaciones se generan inconvenientes debido a estas corrientes tales como:

- Disminución de factor de potencia.
- Calentamiento en los conductores.
- Aumento de corriente circulante por el neutro

Corriente nominal o ajuste máximo del dispositivo automático de protección contra sobrecorriente en el circuito antes de los equipos, tubos conduit, etc. (A)	Sección Transversal			
	Alambre de cobre		Alambre de aluminio o de aluminio revestido de cobre *	
	mm^2	AWG o kcmil	mm^2	AWG o kcmil
15	2,08	14	3,30	12
20	3,30	12	5,25	10
30	5,25	10	8,36	8
40	5,25	10	8,36	8
60	5,25	10	8,36	8
100	8,36	8	13,29	6
200	13,29	6	21,14	4
300	21,14	4	33,62	2
400	26,66	3	42,20	1
500	33,62	2	53,50	1/0
600	42,20	1	67,44	2/0
800	53,50	1/0	85,02	3/0
1.000	67,44	2/0	107,21	4/0
1.200	85,02	3/0	126,67	250 kcmil
1.600	107,21	4/0	177,34	350 kcmil
2.000	126,67	250 kcmil	202,68	400 kcmil
2.500	177,34	350 kcmil	304,02	600 kcmil
3.000	202,68	400 kcmil	304,02	600 kcmil
4.000	253,25	500 kcmil	405,36	800 kcmil
5.000	354,69	700 kcmil	608,04	1.200 kcmil
6.000	405,36	800 kcmil	608,04	1.200 kcmil

Tabla 5. Calibre mínimo de los conductores, equipos y canalizaciones de puesta a tierra

Letras de tipo	Sección transversal del conductor		Tamaño comercial mm pulgadas											
	mm^2	AWG kcmil	16 ½	21 ¾	27 1	36 1 ¼	41 1 ½	53 2	63 2 ½	78 3	91 3 ½	103 4	129 5	155 6
THW, THW-2, THHW	8,36	8	1	3	5	9	13	22	32	50	68	88	140	200
	13,29	6	1	2	4	7	10	17	25	39	52	68	108	155
	21,14	4	1	1	3	5	7	13	18	29	39	51	81	116
	33,62	2	1	1	1	4	5	9	13	21	29	37	60	85
	42,20	1	0	1	1	3	4	6	9	15	20	26	42	60
	53,50	1/0	0	1	1	2	3	6	8	13	17	23	36	52
	67,44	2/0	0	1	1	1	3	5	7	11	15	19	30	44
	85,02	3/0	0	0	1	1	2	4	6	9	12	16	26	37
	107,21	4/0	0	0	1	1	1	3	5	8	10	13	22	31
	126,67	250	0	0	1	1	1	2	4	6	8	11	17	25
	152,01	300	0	0	0	1	1	2	3	5	7	9	15	21
	177,34	350	0	0	0	1	1	1	3	5	6	8	13	19
	202,68	400	0	0	0	1	1	1	3	4	6	7	12	17
	253,35	500	0	0	0	1	1	1	2	3	5	6	10	14
	304,02	600	0	0	0	0	1	1	1	3	4	5	8	12
	354,69	700	0	0	0	0	1	1	1	2	3	4	7	10
	380,02	750	0	0	0	0	1	1	1	2	3	4	7	10
	506,70	1000	0	0	0	0	0	1	1	1	2	3	5	8

Tabla 6. Número máximo de conductores compactos en tubo conduit rígido de PVC

Como se evidencia en la figura anterior en el área enmarcada en rojo, el THD para esta luminaria en particular es inferior al 20% y en general al buscar en otras familias de referencia se encontró este mismo valor y por lo tanto se tomará este dato como referencia.

Para el caso de los computadores se tomó como referencia documentos donde se establece que para sistemas trifásicos la corriente por el neutro puede ser 1.61 veces la corriente de fase para cargas de ordenadores que es equivalente a un THD del 50% aproximadamente y por lo tanto se tomará este valor como referencia.

Una vez conocida la THD de las diferentes cargas, se procede a aplicar los factores de corrección de los conductores de acuerdo a la siguiente tabla tomada del mismo documento y que está basada en la norma IEC 60364.

Corriente de línea del 3er armónico (%)	Valor seleccionado basado en la corriente de **línea**	Valor seleccionado sobre la base de la corriente del **neutro**
0-15	1,00	-
15-33	0,86	-
33-45	-	0,86
>45	-	1,00

Ilustración 4. Factores de corrección para conductores que transportan corrientes.

Como resultado de la aplicación de los factores anteriores se tiene que será suficiente con mantener el calibre del neutro igual al de las fases en los alimentadores de los tableros de distribución. En general no se recomienda disminuir el calibre del neutro ni compartir el neutro de diferentes circuitos ramales, a menos que se demuestre que la carga es lineal y balanceada.

7. CÁLCULO DE TRANSFORMADOR INCLUYENDO LOS EFECTOS DE LOS ARMÓNICOS Y FACTOR DE POTENCIA EN LA CARGA.

Para este proyecto específico ya se cuenta con el servicio de energía eléctrica en el pin de corte del sistema de medida, el cual debe estar debidamente diligenciado por el beneficiario y/o propietario.

8. ANÁLISIS DEL FACTOR DE POTENCIA.

Con respecto al análisis de factor de potencia se evidencia que no existen cargas significativas de potencias reactivas que puedan afectar dicho factor, Siguiendo lo indicado en el Std IEEE 519 de 1992, las principales fuentes de armónicos para una instalación eléctrica son:

- Convertidores.
- Hornos de arco.
- Compensador de VAR estático.
- Inversores monofásicos.

- Operación indeseada de protecciones

Con el fin de seleccionar adecuadamente los conductores cuando existen armónicos en la red, se seguirán los lineamientos establecidos en la norma IEC60364 y en documentos que tratan el tema. Como primer paso se deben definir las características de las cargas respecto a si son o no lineales y la forma más simple de hacerlo es definir como cargas no lineales todas aquellas que utilizan componentes electrónicos. Para el caso específico de viviendas unifamiliares, las principales cargas no lineales son los equipos de cómputo y la carga por iluminación.

Una vez que se ha definido la linealidad o no linealidad de la carga, se debe definir la distorsión armónica (THD) que genera la misma. En teoría este dato debe ser suministrado por los fabricantes de las diferentes cargas (Computadores, luminarias, electrodomésticos electrónicos, controladores para motores, etc.), sin embargo, en la práctica muchas veces este dato no se conoce. En el caso de que no se conozca la THD de un producto, se deberá asumir un valor característico basado en cargas similares o información encontrada.

Para la carga de iluminación se encontró la siguiente información relacionada con las luminarias LED del fabricante SYLVANIA.

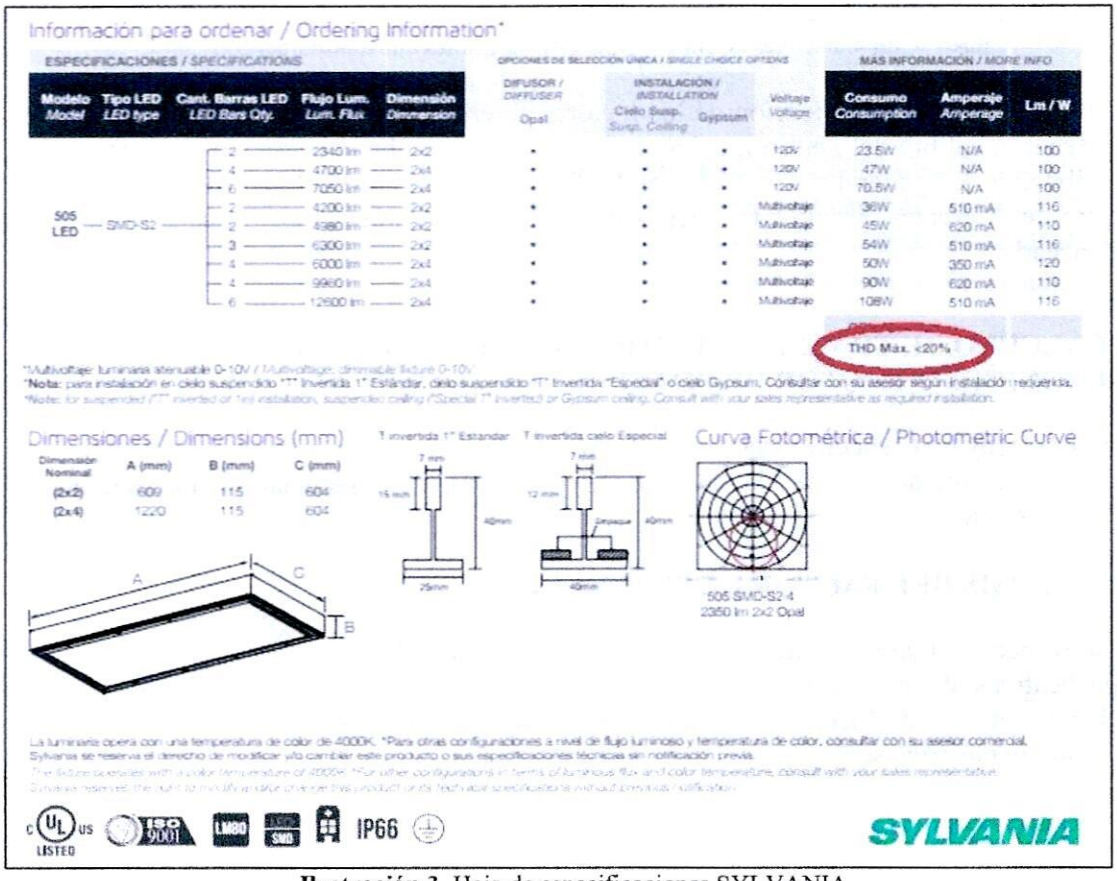


Ilustración 3. Hoja de especificaciones SYLVANIA

La resistividad aparente del terreno puede presentar variaciones de un sitio a otro, por lo cual, de acuerdo a estudios realizados en el Departamento de Arauca, se tiene una tierra arcillosa húmeda, la resistividad característica de este tipo de tierra es de alrededor de los 98,61 Ω.m.,

Cálculo de la resistividad.

$$R = \frac{\rho}{2\pi l} \ln\left(\frac{4l}{r}\right)[1 - 0,5(\rho - \rho_{sa})^{0,06}]$$

Donde:

$\rho \rightarrow$ Resistividad aparente del suelo. $\rho = 98,61$ [Ω*m]

$\rho_{sa} \rightarrow$ Resistividad del suelo artificial. $\rho_{sa} = 0,5$ [Ω*m]

$l \rightarrow$ Longitud del electrodo. $l = 2,4$ [m]

$r \rightarrow$ Diámetro del conductor. $r = 0,0093$ [m].

Por lo tanto, nuestra resistividad resultante del suelo tratado es de 12,34 [Ω*m].

13.2. CORRIENTE MÁXIMA DE FALLA A TIERRA

Corriente monofásica de 684 amperios de falla. (Dato entregado por el operador de red ENELAR).

13.3. TIEMPO MÁXIMO DE DESPEJE DE LA FALLA

Tiempo de despeje para un circuito de media tensión de 150 milisegundos para efectos de simulación.

13.4. TENSIONES DE PASO, CONTACTO Y TRANSFERIDOS A LA INSTALACIÓN

Tensión de contacto tolerable de 2445 [V] y tensión de paso tolerable de 8563 [V].

13.5. DISEÑO DEFINITIVO

La puesta a tierra de potencia (se refiere a la malla de puesta a tierra del transformador) estará conformada por cuatro varillas de cobre de 5/8"x2.4mt, unidas por un cable de cobre desnudo # 2/0 awg, la profundidad mínima de enterramiento de la cabeza de la varilla es de 40cm.

Se diseña una malla de cuadrada de 4 metros con cuatro varillas de 2.44 metros es sus extremos. Para la puesta a tierra del usuario se instalará una varilla de cobre certificada de 5/8" x 2,40 mts, con cable de cobre No. 8 AWG, conectada con conector varilla- cable.

- Inversores trifásicos.
- Controles de fase electrónicos.
- Ciclos convertidores.
- Variadores de modulación con ancho de pulso.

Para este proyecto los efectos provocados por armónicos son despreciables.

9. ANÁLISIS DE COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO ELÉCTRICO

Como se mencionó en el capítulo de "ANALISIS DEL NIVEL DE TENSIÓN REQUERIDO", se definió que el sistema de tomas normales e iluminación requiere una tensión de 120 V que es la tensión normalizada, por tal motivo el aislamiento usado en cada uno de los materiales dieléctrico es de 600V

10. DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRE TENSIONES

Para este proyecto específico ya se cuenta con el servicio de energía eléctrica en el pin de corte del sistema de medida, el cual debe estar debidamente diligenciado por el beneficiario y/o propietario, por tal motivo no se realizan los cálculos para este capítulo.

11. ANÁLISIS DE CORTOCIRCUITO Y FALLA A TIERRA.

Para este proyecto específico ya se cuenta con el servicio de energía eléctrica en el pin de corte del sistema de medida, el cual debe estar debidamente diligenciado por el beneficiario y/o propietario, por tal motivo no se realizan los cálculos para este capítulo.

12. CALCULO MECÁNICO DE ESTRUCTURAS Y DE ELEMENTOS DE SUJECIÓN DE EQUIPOS.

Como se mencionó anteriormente el punto de conexión para el servicio de energía se tomará de un circuito existente de 13,2 Kv, propiedad de ENELAR E.S.P., por tal motivo no se proyecta la construcción de redes de media ni baja tensión.

13. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA NO SE REALIZA LA MEDICIÓN DE LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO

Se sigue el procedimiento básico sugerido para el diseño de un sistema de puesta a tierra según el reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE).

13.1. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO (RESISTIVIDAD)

Para el diseño de un sistema de puesta a tierra adecuado se debe tener presente las propiedades de suelos del departamento de Arauca, se identifica que la unidad fisiográfica corresponde a piedemonte con un potencial de hidrogeno (pH) 5,4. Una capacidad de intercambio catiónico de (CIC) 69,5. Y un porcentaje de saturación del 32,8%.

JWGB
INGENIERO ELECTRICISTA

14. ANÁLISIS DEL NIVEL DE RIESGO POR RAYOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS

Para realizar el estudio de protección contra rayos (evaluación del nivel de riesgo), se debe partir de la caracterización espacial y meteorológica del sitio en estudio, para así tener en cuenta las condiciones de aleatoriedad, propias de cualquier fenómeno meteorológico.

A partir de la caracterización espacial de la estructura y la caracterización meteorológica se realiza la EVALUACIÓN DE RIESGO POR RAYOS. A este respecto es importante anotar que la normatividad colombiana permite el uso de normas internacionales y avala las metodologías de diseño aceptadas por la comunidad internacional de ingeniería, por lo tanto, se realiza la evaluación de riesgo por rayos de acuerdo a la norma IEC 62305-2/2010.

La caracterización meteorológica mencionada es identificada para el entorno, como el DDT o densidad de descargas a tierra y particularmente el Departamento de Arauca.

Se ha considerado como valor representativo 1 (rayos x kilómetro cuadrado al año) como se observa en la siguiente tabla tomada de la Norma NTC 4552-1 en la cual se presenta la DDT para las principales ciudades de Colombia y para algunos sitios con características especiales.

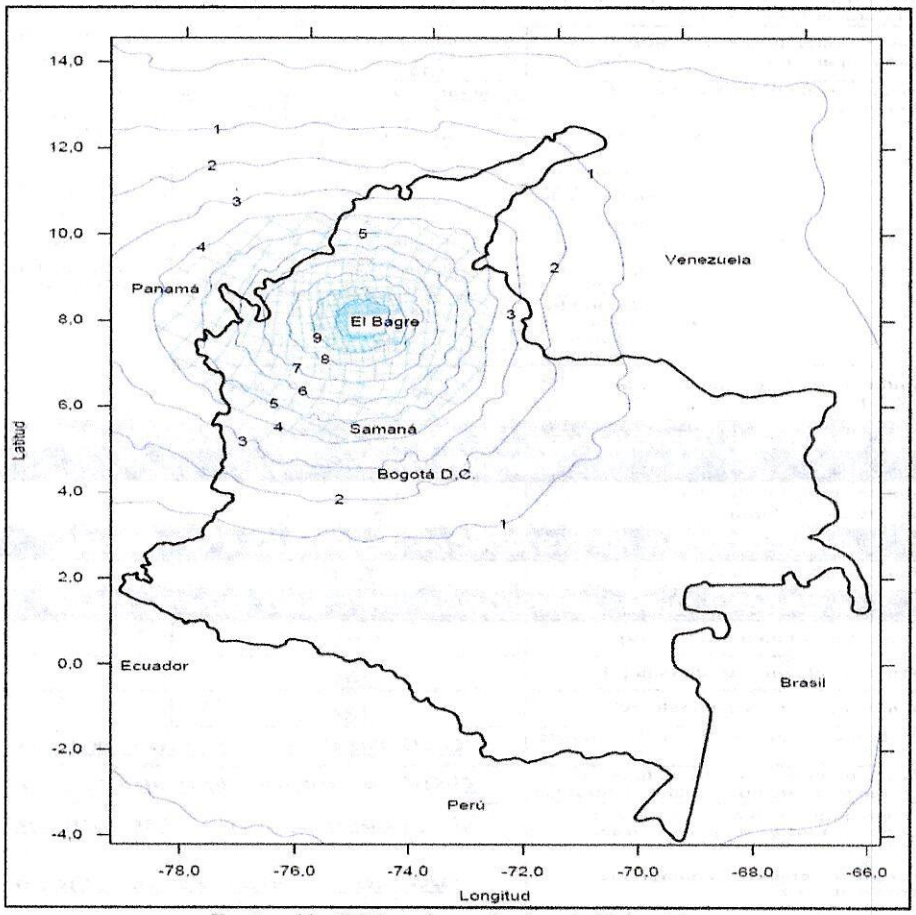


Ilustración 7. Mapa isoceráunico de Colombia.

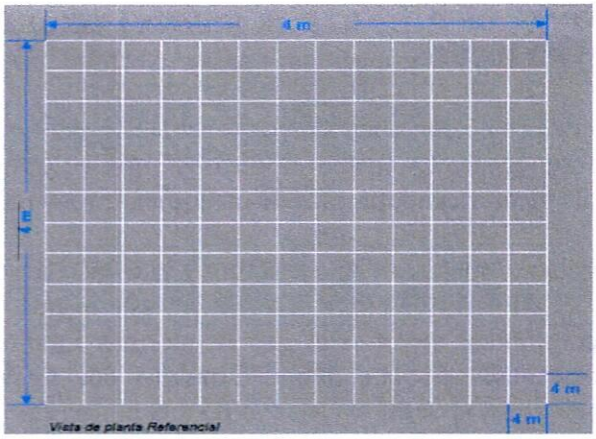


Ilustración 5. Dimensiones de la malla de puesta a tierra.

DATOS BASE PARA EL CÁLCULO DE LA MALLA DE PUESTA A				
Resistencia Objetivo menor a .....(Ω)	10	Subestaciones de media tensión en poste.		
Resistividad aparente del terreno (ρ)	12			
Corriente de falla monofásica a tierra en el primario I_f (A)	684			
Tiempo de despeje de la falla t_c (ms)	150			
Material a utilizar en la puesta a tierra, con temperatura ambiente de 40°C	Cobre duro cuando se utiliza soldadura exotérmica Ver propiedades del material			
Marque la casilla de verificación si existe una capa superficial. ☑	Resistividad (Ω.m)	4.106	Espesor h_s (cm)	20
Conductor calculado para la malla de puesta a tierra	Area mínima (mm²)	2.84	Calibre escogido	2/0 AWG
			Diámetro (m)	0.0093
Geometria de la malla: ◉ Cuadrada	Largo (m)	4	Longitud Conductor Horizontal (m)	
○ Rectángular	Ancho (m)	4		19
○ En forma de L	L1 (m)	0	Longitud total varillas (m)	
L1 / L2 / Ancho	L2 (m)	0		10
	Lado de Cuadrícula (cm)	300	Longitud del perímetro (m)	
☑ Marque la casilla si la PT tiene Varillas	Número de varillas	4		16
	Longitud de varilla (cm)	250		
Profundidad de enterramiento de la malla (cm)	40	Área de la malla (m²)		16

CÁLCULO DE TENSIONES DE PASO Y CONTACTO MÁXIMAS PERMITIDAS		
Tensión de contacto tolerable	2.445	Persona de 70 kg
Tensión de paso tolerable	8.563	

CÁLCULO DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA	
Resistenica de Puesta a Tierra (Ω)	1,60

CÁLCULO DE TENSIONES EN CASO DE FALLA	
Maximo potencial de tierra GPR (V)	1.857
Tensión de malla en caso de falla (V)	286
Tensión de paso en caso de falla (V)	324
El GPR es menor que la tensión de contacto tolerable?	OK!!! Su diseño ha sido exitoso.
La tensión de malla en caso de falla es menor que la tensión de contacto tolerable?	OK!!! La tensión de malla cumple
La tensión de paso en caso de falla es menor que la tensión de paso tolerable?	OK!!! La tensión de paso cumple.
La resistencia obtenida es menor a la resistencia objetivo?	OK!!! Su diseño ha sido exitoso

Ilustración 6. Simulación de sistema de puesta a tierra.

Como resultado de la evaluación de riesgo por rayos, todos los riesgos se encuentran controlados sin usar SIPRA. No se requiere Sistema de Protección Externa (SPE) ni Sistema de Protección Interna (SPI).

15. ANÁLISIS DE RIESGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO Y MEDIDAS PARA MITIGAR

15.1 EVALUACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

La utilización y dependencia tanto industrial como doméstica de la energía eléctrica ha traído consigo la aparición de accidentes por contacto con elementos energizados o incendios, los cuales se han incrementado por el aumento del número de instalaciones, principalmente en la distribución y uso final de la electricidad.

Para minimizar o eliminar el riesgo de tener un accidente de origen eléctrico, sé debe determinar el peligro inminente o el nivel de riesgo de la instalación eléctrica y definir las medidas de protección frente a las condiciones de las instalaciones eléctricas que comprometan la salud o vida de las personas.

15.2. FACTORES DE RIESGO MÁS COMUNES

Se muestran algunos de los factores de riesgo más comunes, sus posibles causas y algunas medidas de protección:



ARCOS ELÉCTRICOS

POSIBLES CAUSAS: Malos contactos, cortocircuitos, aperturas de interruptores con carga, apertura o cierre de transformadores con carga, apertura de transformadores de corriente, apertura de transformadores de potencia con carga sin utilizar equipo extintor de arco, apertura de transformadores de corriente en secundarios con carga, manipulación indebida de equipos de medida, materiales o herramientas olvidadas en gabinetes, acumulación de óxido o partículas conductoras, descuidos en los trabajos de mantenimiento.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Utilizar materiales envolventes resistentes a los arcos, mantener una distancia de seguridad, usar prendas acordes con el riesgo y gafas de protección contra los rayos ultravioletas.

Mediante la evaluación de riesgo por rayos se encuentran las medidas que se deben tomar para mitigar el riesgo, que se identifica como la superación de parámetros respecto a unos denominados como tolerables.
Es necesario identificar que el entorno de la estructura es urbano y que es una estructura rodeada por edificaciones con una altura similar.
Adicionalmente a las características de la actividad atmosférica del entorno donde se encuentra la estructura a evaluar se deben tener en cuenta las características propias de la estructura como son:

- ***Dimensiones.***
- ***Atributos de la estructura***
  - ✓ Riesgo de fuego.
  - ✓ Efectividad del apantallamiento de los materiales constructivos.
  - ✓ Tipo de cableado de la estructura.
- ***Líneas de servicio conductivas.***
  - ✓ Electricidad.
  - ✓ Comunicaciones.
- ***Tipo de pérdidas que se puedan presentar.***
  - ✓ Pérdida de vidas humanas.
  - ✓ Pérdida de servicios esenciales.
  - ✓ Pérdida de patrimonio de la humanidad.
  - ✓ Pérdidas económicas.

- ***Resultados***

En la siguiente tabla se presentan los resultados de la evaluación de riesgo sin utilizar medidas de protección.



Ilustración 8. Resultado de la evaluación de riesgo de la estructura o zona.

JWGB
INGENIERO ELECTRICISTA

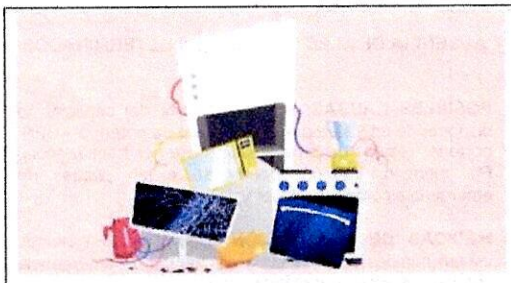
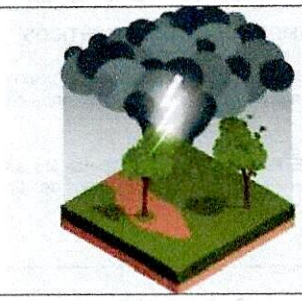
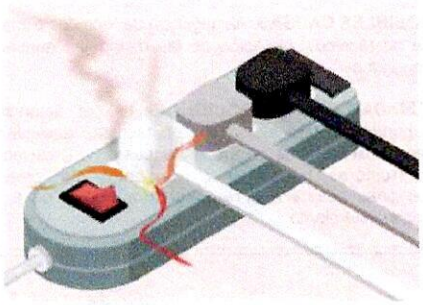
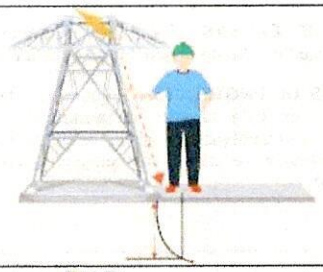
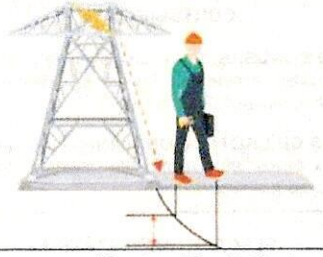
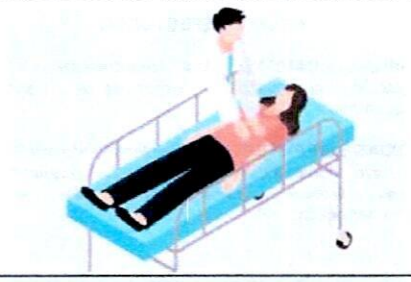
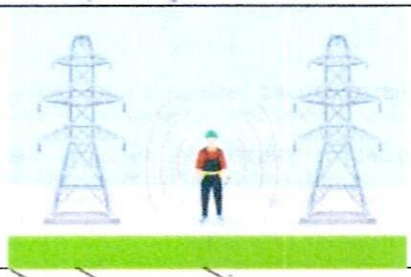
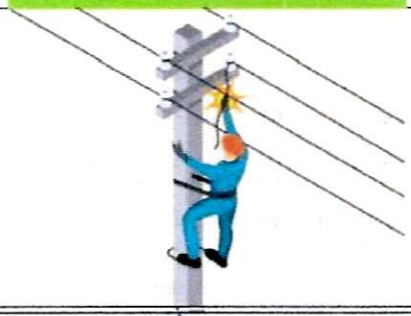
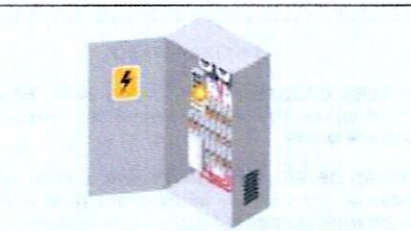
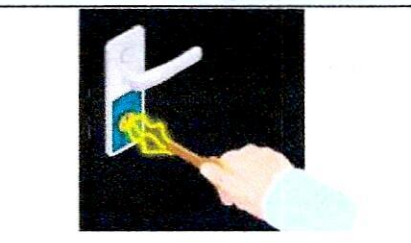
	**EQUIPO DEFECTUOSO** **POSIBLES CAUSAS:** Mal mantenimiento, mala instalación, mala utilización, tiempo de uso, transporte inadecuado. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Mantenimiento predictivo y preventivo, construcción de instalaciones siguiendo las normas técnicas, caracterización del entorno electromagnético.
	**RAYOS** **POSIBLES CAUSAS:** Fallas en: el diseño, construcción, operación, mantenimiento del sistema de protección. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Pararrayos, bajantes, puestas a tierra, equipotencialización, apantallamientos, topología de cableados. Además, suspender actividades de alto riesgo, cuando se tenga personal al aire libre.
	**SOBRECARGA** **POSIBLES CAUSAS:** Superar los límites nominales de los equipos o de los conductores, instalaciones que no cumplen las normas técnicas, conexiones flojas, armónicos, no controlar el factor de potencia. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Uso de interruptores automáticos con relés de sobrecarga, interruptores automáticos asociados con cortacircuitos, cortacircuitos, fusibles bien dimensionados, dimensionamiento técnico de conductores y equipos, compensación de energía reactiva con banco de condensadores.
	**TENSIÓN DE CONTACTO** **POSIBLES CAUSAS:** Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de distancias de seguridad. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Puestas a tierra de baja resistencia, restricción de accesos, alta resistividad del piso, equipotencializar.
	**TENSIÓN DE PASO** **POSIBLES CAUSAS:** Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de áreas restringidas, retardo en el despeje de la falla. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Puestas a tierra de baja resistencia, restricción de accesos, alta resistividad del piso, equipotencializar.

Ilustración 9. Factores de riesgos más comunes, RETIE 2024.

15.3. MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO

Con el fin de evaluar el nivel o grado de riesgo de tipo eléctrico, se puede aplicar la matriz de la ilustración 10, tomada del RETIE 2024.

JWGB
INGENIERÍA ELECTRÓNICA

	**AUSENCIA DE ELECTRICIDAD (EN DETERMINADOS CASOS)** **POSIBLES CAUSAS**: Apagón o corte del servicio, no disponer de un sistema ininterrumpido de potencia - UPS, no tener plantas de emergencia, no tener transferencia. Por ejemplo: Lugares donde se exijan plantas de emergencia como hospitales y aeropuertos. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Disponer de sistemas ininterrumpidos de potencia y de plantas de emergencia con transferencia automática.
	**CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS** **POSIBLES CAUSAS:** Falla en el diseño, violación de anchos de zonas de servidumbre, mediciones con equipo no calibrado. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Respetar los anchos de zonas de servidumbre y los valores de límites de exposición a campos electromagnéticos.
	**CONTACTO DIRECTO** **POSIBLES CAUSAS:** Negligencia de técnicos o impericia de no técnicos, violación de las distancias mínimas de seguridad. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Establecer distancias de seguridad, interposición de obstáculos, aislamiento o recubrimiento de partes activas, utilización de interruptores diferenciales, elementos de protección personal, puesta a tierra, probar ausencia de tensión, doble aislamiento.
	**CONTACTO INDIRECTO** **POSIBLES CAUSAS:** Fallas de aislamiento, mal mantenimiento, falta de conductor de puesta a tierra. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Separación de circuitos, uso de muy baja tensión, distancias de seguridad, conexiones equipotenciales, sistemas de puesta a tierra, interruptores diferenciales, mantenimiento preventivo y correctivo.
	**CORTOCIRCUITO** **POSIBLES CAUSAS:** Fallas de aislamiento, impericia de los técnicos, accidentes externos, vientos fuertes, humedades, equipos defectuosos. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Interruptores automáticos con dispositivos de disparo de máxima corriente o cortacircuitos fusibles.
	**ELECTRICIDAD ESTÁTICA** **POSIBLES CAUSAS**: Unión y separación constante de materiales como aislantes, conductores, sólidos o gases con la presencia de un aislante. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Sistemas de puesta a tierra, conexiones equipotenciales, aumento de la humedad relativa, ionización del ambiente, eliminadores eléctricos y radiactivos, pisos conductivos.

Clasificación el riesgo: Riesgo Alto

Mitigación del riesgo: Para mitigarlo se debe verificar que todas las partes estén equipotenciados y que solo puede acceder a los tableros eléctricos personal capacitado y con sus respectivos EPP, con permisos de trabajos aprobados y realizando un Análisis de Trabajo Seguro, presentado por el líder a cargo del trabajo.

RIESGO A EVALUAR	Incendio	por	Contacto directo o indirecto (al) o (en)	Tablero principal
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)	FUENTE

POTENCIAL		REAL	X	FRECUENCIA				
				E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa
CONSECUENCIAS	Una o más muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial o permanente	Daños mayores. Salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1 día)	Daños severos. Interrupción temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Ilustración 11. Matriz de riesgo de incendio.

Clasificación el riesgo: Riesgo medio.

Mitigación del riesgo: Se debe supervisar en todo momento que el tablero y las partes eléctricas estén libres de combustible. Solo puede acceder a los tableros eléctricos personal capacitado y con sus respectivos EPP.

16. CÁLCULO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS PARA ASEGURAR QUE, EN ESPACIOS DESTINADOS A ACTIVIDADES RUTINARIAS DE LAS

La metodología a seguir en un caso en particular, es la siguiente:

a) Definir el factor de riesgo que se requiere evaluar o categorizar.
b) Definir si el riesgo es potencial o real.
c) Determinar las consecuencias para las personas, económicas, ambientales y de imagen de la empresa. Estimar dependiendo del caso particular que analiza.
d) Buscar el punto de cruce dentro de la matriz correspondiente a la consecuencia (1, 2, 3, 4, 5) y a la frecuencia determinada (a, b, c, d, e): esa será la valoración del riesgo para cada clase.
e) Repetir el proceso para la siguiente clase hasta que cubra todas las posibles pérdidas.
f) Tomar el caso más crítico de los cuatro puntos de cruce, el cual será la categoría o nivel del riesgo.
g) Tomar las decisiones o acciones, según lo indicado en la ilustración 10.

RIESGO A EVALUAR	Electrocución	por	Contacto directo	(al) o (en)	Tablero/cables
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE

POTENCIAL		REAL	X	FRECUENCIA

CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa
	Una o más muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial o permanente	Daños mayores. Salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1 día)	Daños severos. Interrupción temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Ilustración 10. Matriz de riesgo de electrocución.

DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN ZONAS CON CONSTRUCCIONES		
Descripción	**Tensión nominal entre fases (kV)**	**Distancia (m)**
Distancia vertical "**a**" sobre techos y proyecciones, aplicable solamente a zonas de muy difícil acceso a personas y siempre que el propietario o tenedor de la instalación eléctrica tenga absoluto control tanto de la instalación como de la edificación (Figura 13.1).	44/34,5/33	3,8
	13,8/13,2/11,4/7,6	3,8
	<1	0,45
Distancia horizontal "**b**" a muros, balcones, salientes, ventanas y diferentes áreas independientemente de la facilidad de accesibilidad de personas. (Figura 13.1)	66/57,5	2,5
	44/34,5/33	2,3
	13,8/13,2/11,4/7,6	2,3
	<1	1,7
Distancia vertical "**c**" sobre o debajo de balcones o techos de fácil acceso a personas, y sobre techos accesibles a vehículos de máximo 2,45 m de altura. (Figura 13.1)	44/34,5/33	4,1
	13,8/13,2/11,4/7,6	4,1
	<1	3,5
Distancia vertical "**d**" a carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico vehicular. (Figura 13.1) para vehículos de más de 2,45 m de altura.	115/110	6,1
	66/57,5	5,8
	44/34,5/33	5,6
	13,8/13,2/11,4/7,6	5,6
	<1	5

Tabla 7. Distancias mínimas de seguridad en zonas con construcciones

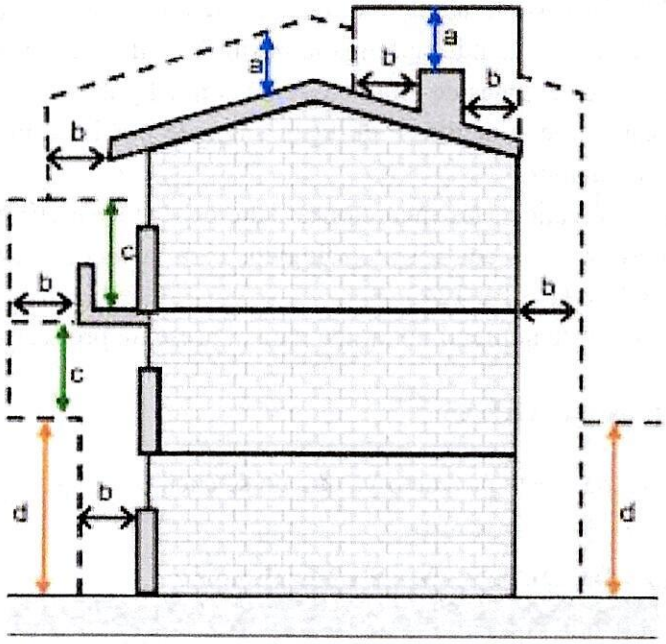


Ilustración 12. Distancias mínimas de seguridad en zonas con construcciones

Se deben cumplir las distancias mínimas de aproximación a equipos energizados dadas en el Libro 3, Título 10, Resolución 40117 del 2 de abril de 2024 del RETIE, las cuales son adaptadas de la NFPA 70 e IEEE 1584. Estas distancias son barreras que buscan prevenir lesiones al trabajador y son básicas para la seguridad eléctrica. Ver tabla 22 e ilustración 9.

PERSONAS, NO SE SUPEREN LOS LÍMITES DE EXPOSICIÓN DEFINIDOS EN LA TABLA 3.11.1 RETIE 2024.

Los diseños de líneas o subestaciones de tensión superior a 57,5 kV, en zonas donde se tengan en las cercanías edificaciones ya construidas, deben incluir un análisis del campo electromagnético en los lugares donde se vaya a tener la presencia de personas.
Los diseños de edificaciones aledañas a las zonas de servidumbre, deben incluir memorias de cálculo de campos electromagnéticos que se puedan presentar en cada piso. Para este efecto, el propietario u operador de la línea o subestación debe entregar al diseñador o al propietario del proyecto los máximos valores de tensión y corriente. La medición siempre debe hacerse a un metro de altura del piso donde esté ubicada la persona (lugar de trabajo) o domicilio.
En el caso de líneas de transmisión el campo electromagnético se debe medir en la zona de servidumbre en sentido transversal al eje de la misma; el valor de exposición al público en general se tomará como el máximo que se registre en el límite exterior de la zona de servidumbre.
Para redes de distribución y uso final, el valor de exposición al público debe medirse a partir de las distancias de seguridad, donde se tenga la posibilidad de permanencia prolongada de personas (hasta 8 horas) o en zonas de amplia circulación del público.
Para lugares de trabajo se debe medir en el lugar asignado por la empresa para cumplir el horario habitual del trabajador.
El equipo con el que se realicen las mediciones debe poseer un certificado de calibración vigente y estar sometidos a un control metrológico. Para la medición se pueden usar los métodos de la IEEE 644 o la IEEE 1243.
Teniendo esto en cuenta este numeral no aplica para el presente proyecto.

17. CLASIFICACIÓN DE ÁREAS

Este numeral no aplica para este proyecto ya que no se cuenta con áreas clasificadas.

18. ELABORACIÓN DE DIAGRAMAS UNIFILARES

El diagrama unifilar se presenta en el Plano. Ver anexos planos, el cual hace parte integral del diseño eléctrico.

19. ESTABLECER LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD REQUERIDAS

Las distancias mínimas de seguridad que deben guardar las partes energizadas respecto de las construcciones, son las establecidas en el Libro 3, Título 10, Resolución 40117 del 2 de abril de 2024 del RETIE. Ver Tabla 7 y para su interpretación ver ilustración 12.

JWGB
INGENIERO ELECTRICISTA

20. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA DESVIACIÓN DE LA NTC 2050 CUANDO SEA PERMITIDO

No existe ninguna desviación a la norma NTC 2050 en este proyecto en particular.

21. LOS DEMÁS ESTUDIOS QUE EL TIPO DE INSTALACIÓN REQUIERA PARA SU CORRECTA Y SEGURA OPERACIÓN

Los numerales expuestos anteriormente comprenden el alcance completo de los estudios necesarios para este proyecto.

22. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

En la presentación del proyecto se incluirá una lista de materiales y equipos y un presupuesto de toda la obra. La lista de materiales y equipos comprenderá, estos conceptos:

Según la norma ENELAR capítulo 2 numeral 2.3.6.7. Especificaciones técnicas y cantidades de materiales.

Se consignan aquí algunas de las especificaciones técnicas generales para tener en cuenta en este tipo de proyectos.

La construcción debe estar sujeta al presente diseño y planos suministrados, los cuales cumplen con el reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE y demás normas vigentes, por lo cual cualquier modificación debe estar autorizada por el ingeniero diseñador.

En algunos casos, la omisión de descripciones más detalladas de las especificaciones, supone que el contratista conoce las prácticas convencionales comúnmente usadas en este tipo de construcciones.

El constructor velará por que los trabajos se realicen de tal forma que los procedimientos para la ejecución del objeto contractual los proponentes deben dar estricto cumplimiento a las Normas y Especificaciones Técnicas adoptadas por la Empresa de Energía Eléctrica de Arauca, ENELAR E.S.P., que sean aplicables al objeto.

En caso que se deba realizar alguna actividad, cuya norma y especificación no se encuentre dentro de las establecidas por ENELAR E.S.P., se seguirán las que para el caso se contemplen en la Normas Técnicas Colombianas del ICONTEC, las normas de Subtransmisión y Distribución vigentes del antiguo ICEL. (I.P.S.E.) y las normas CODENSA E.S.P.

ING. ~~JEINMYS~~ WLADIMIR GUILLEN BOADA
MAT. No. CN205-110776
C.C 1.116.774.601

Tensión nominal del sistema (fase – fase)	Límite de aproximación seguro (m)		Límite de aproximación restringida (m) Incluye movimientos involuntarios.	Límite de aproximación técnica (m)
	Parte móvil expuesta	Parte fija expuesta		
50 V – 300 V	3,0	1,0	Evitar contacto	Evitar contacto
301 V – 750 V	3,0	1,0	0,30	0,025
751 V – 15 kV	3,0	1,5	0,7	0,2
15,1 kV – 36 kV	3,0	1,8	0,8	0,3
36,1 kV – 46 kV	3,0	2,5	0,8	0,4
46,1 kV - 72,5 kV	3,0	2,5	1,0	0,7
72,6 kV – 121 kV	3,3	2,5	1,0	0,8
138 kV - 145 kV	3,4	3,0	1,2	1,0
161 kV - 169 kV	3,6	3,6	1,3	1,1
230 kV - 242 kV	4,0	4,0	1,7	1,6
345 kV - 362 kV	4,7	4,7	2,8	2,6
500 kV – 550 kV	5,8	5,8	3,6	3,5

Tabla 8. Distancias mínimas para trabajos en o cerca de partes energizadas en corriente alterna

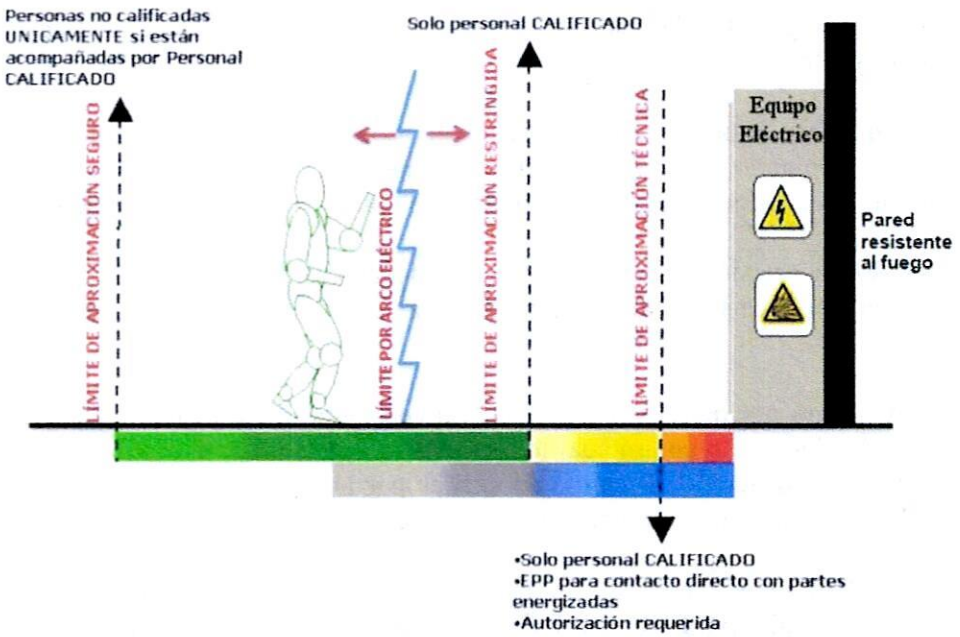


Ilustración 13. Límites de aproximación

El límite de aproximación restringida debe ser señalizado ya sea con una franja visible hecha con pintura reflectiva u otra señal que brinde un cerramiento temporal y facilite al personal no autorizado identificar el máximo acercamiento permitido.

El acceso a la zona donde se encuentra la subestación de MT-BT (transformador y equipos de maniobra) solo está permitido para personal calificado y autorizado por el operador de red. Ninguna persona particular debe acceder, ya sean propietarios, personal de vigilancia, personal de obra o mantenimiento externo.

Municipio de Arauca
NIT. 800.102.504-0

32.4 DISEÑO HIDROSANITARIO

Centro Administrativo Municipal Arauca (CAM)
Cra. 24 entre calles 18 y 20 PBX: 8853156
Linea Gratuita Nacional 018000 977781
www.arauca-arauca.gov.co
Correo: contactenos@arauca-arauca-gov.co
Codigo Postal: 810001 - Arauca -Arauca (Colombia)



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

San José de Cúcuta, 8 de septiembre de 2025

Señores
SECRETARIA DE INCLUSION SOCIAL
Arauca – Arauca

Referencia: Proyecto **"CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**

Asunto: Cesión de diseño hidrosanitario.

Respetados señores:

La presente es con el fin de ceder el diseño hidrosanitario enmarcado dentro del proyecto de la referencia.

Teniendo que la obra intelectual confiere a su autor una serie de derechos de exclusiva que le permiten disponer libremente de ella y prohibir o autorizar a terceros su uso. Esta cesión obedece única y exclusivamente para la ejecución del proyecto **"CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".** Que comprende la construcción de 17 viviendas en el municipio de Arauca. Cualquier replica diferente a las 17 del presente proyecto debe ser bajo previa autorización.

Cordialmente,

Ing. ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
Consultor en Estructura, Hidráulica, Vías y Geotecnia
T.P. 54202124086NTS.

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

San José de Cúcuta, 8 de septiembre de 2025

Señores
SECRETARIA DE INCLUSION SOCIAL
Arauca – Arauca

Referencia: Proyecto **"CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**

Asunto: Carta de Responsabilidad diseño hidrosanitario.

Respetados señores:

Por medio de la presente manifiesto la autoría de los diseños del proyecto de la referencia acá presentados y la responsabilidad de que los cálculos fueron realizados cumpliendo estándares internacionales y de la normatividad colombiana vigente: NTC 1500, NTC 1669, RAS 2000.

Se asume responsabilidad por los diseños siempre sean respetados en el momento de la construcción las consideraciones de sección manifestadas en esta memoria de cálculo y sus planos respectivos y sea realizada esta obra por personal calificado, con el cual se pueda garantizar la calidad de los materiales y de los procesos constructivos.

Cordialmente,

Ing. ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
Consultor en Estructura, Hidráulica, Vías y Geotecnia
T.P. 54202124086NTS.

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3928524

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 88234586, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 54202-124086 desde el 20 de Octubre de 2005, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 342.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintitres (23) días del mes de Septiembre del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.



Ing. ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
Consultor en Estructura, Hidráulica, Vías y Geotecnia
T.P. 54202124086NTS.
C.C. No. 88.234.586 de Cúcuta

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. lng.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 88.234.586
JAIMES PEREZ

APELLIDOS
ONEXIMO HENRY

NOMBRES

Oneximo H. Jaimes Perez

FIRMA



VALIDO SOLO PARA EL PROYECTO "CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA" – 09-2025

Ing. ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
Consultor en Estructura, Hidráulica, Vías y Geotecnia
T.P. 54202 - 124086 NTS.
C.C. No. 88.234.586 de Cúcuta



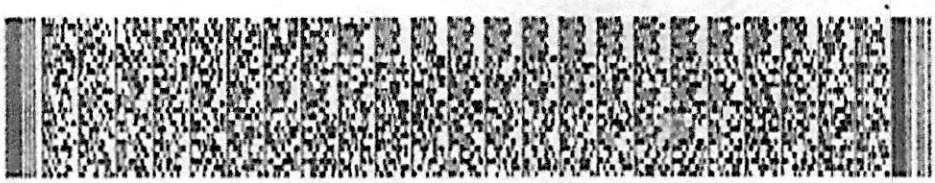
INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO 23-DIC-1978
CUCUTA
(NORTE DE SANTANDER)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.70 ESTATURA | O+ G.S. RH | M SEXO

29-ENE-1997 CUCUTA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES



A-2500100-00166524-M-0088234586-20090805 0014506876A 1 6980101372

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

"CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"

DISEÑADOR:

Ing. Civil. ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
Universidad Francisco de Paula Santander.

Especialista en Estructuras U.F.P.S.
Especialista en Vías y Transporte U.N.A.L.

Consultor en Estructura, Hidráulica, Vías y Geotecnia.

Septiembre de 2025

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

TABLA DE CONTENIDO.

1.0 GENERALIDADES.
1.1 LOCALIZACIÓN.
1.2 USO.
1.3 NIVEL DE COMPLEJIDAD.

2.0 ACOMETIDA Y RED DE DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA VIVIENDA.
2.1 Consumo.
2.2 Almacenamiento.
2.3 Acometida Principal.
2.4 Cálculo Hidráulico De Tuberías Simples A Presión.
2.5 Dotación utilizada por aparatos o unidades de consumo.
2.6 Cálculos hidráulicos redes internas.
2.7 Criterios de diseño redes internas.

3.0 CONTRIBUCIÓN DE AGUAS RESIDUALES INTERNAS VIVIENDA.
3.1 Ramales De Recolección.
3.2 Parámetros de diseño.

4.0 SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS.
4.1 GENERALIDADES.
4.1.1 Características de la zona.
4.1.2 Intensidad - Frecuencia - Duración de las lluvias.
4.1.3 Tiempo de concentración de las aguas en un punto determinado.
4.1.4 Estimación del Caudal.

5.0 OBSERVACIONES.

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com

ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

TABLA DE CUADROS.

Cuadro 2.1 Cálculo de consumos Tanque Alto.

Cuadro 2.2 Dimensionamiento acometida a tanque alto.

Cuadro 2.3 Coeficientes de Perdidas Menores en Acometida

Cuadro 2.4 Dotación - unidades de Abasto por Aparato - Hunter Modificado - Norma ICONTEC 1500

Cuadro 2.5 Datos de partida.

Cuadro 2.6 Estimación de unidades agua potable tanque alto - aparatos.

Cuadro 2.7 Diseño hidráulico red de distribución tanque alto - aparatos.

Cuadro 3.1 Dotación unidades de abasto por aparato

Cuadro 3.2. Estimación de caudales sanitarios

Cuadro 3.3. Diseño hidráulico de ramales de aguas residuales bajo condiciones de F.U.

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

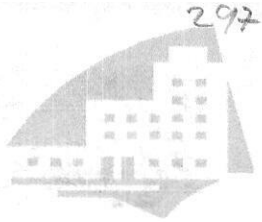


TABLA DE FIGURAS.

Figura 2.1 Esquema representativo.

Figura 2.2 Esquema de presiones en red interna de abastecimiento.

Figura 3.1. Esquema de ramales.

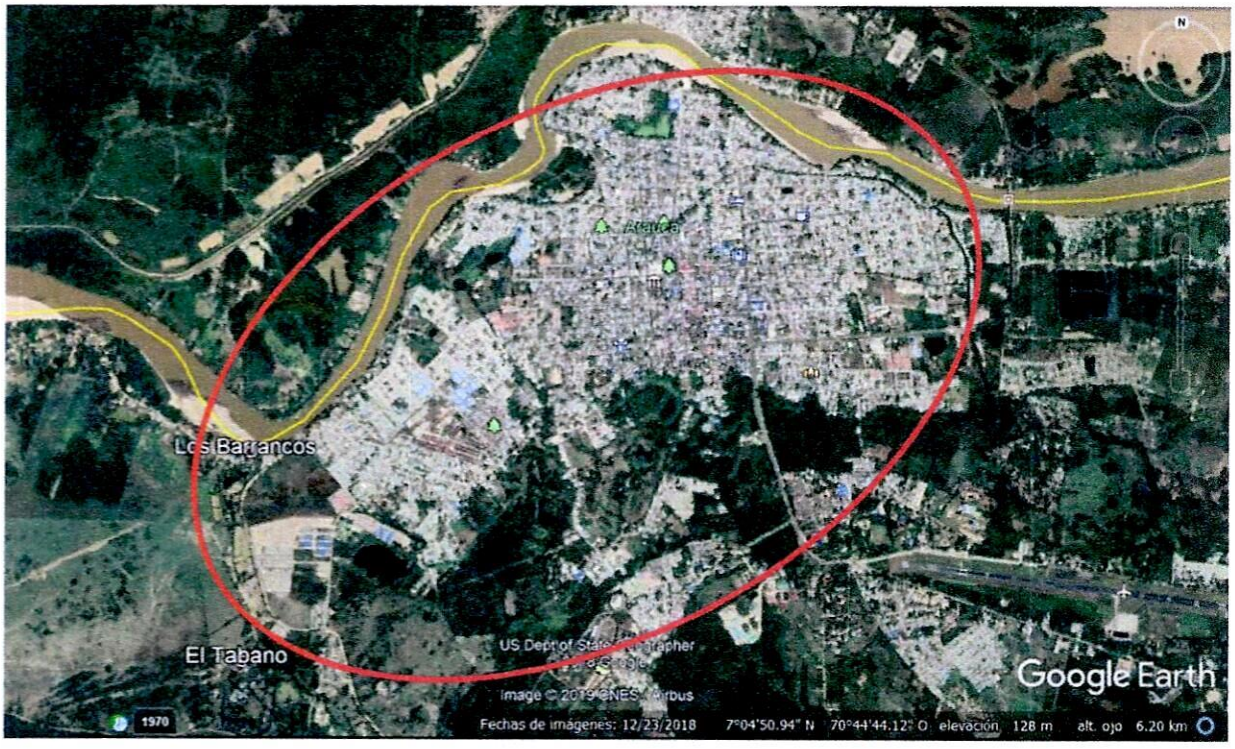
CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com

ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

1.0 GENERALIDADES

1.1 LOCALIZACIÓN.

El proyecto de construcción de 17 viviendas en sitio propio se realizará en el área urbana del municipio de Arauca, departamento de Arauca, proyecto incluido en el plan de vivienda de interés social del gobierno nacional.



1.2 USO

En los predios se va a construir vivienda de interés social modalidad construcción en sitio propio en el área urbana del Municipio de Arauca del Departamento de Arauca, destinadas a suplir la demanda que por este concepto existe en la región.

1.3 NIVEL DE COMPLEJIDAD

Considerando lo establecido en Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS – 2000, el nivel de complejidad del sistema está dado por la población de la ciudad y por la capacidad económica de sus habitantes.

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com

ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

La información oficial de población del municipio segregada, se refiere tan sólo al censo del año 2005. Según el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística y el Departamento de Arauca, se pueden calcular las poblaciones futuras.

2.0 ACOMETIDA Y RED DE DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA VIVIENDA

2.1 Consumo.

Debido a la concepción arquitectónica del proyecto y para efectos de diseño y construcción se consideró una (1) acometida para la vivienda tipo.

Se proyectó una acometida para el llenado del tanque de reserva de agua potable, dicha acometida será en diámetro de Ø1/2". Se contará con un Medidor totalizador de Ø1/2" a la entrada de la acometida.

El agua potable llegará directamente a los aparatos y a un tanque alto desde donde se distribuirá por gravedad la demanda diaria. El tanque alto se proyectó para atender el 100 % del consumo de agua potable, con reserva para 2 días.

2.2 Almacenamiento.

Las condiciones normales de operación del sistema de acueducto municipal para la zona donde se ubica el proyecto no son permanentes, con presiones medias en las horas de servicio.

Para el almacenamiento se desea implementar un tanque con capacidad de 1000 litros.

El almacenamiento se proyecta para la demanda por consumo de dos días, el tanque estará ubicado sobre la cubierta plana de la vivienda. El resumen se presenta en el Cuadro 2.1.

2.3 Acometida Principal

Se instalará una (1) acometida para la alimentación del proyecto (Véase la figura 2.1), incluyendo un medidor totalizador en la derivación de la red de acueducto, que tenga como objetivo cuantificar los volúmenes de agua suministrados inherentes al proceso de abastecimiento para consumo humano y requerimientos propios de las construcciones en el proyecto.

Cuadro 2.1 Cálculo de consumos Tanque Alto.

ITEM	CONCEPTO	UNIDAD	CANT	DOTACION		CONSUMO	
				(Und/dia)	Cant	Cant	(Und)
	VIVIENDA	hab.	4	Lts/Hab/día	135	540	lts/día
	Habitantes Vivienda						
	Sub total diario			dias	1.00	540	Lts
1	Almacenamiento total consumo			dias	2.00	1,08	Lts
2	**caudales tubería alimentación**						
	Volumen 1 día					0.54	m3
	Volumen 2 días TANQUE ALTO SELECCIONADO					1.00	m3
	Tiempo llenado					4.00	horas
	Q para volumen 2 días					0.07	lts/seg

El volumen a consumir en 24 horas debe entregarse al tanque en un rango de tiempo de 4 horas, estimando la oferta de agua diaria.

Volumen consumo agua potable = 2.00 m3

Tiempo de llenado = 4.00 [h]

Caudal consumo = 0.07 [Lt/seg]

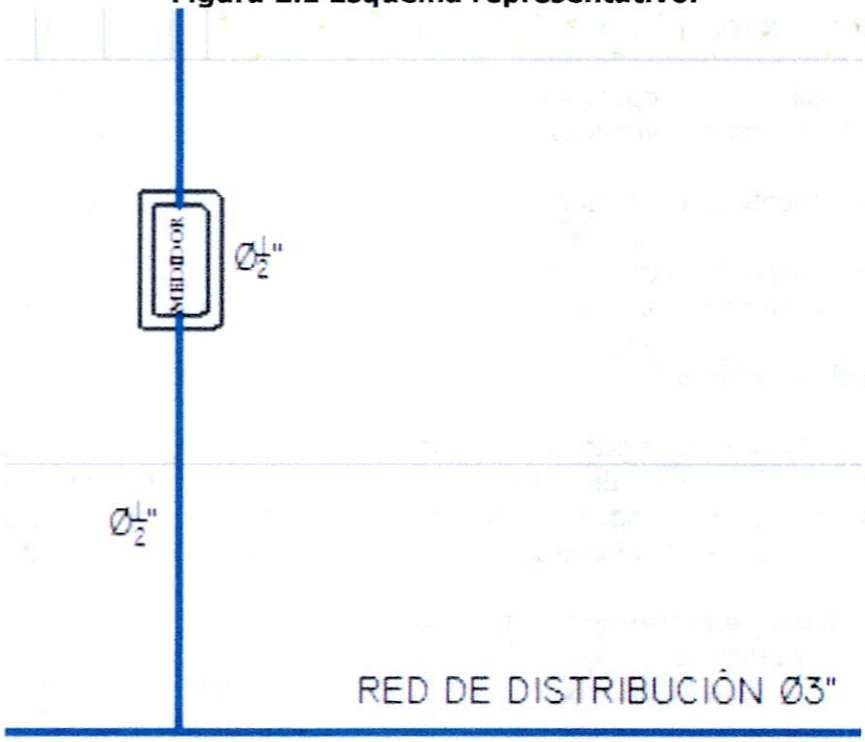
Presión disponible en red = 15.00 [m.c.a]

Presión llegada a tanque mínima = 3.00 [m.c.a]

Presión real de llegada promedio = 5.91 [m.c.a]

Acometida a solicitar de 1/2", con medidor de 1/2" de diámetro. El dimensionamiento de la acometida y el diseño del Medidor se presentan en el Cuadro 2.3.

Figura 2.1 Esquema representativo.





ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

Cuadro 2.2 Dimensionamiento acometida a tanque alto.

CUADAL PROBABLE ACOMETIDA																	DIAMETRO DUCTOS ALIMENTACION			CAUDAL COMETIDA			
OPCION 1				COMBINACION 2									OPCION 3										
T	V	ALM	Q1	#Viv	# hab/viv	DN	DB	C9	AP	HP	TIEMPO LLENADO	Q2	DH	C6	Q3	QACO	PRED	AΦ	Φ	PRED	Φ	AΦ	Q
(4-8H)	(L)	(dia)	(L.p.s)	(Und)	(-)	(L/Hab/dia)	(L.p.s)	(-)	(m2)	(m)	(4-8h)	(L.p.s)	(L.p.s)	(-)	(L.p.s)	(L.p.s)	(m.c.a)	(mm2)	(in)	(m.c.a)	(in)	(mm2)	(Lt/seg)
4	1000	1.00	0.07	1	5.00	135	0.01	0.0	0.00	0.00	12	0.00	0.00	0.0	0.00	0.07	15	26.99	0.3	15	0.5	126.7	0.30

TRAMO		Q	Φ	RDE	V	€	Re	f	$\frac{1}{\sqrt{f}}$	$-2.log\left[\frac{e}{3,7}+\frac{2.51}{Re\sqrt{f}}\right]$	LONGITUD TUBERIA				ACCESORIOS		HF TOTAL	Cota Piezometrica		Cota aparato	Presión final
											Hor	Ver	Lt	Hf	Km	Hf		Inicial	Final		
DE	A	(L.p.s)	(in)	(m)	(m/seg)	(-)	(-)	(-)			(m)	(m)	(m)	(m.c.a.)	(-)	(m.c.a.)	(m.c.a.)	(m.c.a.)	(m.c.a.)	(m)	(m)
ACO SECTOR 01 - 03		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RED	MED	0.07	1/2	13.5	0.27	0.000083	4831.39	0.0379	51.397	51.397	2,00	0.40	2.40	0.018	2.40	0.009	0.10	15.00	14.90		
MED	1	0.07	3/4	21	0.15	0.000062	3639.08	0.0411	49.323	49.323	2.40	0.00	2.40	0.005	4.80	0.006	0.010	14.90	14.89		
1	2	0.07	3/4	21	0.15	0.000062	3639.08	0.0411	49.323	49.323	7.50	0.00	7.50	0.015	1.36	0.002	0.017	14.89	14.88		
2	T.E.	0.07	1	21	0.10	0.000050	3905.73	0.0440	47.677	47.677	0.40	3.50	3.90	0.003	2.20	0.001	0.00	14.88	14.87	3.50	11.37

Cuadro 2.3 Coeficientes de Perdidas Menores en Acometida

TRAMO		ACCESORIO 1				ACCESORIO 2				ACCESORIO 3			
		DESCRIPCION	Cant	Km	Km parcial	Descripción	Cant	Km	Km parcial	Descripción	Cant	Km	Km parcial
DE	A		(UND)	(-)	(-)		(UND)	(-)	(-)		(UND)	(-)	(-)
-	-												
RED	MED	TPL Φ3	1	1.80	1.80	REDUCCION Φ3X2	1	0.23	0.23	REDUCCION Φ2 X 1/2	1	0.17	0.17
MED	1	VAL CHEQUE LEVE Φ 1/2	1	2.50	2.50	VALV COMP AB Φ 1/2	1	0.20	0.20	VAMPLIACION Φ 1/2	1	0.30	0.30
1	2	TPD Φ 3/4	1	0.30	0.30	C90 RC Φ3/4	1	0.90	0.90	AMPLIACION 3/4	1	0.16	0.16
2	T.E.	TPD Φ1	1	0.30	0.30	C90 RC Φ1	1	0.90	0.90				0.00

TRAMO		ACCESORIO 4				PERDIDAS EN MEDIDOR			KM TOTAL
		DESCRIPCION	Cant	Km	Km parcial	ΦMED	Q.N.	J	
DE	A		(UND)	(-)	(-)	(in)	(L.p.s)	(m/m)	(-)
-	-								
RED	MED	VALV COMP AB Φ 1/2	1	0.20	0.20	0.50	0.83	0.07	2.40
MED	1	C90 RC Φ3/4	2	0.90	1.80				4.80
1	2				0.00				1.36
2	T.E.	SALIDA TUB Φ 1/2	1	1.00	1.00				2.20

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander

CEL.: 311-2429338 – 3164302260

e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com

2.4 Cálculo Hidráulico De Tuberías Simples A Presión

Para el diseño de las líneas de conducción debe efectuarse el estudio hidráulico del flujo a través de la tubería de conducción con el fin de determinar las presiones en cada punto de la tubería. En ningún caso se permitirán presiones manométricas negativas. Además, deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- El cálculo hidráulico y la determinación de las pérdidas por fricción en tuberías a presión debe utilizarse la ecuación de Darcy-Weisbach junto con la ecuación de Colebrook & White.

- La ecuación de Darcy-Weisbach, junto con la ecuación de Colebrook & White, es adecuada para todos los tipos de flujo turbulento.

- En el cálculo de flujo en tuberías debe considerarse el efecto producido por cada uno de los accesorios colocados en la línea y que produzcan pérdidas de cabezas adicionales, como válvulas, codos, reducciones, ampliaciones, etc.

- Para el cálculo de las pérdidas menores debe utilizarse el coeficiente de pérdidas menores multiplicado por la cabeza de velocidad en el sitio donde se localice el accesorio.

2.5 Dotación utilizada por aparatos o unidades de consumo

Se utilizará básicamente las unidades de abasto presentadas por el método de Hunter modificado, tanto para aparatos de uso público como para uso privado, los cuales fueron tomados normas técnicas y libros de consulta como:

- Código Colombiano de Fontanería Norma ICONTEC 1500

- Fundamento de Hidráulica e Instalaciones de Abasto en las Edificaciones del Profesor Arq. Samuel Melguizo Bermúdez y Editado por Centro de Publicaciones de la Universidad Nacional de Medellín

- Instalaciones Hidráulicas Sanitarias y de Gas en edificaciones del Ing. Rafael Pérez Carmona editado por COINSASCOTPLO Y ASCOTPLO.

Para salidas especiales se utilizará el criterio del consultor para asignar las unidades de consumo. Las unidades de consumo consideradas se presentan en el cuadro 2.4 Dotación - unidades de Abasto por Aparato - Hunter Modificado - Norma ICONTEC 1500

ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

Cuadro 2.4 Dotación - unidades de Abasto por Aparato - Hunter Modificado - Norma ICONTEC 1500

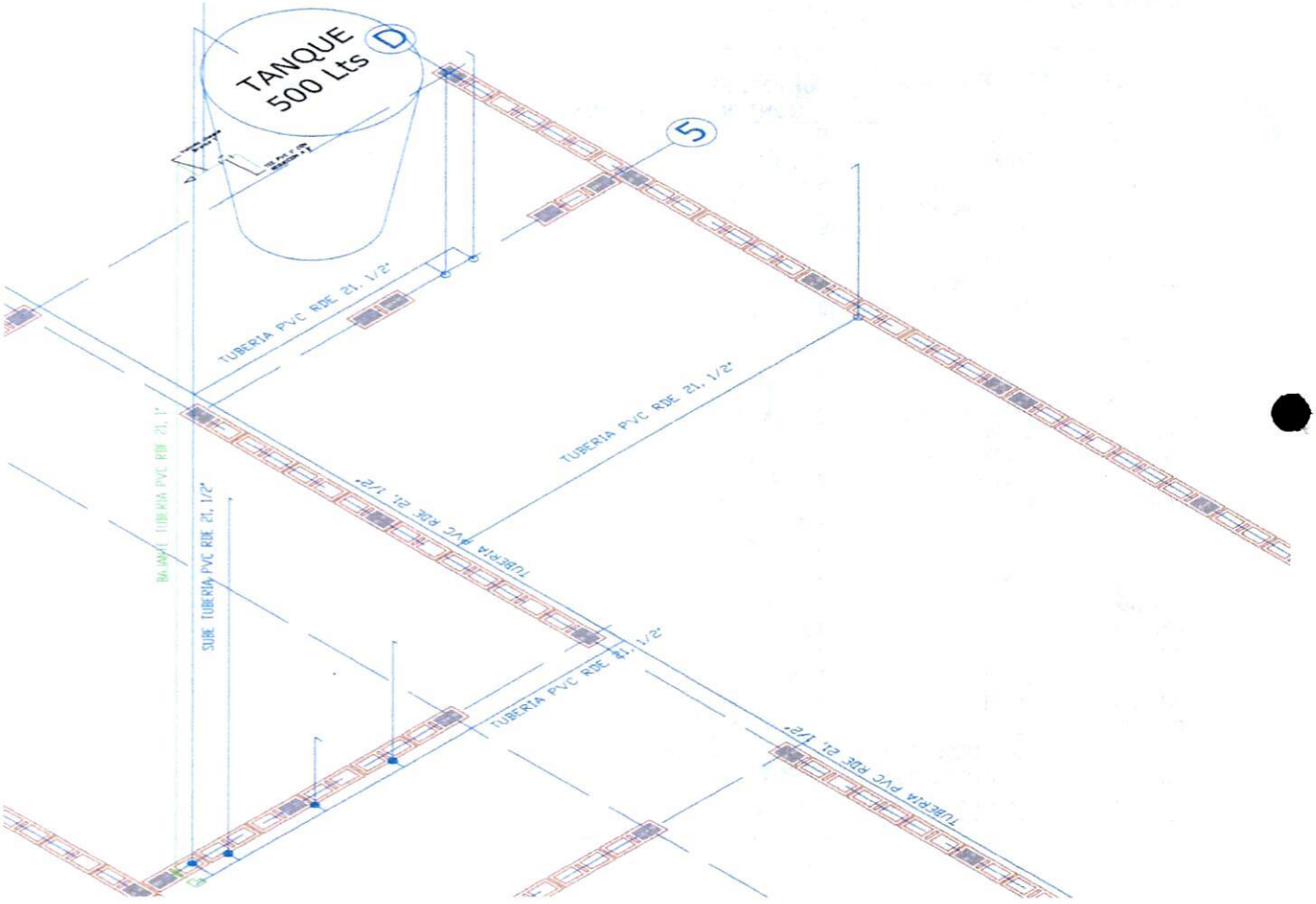
					PRESION	
USO	CONTROL	UNIDADES	LTS	LTS/SEG	MINIMA	MAXIMA
		HUNTER	ACCION	FHIA - UNM	mca	mca
PUBLICO	TANQUE	5		0.15	2	
PRIVADO	TANQUE	3		0.15	2	
PRIVADO	FLUXOMETRO	6		1.00 - 2.00	7	14
PUBLICO	FLUXOMETRO	10		1.00 - 2.00	7	14
PRIVADO	LLAVE	1		0,1	3	
PUBLICO	LLAVE	3		0,15	2	
PUBLICO	FLUXOMETRO	5		1,00-2,00	5	10
PUBLICO	TANQUE	3				
PUBLICO	LLAVE	2		0,20	2	
PRIVADO	LLAVE	1		0,20	2	
PRIVADO	LLAVE	2		0,20	2	
PUBLICO	MEZCLADOR	4		0,20	2	
PRIVADO	LLAVE	6				
PRIVADO	FLUXOMETRO	5			2	
PRIVADO	LLAVE	2				
PUBLICO	LLAVE	4				
PUBLICO	LLAVE	3		0,30	2	
PUBLICO	LLAVE	3			2	
PRIVADO	LLAVE	3		0,30	2	
PRIVADO	LLAVE	1		0,25	10	
PRIVADO	LLAVE	1		0,30	10	
PUBLICO	LLAVE	1		0,20	10	
PUBLICO	LLAVE	3			10	
PUBLICO	LLAVE	4		0,30	2	
PRIVADO	LLAVE	2		0,25	2	
PUBLICO	VALV DESCARGA		6	1,00	1,5	15
PUBLICO	VALV DESCARGA		3	0,50	1,5	15
PUBLICO	VALV DESCARGA		12	0,30	2	10
PUBLICO	VALV DESCARGA		3	0,50	2	10

2.6 Cálculos hidráulicos redes internas.

Con base en la ubicación de los aparatos, se realiza el trazado de tuberías y el esquema isométrico de distribución de agua potable, se determinan las longitudes de tuberías horizontal y verticalmente de todos los tramos que conforman la red. Para su dimensionamiento empleamos las ecuaciones utilizadas en el diseño de tuberías simples a presión utilizado una hoja electrónica utilizado una hoja electrónica, con las formulas previamente programadas de Darcy-Weisbach, Colebrook-White, mediante la siguiente idealización hidráulica. (Véase la figura 2.2)

En este caso el caudal de la red varía desde el caudal máximo probable en el tramo del equipo de impulsión hasta el caudal demandado en el aparato crítico. La distribución de las redes se planifica de tal modo que logre la ruta más directa y con el menor número de accesorios posible, para su dimensionamiento empleamos el diagrama de flujo 1.

Figura 2.2 Esquema de presiones en red interna de abastecimiento



2.7 Criterios de diseño redes internas

El caudal máximo probable se estima en términos de las unidades de consumo, para lo cual Rodríguez (2005) presenta las siguientes ecuaciones:

Para unidades de consumo entre 3<UC<240:

$Q=0.1163\ [UC]^{0.6875}$, para aparatos comunes
$Q=0.7243\ [UC]^{0.384}$, para aparatos con fluxómetro
Para unidades de consumo entre 241<UC<1000:

$Q=0.074\ [UC]^{0.7504}$, para aparatos comunes
$Q=0.3356\ [UC]^{0.281}$, para aparatos con fluxómetro

- Determinación del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal de cálculo y de la velocidad (entre 0,50 y 2,00 m/s).



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

- Evitar velocidades altas, para disminuir presiones transientes y anular ruidos molestos en la red de distribución.

- La presión en punto de consumo debe superior a los valores mínimos exigidos e inferiores a los valores máximos. La presión disponible es la que se obtiene descontando a la presión inicial de la red (total) la altura geométrica y las pérdidas de presión del circuito

- En el caso que la presión excede los valores máximos se pondrá un reductor de presión en el tramo.
- Existen Aparatos cuyo consumo es muy esporádico y para efectos de cálculos no se consideran como una carga, tal es el caso de la salida para el lava-traperos, neveras, así como las salidas para el lavado del shut de basuras y para uso general

Los cálculos de distribución para el proyecto se pueden observar en los siguientes cuadros.

Cuadro 2.5	Datos de partida
Cuadro 2.6	Estimación de unidades agua potable tanque alto - aparatos
Cuadro 2.7	Diseño hidráulico red de distribución tanque alto - aparatos

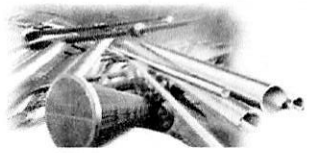
Cuadro 2.5 Datos de partida.

DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE			
Temperatura	27,3	(*)	temperatura promedio anual
material	PVC	(-)	material empleado
Ks	1,50E-06	(m)	Rugosidad absoluta
V	0,000000862	(m2/seg)	Viscosidad dinematica

COLECTORES (AGUAS LLUVIAS - AGUAS RESIDUALES)		
Temperatura	27,3	(*)
material	PVC	(-)
Ks	1,45E-04	(m)
V	0,000000903	(m2/seg)

BAJANTES AGUAS RESIDUALES - LLUVIAS			
relacion de area	0.29	(*)	Relación de areas para diseño
Material	PVC	(-)	

DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE METODO DE DISEÑO		
Unidades de suministro	HUNTER MODIFICADO	NORMA ICONTEC 1500
Unidades de consumo	METODO RACIONAL	UNIDADES DE SUMINISTRO X K1"METODOLOGIA RACIONAL"
Estimación de caudales	Q.P.M.=0.1163*(UC)^0.6875	3< UC<240..... APARATOS COMUNES
	Q.P.M.=0.7243*(UC)^0.3840	3< UC<240..... APARATOS CO FLUXOMETRO
	Q.P.M.=0.074*(UC)^0.7504	260< UC < 1000..... APARATOS COMUNES
	Q.P.M.=0.3356*(UC)^0.5281	260< UC < 1000..... APARATOS CON FLUXOMETRO
USO	PRIVADO	CARACTERIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

Cuadro 2.6 Estimación de unidades agua potable tanque alto - aparatos.

TRAMO		DUCHA	LVM	SANITARIO		ORINAL		LVP	LVDRO	LVDRA	NVRA	SALIDAS	U.S	U.C	Q	Φ	Φ EXTERNO	RDE	Φ INTERNO	Φ INT.	V	€
DE	A	(Und)	(Und)	CONTROL	(Und)	CONTROL	(Und)	(Und)	(Und)	(Und)	(Und)	(Und)	(U.H)	(U.H)	(L.p.s.)	(in)	(in)	(m)	(in)	(m)	(m/seg)	(-)
T. ALTO - APARATOS																						
T.E	1	1	1	T	1			1	1	1		6	14	7	0.44	1 1/4	1.66	21	1.50	0.0381	0.39	0.000039
1	2	1	1	T	1			1	1	1		6	14	7	0.44	3/4	1.05	21	0.95	0.0241	0.97	0.000062
2	3	1		T	1							2	5	5	0.35	3/4	1.05	21	.095	0.0241	0.77	0.000062
3	DUCHA	1										1	2	2	0.20	1/2	0.84	13.5	0.72	0.0182	0.77	0.000083
1	4							1	1	1		3	6	6	0.40	3/4	1.05	21	0.95	0.0241	0.87	0.000062
4	5								1	1		2	6	6	0.40	3/4	1.05	2	0.95	0.02414	0.87	0.000062
5	LVDRA									1		1	3	3	0.20	1/2	0.84	13.5	0.72	0.0182	0.77	0.000083
4	LVP							1				1	2	2	0.20	1/2	0.84	13.5	0.72	0.0182	0.77	0.000083

Cuadro 2.7 Diseño hidráulico red de distribución tanque alto - aparatos.

TRAMO		Re	f	$\frac{1}{\sqrt{f}}$	$-2.log\left[\frac{e}{3,7}+\frac{2.51}{Re\sqrt{f}}\right]$	LONGITUD TUBERIA				ACCESORIOS		HF TOTAL	TRAMO		Cota Piezometrica		Cota aparato	Presión final
						Hor	Ver	Lt	Hf	Km	Hm				Inicial	Final		
DE	A	(-)	(-)			(m)	(m)	(m)	(m.c.a.)	(-)	(m.c.a.)	(m.c.a.)	DE	A	(m.c.a.)	(m.c.a.)	(m)	(m)
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-
T.E	1	17064.76	0.026999	6.086	6.086	0.65	3.00	3.65	0.020	0.5	0.004	0.024	T.E	1	3.80	3.78		
1	2	26978.57	0.024239	6.423	6.423	0.50	0.50	1.00	0.048	3.34	0.160	0.208	1	2	3.78	3.57		
2	3	21407.00	0.025598	6.250	6.250	0.00	0.80	.080	0.026	1.80	0.054	0.080	2	3	3.57	3.49		
3	DUCHA	16163.84	0.027449	6.036	6.036	2.00	0.7	2.70	0.124	2.12	0.064	0.188	3	DUCHA	3.49	3.30	1.80	1.50
1	4	24265.71	0.024847	6.344	6.344	0.20	5.50	5.70	0.227	5.90	0.228	0.456	1	4	3.78	3.32		
4	5	24265.71	0.024847	6.344	6.344	0.55	0.00	0.55	0.022	0.30	0.012	0.034	4	5	3.32	3.29		
5	LVDRA	16163.84	0.027449	6.036	6.036	0.45	1.00	1.45	0.066	3.60	0.109	0.175	5	LVDRA	3.29	3.11	1.00	2.11
4	LVP	16163.84	0.027449	6.036	6.036	1.70	0.60	2.30	0.105	6.30	0.191	0.296	4	LVP	3.32	3.02	0.60	2.42

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander

CEL.: 311-2429338 – 3164302260

e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com

ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

3.0 CONTRIBUCIÓN DE AGUAS RESIDUALES INTERNAS VIVIENDA

Se utiliza la dotación de aparatos establecida en la Norma ICONTEC 1500, Código Colombiano de Fontanería, las cuales se presentan en el cuadro 3.1. La unidad de descarga (UD) que se toma como base para el conocimiento de los caudales de diseño en los ramales es equivalente a la unidad de consumo que se ha definido como 0.472 Lt/seg para estimar el caudal máximo probable en términos de las unidades de descarga se emplearan las siguientes ecuaciones:

Para unidades de consumo entre 3<UC<240:

$Q=0.7243\ [UC]^{0.384}$, para aparatos con fluxómetro

Para unidades de consumo entre 241<UC<1000:

$Q=0.3356\ [UC]^{0.5281}$, para aparatos con fluxómetro

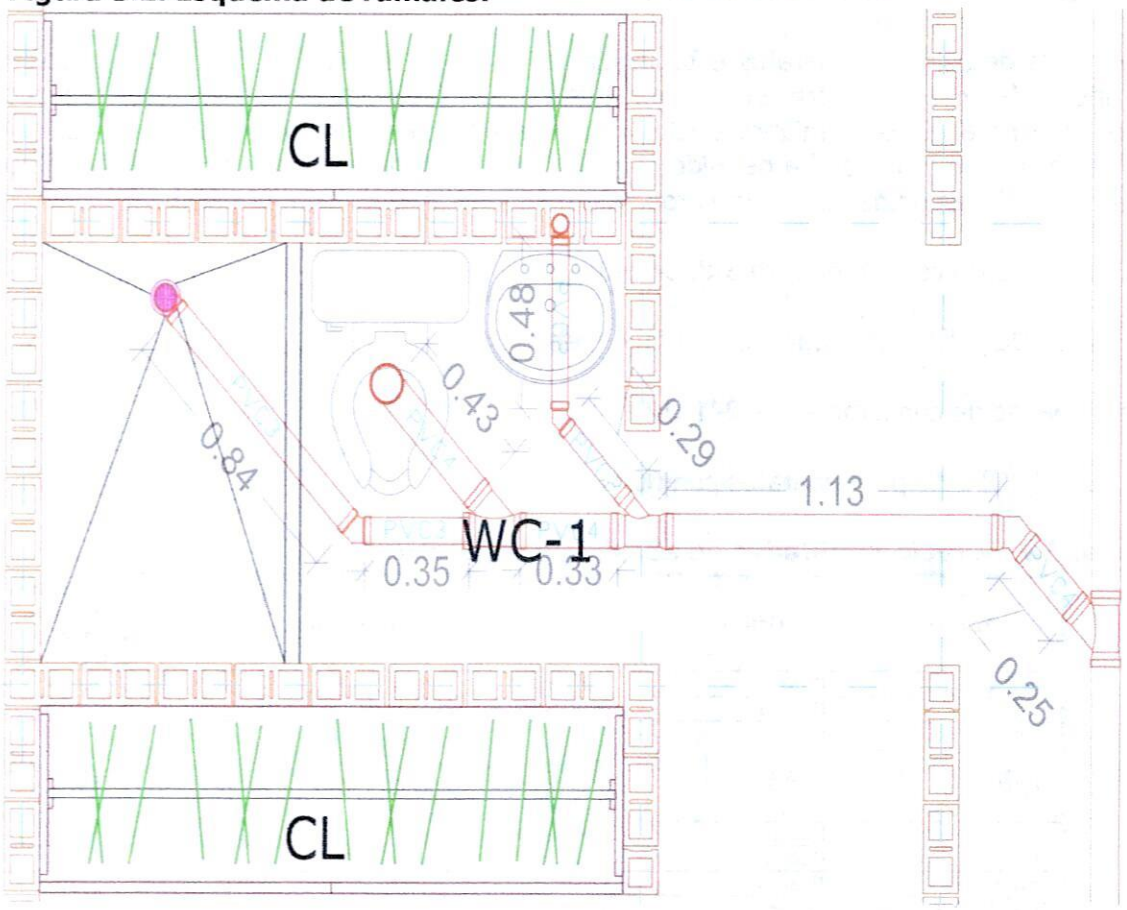
Cuadro 3.1 Dotación unidades de abasto por aparato

Aparatos	Ocupación	Tipo de control del suministro	Unidades de descarga	Diámetro de la tubería de desagüe, mm (pulgadas)
Inodoro	Público	Fluxómetro	10	102 (4)
Inodoro	Público	Tanque de limpieza	5	102 (4)
Orinal	Público	Fluxómetro de Φ = 25,4 mm (1 pulgada)	10	51 (2)
Orinal	Público	Fluxómetro de Φ = 19,0 mm (3/4 de pulgada)	5	51 (2)
Orinal	Público	Tanque de limpieza	3	51 (2)
Orinal	Público	Llave	2	51 (2)
Lavamanos	Público	Llave	4	51 (2)
Tina / Ducha	Público	Válvula mezcladora	4	51 (2)
Fregadero de servicio	Oficial, etc.	Llave	3	51 (2)
Fregadero de cocina	Hotel, restaurante	Llave	4	51 (2)
Inodoro	Privado	Fluxómetro	6	102 (4)
Inodoro	Privado	Tanque de limpieza	3	102 (4)
Lavamanos	Privado	Llave	1	51 (2)
Bidé	Privado	Llave	1	51 (2)
Tina	Privado	Llave	2	51 (2)
Ducha	Privado	Válvula mezcladora	2	51 (2)
Cuarto de baño	Privado	Un fluxómetro por cuarto	8	
Ducha separada	Privado	Válvula mezcladora	2	51 (2)
Fregadero de cocina	Privado	Llave	2	51 (2)
Lavadero de 1 a 3 compartimientos	Privado	Llave	3	51 (2)
Lavadora	Privado	Llave	2	
Lavadora	Pública	Llave	4	
Combinación de accesorios	Privado	Llave	3	
Poceta de aseo	Pública	Llave	3	
Lavaplatos eléctricos	Público/Privado	Llave	3 / 6	
Sifones de piso			1	51 (2)

3.1 Ramales De Recolección.

Son las derivaciones que enlazan los aparatos sanitarios con las columnas o bajantes de aguas residuales (B.A.N.), en algunas ocasiones generalmente en los primeros pisos descargas sus aguas directamente en los colectores o en cajas de inspección.

Figura 3.1. Esquema de ramales.



3.2 Parámetros de diseño.

Los parámetros de diseños mínimos en el diseño del sistema de evacuación, se tomaron del reglamento técnico de agua potable y saneamiento básico (RAS2000), Normas de diseño para alcantarillado EPM y de la guía para el diseño hidráulico de redes de alcantarillado (CIACUA, 2008), los cuales son:

- La pendiente mínima permitida en los ramales de recolección es 1 [%]
- La velocidad mínima real permitida en el colector es 0,45 [m/s] para el caudal de diseño.
- El número mínimo de unidades de descarga por ramal es de 6.
- El valor del esfuerzo cortante medio sea mayor o igual a 1.5 N/m2 (0,15 Kg/m2) para el caudal de diseño, para cumplir con el criterio de auto limpieza
- Evitar el flujo crítico para ello se recomienda, el número de Froude no se encuentre entre el rango de 0.9 a 1.1.
- La profundidad hidráulica máxima en colectores de aguas residuales puede ser la correspondiente a 75% flujo lleno



ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ

INGENIERO CIVIL – UFPS

CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS

T.P. 54202124086NTS.

Cuadro 3.2. Estimación de caudales sanitarios

RAMAL	DESCARGA BAJANTE	DESCARGA COLECTOR	DUCHA	LVM	SANITARIO		ORINAL		LVPLTO	LVDRO	LVDRA	SHUT	SALIDA	U.S	U.C
(-)	(-)	(-)		(Und)	CONTROL	(Und)	CONTROL	(Und)	(Und)	(Und)	(Und)	(Und)	(Und)	(U.H)	(U.H)
PISO 1															
R1		1								1	1		2	6	6
R2		1	1	1	T	1							3	6	5
R3		1							1				1	2	2

Cuadro 3.3. Diseño hidráulico de ramales de aguas residuales bajo condiciones de F.U.

RAMAL	UND MIN RAMAL	Q REQUERIDO	# PISOS	Sw	UND COLECTOR	Φ	Φ INTERNO	Yn/d0	Yn	A	P	R	Q	V	D	τ	FROUD	VERIFICACION
(-)	(Un)	(L.ps)	(Und)	(%)	(U.H)	(in)	(m)	(-)	(m)	(m^2)	(m)	(m)	(L.p.s)	(m/seg)	(m)	(N/m^2)	(-)	(-)
PISO 1																		
R1	6	1.44	1	1.00	6	3	0.08	0.448	0.0342	0.002	0.112	0.018	1.441	0.727	0.026	1.808	1.436	CUMPLE
R2	6	1.44	1	1.00	5	4	0.11	0.274	0.0295	0.002	0.119	0.017	1.441	0.710	0.021	1.744	1.560	CUMPLE
R3	6	1.44	1	1.00	2	3	0.08	0.448	0.342	0.002	0.112	0.018	1.441	0.727	0.026	1.808	1.436	CUMPLE

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander

CEL.: 311-2429338 – 3164302260

e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com

4.0 SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS

4.1 GENERALIDADES

Las aguas lluvias provenientes de los techos de los patios interiores de las viviendas, sumadas a las que reciben de las calles directamente constituirán un problema para la comunidad, que a veces toman dimensiones considerables, por lo tanto, es preciso determinar la magnitud de los caudales que se van acumulando en las vías y cuyo incremento progresivo en el sentido de la pendiente llegarían a constituir serios problemas que se deben evitar.

Para lograr un buen diseño deben tomarse en cuenta todas las variables que puedan intervenir en la determinación de un gasto de aguas lluvias y que pueden crear inconvenientes a la comunidad, sin embargo, no deja de reconocerse que ello resulta difícil de evaluar y que aún con la mejor información posible, existirán criterios económicos que primarán en el diseño de proyectos referidos a un rango de probabilidades de ocurrencia de daños. En general se pueden considerar cinco factores importantes, para efectos de diseño:

4.1.1 Características de la zona.

El tipo de superficie, sus pendientes, así como los porcentajes de construcción son factores que influyen sobre el grado de permeabilidad que facilita o retarda el escurrimiento de las aguas lluvias que puedan concentrarse en un punto.

La superficie total a considerar en el proyecto estará constituida por el área propia, más el área natural de la hoya que drena a través de ella. Definidas las áreas y las características de la superficie que la constituyen se procede por razones prácticas a determinar un coeficiente medio por zonas o para todo el proyecto dependiendo de su tamaño.

El coeficiente se determina en función del área y del promedio ponderado resultante. Existen tablas que recomiendan factores de permeabilidad o escorrentía y que para el presente proyecto indican:

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA TIPO DE SUPERFICIE	COEFICIENTE
Pavimento en asfalto	0.70 a 0.95
Patios y tejados	0.70 a 0.95
Jardines y zonas verdes	0.30

Existe además otra tabla donde se presentan los coeficientes por zonas:

ZONIFICACIÓN Y COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA	COEFICIENTE
Residencias unifamiliares	0.30 A 0.50
Parques de juegos	0.20 a 0.35
Jardines y zonas verdes	0.30

4.1.2 Intensidad - Frecuencia - Duración de las lluvias.

Las características de las lluvias a considerar en el diseño dependen del grado de protección que se desee, lo cual, por razones económicas, se basa en la importancia del sector, en su densidad de población y en los inconvenientes de transito por ser arterias principales o secundarias.

ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

Por lo general se tiene establecido que para diseño de los sistemas de recolección de aguas lluvias se utilice una frecuencia de cinco años (5) para proyectos entre 2 y 10 ha.

La intensidad de una lluvia se define como el volumen de agua que precipita por unidad de tiempo y generalmente se expresa en mm/hr o lts/s/Ha. Conviene recordar que 1 mm/hr = 2.78 lts/s/Ha. La duración de la lluvia es el tiempo comprendido entre el comienzo y el final de la lluvia, este final puede ser el total o el momento hasta donde es apreciable la lluvia para efectos prácticos.

Como no se dispone de las Curva de Intensidad - Frecuencia – duración, para el municipio de Puerto Santander, se manejarán las elaboradas por HIDROTEC y las calculadas oficialmente por la Estación Aeropuerto Camilo Daza, de las cuales se deben tomar los datos para determinar la intensidad de diseño considerando un periodo de retorno de 5 años y una lluvia de duración mínimo de 5 minutos. Se prefiere el uso de las curvas de HIDROTEC porque arrojan valores más altos de intensidad, generando un margen de seguridad respecto al dimensionamiento de infraestructura de aguas lluvias o como mínimo de las alturas de sardineles en las vías – canal.

4.1.4 Tiempo de concentración de las aguas en un punto determinado.

El tiempo de concentración se define como el tiempo máximo que tarda la partícula más alejada del área drenando hasta el punto de recolección. Para el diseño de los colectores de aguas lluvias en zonas urbanas, este tiempo de concentración representa la suma de dos tiempos:

a) El tiempo que tarda la partícula más alejada en escurrir sobre la superficie.

b) El tiempo de traslado que existe en una cierta longitud de colector comprendida entre dos sumideros consecutivos.

El primero es el tiempo de escurrimiento en la superficie a través de cunetas, canales o sobre las zonas de escurrimiento natural, puede ser estimado o calculado por las siguientes expresiones matemáticas:

FORMULA: USA (Aguas y Suelos Rurales) - Kirpich

$Tc = 0.0195 * ((L3)/H)^{0.385}$
Tc = Tiempo de concentración en min.
L = Longitud del cauce más largo en m.
H = Diferencia de nivel entre el punto más alejado de la cuenca y la salida o Punto de control en m.

FORMULA: FAA ESTADOS UNIDOS -Se utiliza frecuentemente para la escorrentía superficial en áreas urbanas. Esta ecuación es

$$T_e = \frac{0.707*(1.1-C)*L^{1/2}}{S^{1/3}}$$ **(D.4.4)** RAS 2000

FORMULA: Kerby

$$T_e = 1.44 * \left(\frac{Lm}{S^{1/2}}\right)^{0.467}$$ **(D.4.5)** RAS 2000

CALLE 18 No. 5-39 la cabrera-Cúcuta-Norte de Santander
CEL.: 311-2429338 – 3164302260
e-mail. Ing.oneximoj@hotmail.com

Por la naturaleza del proyecto, se prefiere el uso de la fórmula de FAA Estados Unidos, considerando que las otras preferiblemente se utilizan en áreas con uso agrícola o de bosques.

4.1.5 Estimación del Caudal.

La determinación del gasto de diseño para un sistema de recolección de aguas lluvias en zonas pobladas atiende generalmente el método racional, el cual asume que el caudal máximo que se acumula en un determinado punto como consecuencia de aguas pluviales esta expresado por la ecuación:

$Q = C \times I \times A$

Q = Caudal en lts/seg

C = Coeficiente de escorrentía.

I = Intensidad de lluvia (lts/seg/Ha).

A = Área en Ha.

El método considera la intensidad de lluvias, para una duración igual al tiempo de concentración, ya que se estima que habrá un incremento de caudal a medida que se incrementa el área, puesto que la disminución en intensidad con el tiempo es compensada con el mayor incremento de área.

ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
INGENIERO CIVIL – UFPS
CONSULTOR EN DISEÑO ESTRUCTURAL-VIAS-PAVIMENTOS
T.P. 54202124086NTS.

5.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es importante presentar y enunciar algunas observaciones relativas al estudio realizado sobre el diseño hidráulico del proyecto **"CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA MODALIDAD DE SITIO PROPIO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**

- En concordancia con la propuesta el presente estudio no incluye diseños estructurales, eléctricos, ni estudios de suelos, caracterización de aguas, ni estudio de impacto ambiental o tramitación de la licencia ambiental.
- La distribución de los diferentes sistemas de saneamiento básico es susceptible a cambio por decisión del constructor, en caso de cambios en la distribución no recaerá en esta consultoría los errores causados por cambio realizados sin consulta previa.
- El proyecto se abastecerá con el Agua suministrada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado del Municipio de Arauca.
- El suministro de agua potable se realizará por un sistema combinado de tanque almacenamiento – red
- Las aguas domésticas residuales se conducen mediante un sistema de tuberías que entregan mediante caja domiciliaria a la red Pública.

Ing. ONEXIMO HENRY JAIMES PEREZ
Consultor en Estructura, Hidráulica, Vías y Geotecnia.
T.P. 54202124086NTS.