

**APOYO TÉCNICO EN LA FORMULACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE
OBRAS CIVILES EN LA SECRETARIA DE PLANEACION Y OBRAS PUBLICAS
DEL MUNICIPIO DE ALDANA DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

JUAN MANUEL HERRERA ROMO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2018**

**APOYO TÉCNICO EN LA FORMULACION, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE
OBRAS CIVILES EN LA SECRETARIA DE PLANEACION Y OBRAS PUBLICAS
DEL MUNICIPIO DE ALDANA DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

JUAN MANUEL HERRERA ROMO

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero Civil**

Asesor:

**ING. JUAN HOMERO GOYES ACOSTA
Ingeniero Docente Universidad de Nariño**

**COASESOR
ARQ. JONATHAN LOPEZ BASANTE
Secretario de Planeación y Obras Públicas
Municipio de Aldana**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2018**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en este Trabajo de Grado son Responsabilidad de los autores.

Artículo 1 del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado del honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

“La Universidad de Nariño no se hace responsable de las opiniones o resultados obtenidos en el presente trabajo y para su publicación priman las normas sobre el derecho de autor”.

Artículo 13, Acuerdo N. 005 de 2010, emanado del Honorable Consejo Académico.

Nota de aceptación:

Presidente

Jurado

Jurado

San Juan de Pasto, marzo de 2018

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis sinceros agradecimientos, a:

- La Universidad de Nariño, por brindarme los medios y espacios en mi formación como Ingeniero Civil.
- A los docentes, por compartir su sabiduría y enriquecer nuestro conocimiento.
- A mi familia que siempre estuvo ahí apoyándome y acompañándome, mi Mamá y Papá por estar siempre a mi lado y darme su apoyo incondicional, a mi hija que con su alegría y amor se convirtió en el motor de mi vida.
- A mis amigos, por compartir este camino y hacerlo más fácil y agradable
- A la Alcaldía del Municipio de Aldana, quienes me brindaron su respaldo y su apoyo para adquirir conocimiento y alcanzar mis objetivos.

RESUMEN

En este documento se realizó una recopilación de las actividades desarrolladas en la oficina de Planeación y Obras Públicas del Municipio de Aldana, en relevancia el desarrollo de éste trabajo como pasante, se ha enfatizado al seguimiento y supervisión técnica del contrato de obra pública LP 009 2015 cuyo objeto es: “CONSTRUCCIÓN Y REMODELACIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y CASAS DEL PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS - NUDO DE LA WAKA” durante seis meses (15 de junio al 16 de diciembre de 2016) como asistente para la oficina de planeación y obras públicas del municipio de Aldana. El trabajo ha sido asesorado por el ingeniero Juan Homero Goyes Acosta (Docente Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales) y teniendo como jefe inmediato al Arquitecto Jonathan López Basante, actual secretario de planeación del municipio.

El presente documento contiene información detallada de las actividades constructivas desarrolladas en la primera fase del proyecto, en el cual se han elegido la supervisión técnica a las 10 obras civiles que se escogieron de acuerdo con la planificación de obra tanto por el contratista, interventor y supervisor del contrato, así: adecuación del centro cultural Juan Chiles - Cumbal, adecuación de fachada principal a la casa de Cabildo del Gran Cumbal, construcción del tercer nivel y cubierta del centro cultural de Guachucal, construcción del centro cultural del Cabildo de Pastas - Aldana, construcción del centro cultural del Cabildo de Carlosama, construcción de baterías sanitarias para la casa de pensamiento del Cabildo de Ipiales, adecuación del palacio de la Realeza Indígena del cabildo de Males – Córdoba, adecuación de la casa de pensamiento del Cabildo de San Juan - Ipiales, cerramiento de la casa de pensamiento del Cabildo de Yaramal – Ipiales y construcción del centro cultural del cabildo de Iles.

La supervisión de obra por parte de la oficina de planeación y obras públicas, se desarrolla mediante el constante monitoreo, inspección en obra, control de calidad de materiales y recolección de cantidades de obra especialmente en los aspectos contractuales y técnicos, la supervisión ambiental, jurídica, legal y financiera se realiza en conjunto con la interventoría; todo esto, para la elaboración y presentación de informes al Departamento Nacional de Planeación, puesto que la financiación del proyecto es con recursos del Sistema General de Regalías.

ABSTRACT

This document a compilation of the activities developed in the Office of Planning and Public Works of the Municipality of Aldana is made, in relevance the development of this work as an intern, the monitoring and technical supervision of the public works contract LP 009 2015 has been emphasized whose object is: "CONSTRUCTION AND REMODELING OF THE CULTURAL CENTERS AND HOUSES OF THE THOUGHT OF THE PEOPLE OF PASTOS - KNOT OF THE WAKA" during six months (June 15 to December 16, 2016) as assistant for the office of planning and works of the municipality of Aldana. The work has been advised by the engineer Juan Homero Goyes Acosta (Professor at the University of Nariño, Faculty of Exact and Natural Sciences) and having as its immediate supervisor the Architect Jonathan López Basante, current planning secretary of the municipality.

This document contains detailed information on the constructive activities developed in the first phase of the project, in which technical supervision has been chosen for the 10 civil works that were chosen according to the work planning by the contractor, supervisor and supervisor of the contract, like this: adaptation of the cultural center Juan Chiles - Cumbal, adaptation of the main façade to the house of Cabildo del Gran Cumbal, construction of the third level and cover of the cultural center of Guachucal, construction of the cultural center of the Cabildo de Pastas - Aldana, construction of the cultural center of the Cabildo de Carlosama, construction of sanitary batteries for the house of thought of the Cabildo de Ipiales, adaptation of the palace of the Indigenous Royalty of the council of Males - Córdoba, adaptation of the house of thought of the Cabildo de San Juan - Ipiales , closing of the house of thought of the Cabildo de Yaramal - Ipiales and construction of the cultural center of the Iles council.

The supervision of work by the planning and public works office, is developed through constant monitoring, on-site inspection, quality control of materials and collection of work quantities especially in contractual and technical aspects, environmental supervision, legal , legal and financial is done in conjunction with the auditing; all this, for the elaboration and presentation of reports to the National Department of Planning, since the financing of the project is with resources of the General System of Royalties.

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN	14
1. INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROYECTO	17
1.1 OBJETO DEL PROYECTO.....	17
1.2 FINANCIACIÓN DEL PROYECTO	17
1.3 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	17
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS QUE SE EJECUTAN EN LA FASE 1	18
2.1 CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO CULTURAL PARA EL CABILDO DEL RESGUARDO INDÍGENA DE PASTÁS – ALDANA	18
2.2 CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO CULTURAL PARA EL CABILDO DEL RESGUARDO INDÍGENA DE CARLOSAMA	23
2.3 ADECUACION DEL CENTRO CULTURAL JUAN CHILES DEL CABILDO DEL RESGUARDO INDÍGENA DE CHILES MUNICIPIO DE CUMBAL	27
2.4 ADECUACIÓN PALACIO DE LA REALEZA INDÍGENA DEL CABILDO DEL RESGUARDO INDÍGENA DE MALES - CÓRDOBA	31
2.5 ADECUACIÓN CENTRO CULTURAL DE LA CASA DE CABILDO DEL RESGUARDO DEL GRAN CUMBAL.....	36
2.6 CONSTRUCCIÓN DEL TERCER PISO PARA CENTRO CULTURAL DEL CABILDO DEL RESGUARDO INDÍGENA DE GUACHUCAL.....	41
2.7 CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO CULTURAL PARA RESGUARDO INDIGENA DE ILES	46
2.8 CONSTRUCCIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS PARA EL CENTRO CULTURAL DEL CABILDO DEL RESGUARDO INDÍGENA DE IPIALES.....	52
2.9 ADECUACIÓN DE LA CASA DE CAPACITACIÓN LOMA DE ZURAS DEL CABILDO DE SAN JUAN – IPIALES	59
2.10 CONSTRUCCIÓN DE CERRAMIENTO EN CASA DE CABILDO DEL RESGUARDO INDÍGENA DE YARAMAL IPIALES	64
3. CONCLUSIONES	74
4. RECOMENDACIONES.....	76
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	77
ANEXOS.....	78

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Cuadro de avance general de obra en centro cultural de Aldana.	19
Tabla 2. Cuadro de avance general de obra auditorio de Carlosama.....	24
Tabla 3. Cuadro de avance general de obra centro cultural Juan Chiles.....	29
Tabla 4. Cuadro de avance de obra adecuación del palacio de la realeza de Males Córdoba.....	33
Tabla 5. Cuadro de avance de obra remodelación acceso principal y fachada casa de cabildo del Gran Cumbal.	38
Tabla 6. Cuadro de avance de obra construcción tercer nivel casa de cabildo de Guachucal.....	43
Tabla 7. Cuadro de avance de obra construcción casa de cabildo de Iles.	48
Tabla 8. Cuadro de avance de obra construcción de baterías sanitarias en cabildo de Ipiales.	54
Tabla 9. Cuadro de avance de obra en adecuación de casa de capacitación loma de zuras en el cabildo de San Juan.	61
Tabla 9. Cuadro de avance de obra en la construcción del muro de cerramiento para la casa del cabildo de Yaramal	66

LISTA DE IMÁGENES

Pág.

Imagen 1.	Excavación a mano en material común obra cabildo de Aldana.....	22
Imagen 2.	Concreto para zapatas obra cabildo de Aldana.	22
Imagen 3.	Concreto para pedestales, vigas de cimentación y columnas obra cabildo de Aldana	22
Imagen 4.	Solados de limpieza obra cabildo de Carlosama	27
Imagen 5.	Acero de refuerzo para estructurales obra cabildo de Carlosama ...	27
Imagen 6.	Concreto para pisos obra cabildo de Carlosama	27
Imagen 7.	Desalojo de escombros y concreto para solado de limpieza obra centro cultural Juan Chiles.....	31
Imagen 8.	Zapatas y pedestales obra centro cultural Juan Chiles.....	31
Imagen 9.	Acero de refuerzo y columnas obra centro cultural Juan Chiles	31
Imagen 10.	Cerramiento provisional en polisombra obra cabildo Males Córdoba	36
Imagen 11.	Repello para muros y pisos obra cabildo Males Córdoba.....	36
Imagen 12.	Acabados en estuco para muros de fachada cabildo Males Córdoba	36
Imagen 13.	Demolición de estructuras obra cabildo Gran Cumbal.....	41
Imagen 14.	Muros en soga ladrillo común y estructura en concreto 3000 psi obra cabildo Gran Cumbal	41
Imagen 15.	Repellos para muro y estructura obra cabildo Gran Cumbal	41
Imagen 16.	Columnas y vigas aéreas obra casa cabildo Guachucal.....	46
Imagen 17.	Acero de refuerzo para estructura obra casa cabildo Guachucal	46
Imagen 18.	Repello para muros y estructura obra casa cabildo Guachucal.....	46
Imagen 19.	Concreto para zapatas obra casa cabildo Iles	52
Imagen 20.	Concreto para columnas y vigas aéreas obra casa cabildo Iles	52
Imagen 21.	Muro en soga ladrillo común obra casa cabildo Iles	52
Imagen 23.	Vigas de cimentación y columnas obra casa cabildo de Ipiales	59
Imagen 24.	Acero de refuerzo para losa aérea y concreto para losa de piso obra casa de cabildo Ipiales	59
Imagen 25.	Muros en soga ladrillo común en obra casa de cabildo de Ipiales...	59
Imagen 26.	Concreto para andenes casa cabildo San Juan	64
Imagen 27.	Repellos de muros y estructura casa cabildo San Juan	64
Imagen 28.	Estuco y pintura para fachada de casa de cabildo San Juan	64
Imagen 29.	Descapote y limpieza muro de cerramiento cabildo Yaramal	67
Imagen 30.	Concreto para solado de limpieza en muro de cerramiento cabildo Yaramal	67
Imagen 31.	Muro de cerramiento cabildo Yaramal	67

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Presupuesto de obra “Construcción centro cultural para el Cabildo del Resguardo Indígena de Pastás - Aldana”.....	78
Anexo B. Cronograma y flujo de fondos de inversión para obra.....	102
Anexo C. Proyección acta de modificación de obra No. 1	108
Anexo D. Diseño de mezclas de concreto y resultados de laboratorio.	135
Anexo E. Informe de estudios de suelos, memorias de cálculo y planos de diseño arquitectónico, estructural, hidráulico y sanitario.	166

LISTA DE ABREVIATURAS

AUI.	Administración, utilidades e imprevistos.
APU.	Análisis de precios unitarios.
EMPOBANDO.	Empresas de obras sanitarias de la provincia de Obando
ICONTEC.	Instituto colombiano de normas técnicas y certificación.
INVIAS.	Instituto nacional de vías
MGA.	Metodología general ajustada.
NSR-10.	Norma sismo resistente año 2010.
NTC.	Norma técnica colombiana
PSI.	Unidad de presión sistema inglés (lb/ pulgada ²)
RAS.	Reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico
RETIE.	Reglamento técnico de instalaciones eléctricas
S.G.R.	Sistema general de regalías
TMN.	Tamaño máximo nominal de agregado para concretos

GLOSARIO

ACABADO: cualquier terminación de un trabajo en el que se utilizan elementos decorativos.

ACTA DE INICIO: documento redactado en el sitio de la obra para certificar que se están iniciando los trabajos de construcción correspondientes

ACTA DE PRORROGA: documento que se otorga al contratista, previa comunicación del mismo indicando que no puede cumplir con las metas en el tiempo previsto.

ADOQUIN: son piedras o bloques labrados y de forma rectangular que se utilizan en la construcción de pavimentos.

AGREGADOS: comprenden las arenas, gravas naturales y la piedra triturada utilizadas para preparar morteros y concretos.

CUBIERTA: se denomina cubierta al entramado inclinado que cierra un edificio por su parte superior.

DRY WALL: elemento construido a base de yeso y plástico, utilizado en la construcción para la división de ambientes y cielo raso.

ENCOFRADO; recintos o moldes de madera o metal que retienen el hormigón fresco hasta su fraguado y endurecimiento.

LAJA: tipo de roca plana utilizada para acabados en fachadas.

MENSULA: especie de pie de amigo utilizado para soportar una viga. Esta pieza va soldada o apernada a la columna, sobre este apoyo se coloca la viga.

PEDESTAL: base que sirve de soporte a una columna.

REPLANTEO: el replanteo representa en una obra el comienzo normal de la misma y se realiza una vez que se ha limpiado y nivelado del terreno. Es llevar del plano al terreno las medidas a escala real.

TRAGALUZ: es una ventana situada en el techo o la parte superior de una pared utilizada para proporcionar luz a una habitación.

INTRODUCCIÓN

En el desarrollo del proyecto de pasantía denominado APOYO TÉCNICO A LA SECRETARIA DE PLANEACION Y OBRAS PUBLICAS DEL MUNICIPIO DE ALDANA DEPARTAMENTO DE NARIÑO EN LA SUPERVISION DEL PROYECTO DEL CONTRATO DE OBRA No. LP009-2015, CUYO OBJETO ES LA “CONSTRUCCIÓN Y REMODELACIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y CASAS DEL PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS - NUDO DE LA WAKA” se participó activamente del proceso constructivo de las obras de adecuación y remodelación de los centros culturales de los 10 resguardos indígenas que se ha escogido para la primera fase de la ejecución del proyecto.

La primera fase del proyecto se desarrolla en las siguientes intervenciones: adecuación del centro cultural Juan Chiles - Cumbal, adecuación de fachada principal a la casa de Cabildo del Gran Cumbal, construcción del tercer nivel y cubierta del centro cultural de Guachucal, construcción del centro cultural del Cabildo de Pastas - Aldana, construcción del centro cultural del Cabildo de Carlosama, construcción de baterías sanitarias para la casa de pensamiento del Cabildo de Ipiales, adecuación del palacio de la Realeza Indígena del Cabildo de Males – Córdoba, adecuación de la casa de pensamiento del Cabildo de San Juan - Ipiales, cerramiento de la casa de pensamiento del Cabildo de Yaramal – Ipiales y construcción del centro cultural del Cabildo de Iles.

Todas las labores registradas en este documento se realizaron bajo la supervisión y el acompañamiento del secretario de planeación del municipio de Aldana, el arquitecto Jonathan López Basante, información suministrada por el interventor de obra, el Arquitecto Segundo Orlando Alpala y el contratista de obra el Ingeniero Andrés Ricardo Mora; los cuales siempre se interesaron por cumplir con lo establecido en los contratos y hacerlo de la mejor manera.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Prestar apoyo técnico a la supervisión técnica del proyecto del contrato de obra No. LP009-2015, cuyo objeto es la “CONSTRUCCIÓN Y REMODELACIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y CASAS DEL PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS - NUDO DE LA WAKA”, desarrollado por la Secretaría de Planeación y Obras Públicas del Municipio de Aldana Departamento de Nariño.

Objetivos específicos

- Revisión de las actividades realizadas y que se han consignado en el libro de anotaciones o bitacora de obra.
- Realizar supervisión y control de calidad de obras y materiales.
- Registro fotográfico de las diferentes actividades que se realizan en la obra.
- Realizar acompañamiento en actas de reunión de comité técnico de obra para determinar avances y planificación de obra.
- Presentar informes de avance de obra diarios, semanales o mensuales según lo requiera la Secretaría de Planeación y Obras Públicas del Municipio de Aldana.
- Corroborar el flujo de inversión y el estado financiero del contrato haciendo registro de las operaciones efectuadas con los fondos del mismo.
- Informar por escrito al Secretario de Planeación, sobre cualquier modificación, retraso o irregularidad que se presenten durante la ejecución del contrato, para que se adopten oportunamente las medidas pertinentes.

METODOLOGÍA

La metodología con la cual se desarrolló el presente trabajo de grado fue desarrollada en dos fases; una primera fase, se enfocó al trabajo de campo, consistente en realizar visitas técnicas a obras, control de calidad de materiales por medio de inspección visual, verificación y medición de cantidades de obra de acuerdo a planos de diseño, registro fotográfico, supervisión y acompañamiento en el desarrollo las principales actividades como; localización, excavaciones, demoliciones de estructuras, rellenos para estructuras, instalación de tuberías para acometidas y redes hidrosanitarias, en la construcción de cámaras de inspección, en pega de ladrillo en soga para muros, de igual manera en la preparación, transporte, colocación y curado de concretos para solados de limpieza y estructurales, que fueron obras más relevantes dentro del proyecto objeto de este trabajo de grado y una segunda fase que se desarrolla simultáneamente a la primera, enfocada al trabajo de oficina, tal como; revisión de documentación concerniente al proceso legal y técnico tanto del contratista como de la interventoría, acompañamiento en reuniones de comité técnico, revisión de actas de avance y realización de informes para presentar ante los diferentes entes de control.

1. INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROYECTO

1.1 OBJETO DEL PROYECTO

“CONSTRUCCIÓN Y REMODELACIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y CASAS DEL PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS, NUDO DE LA WAKA “

1.2 FINANCIACIÓN DEL PROYECTO

ENTIDAD APORTANTE	VALOR APORTADO
FONDO NACIONAL DE REGALÍAS	Tres mil setecientos setenta y tres millones cuatrocientos cuatro mil novecientos cuarenta y tres pesos con veintiocho centavos (\$ 3.773.404.943,28)

1.3 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El territorio de los pastos se encuentra ubicado en la región Andina o Nudo de Waka, es un complejo orográfico andino ubicado en la provincia ecuatoriana de Carchi y el Departamento Colombiano de Nariño. Abarca la intrincada región montañosa donde la cordillera de los Andes se bifurca en dos ramas al entrar a Colombia: la Cordillera Occidental y la Cordillera Central.

Gracias a su complejidad geológica, climática y fisiográfica, la región Andina es reconocida por su diversidad de ecosistemas incluyendo paramos, bosques y montes, en los cuales se encuentran asentados los 25 resguardos que conforman la comunidad Pasto (Mayasquer, Chiles, Panán, Cumbal, Muellamues, Colimba, Guachucal, Pastas, Carlosama, Ipiales, Males, San Juan, Aldea de María, Mallama, Guachavez, Yascual, Sande, Yaramal, Gran Tescual, Iles, Funes, Potosí, Imúes, Miraflores y Calpután), los cuales cuentan con múltiples necesidades, entre ellas espacios de infraestructura adecuados dentro del territorio que permitan la correlación entre los habitantes de la zona, ésta falta de inversión por parte del Estado ha propiciado el desarraigo y migración de la juventud indígena fuera del territorio. La infraestructura deteriorada y en algunos casos ausente ha conllevado a la pérdida de saberes ancestrales hacia la población infantil. Con la construcción y remodelación de los centros culturales se pretende armonizar las relaciones interpersonales favoreciendo al saber mitológico y ancestral logrando así la permanencia de la juventud indígena en su territorio, entre otros muchos logros.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS QUE SE EJECUTAN EN LA FASE 1

2.1 CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO CULTURAL PARA EL CABILDO DEL RESGUARDO INDÍGENA DE PASTÁS – ALDANA

- **Estado inicial de la zona intervenida.** Se trata de un lote que se ubica sobre la calle cuarta en el sector urbano del municipio de Aldana, el predio funcionaba como parqueadero, zona de almacenamiento de materiales de construcción y disposición de escombros.

La rasante del suelo es en tierra con algunas zonas cubiertas de malezas y capa vegetal.

- **Aspecto técnico desarrollado.** En el Cabildo del Resguardo Indígena de Pastás Aldana se realizaron las estructuras correspondientes a la zona administrativa la cual contemplo oficinas y baterías sanitarias, con un área de construcción de 171.45 m², de acuerdo a planos arquitectónicos (anexo 5).

La edificación es un diseño en concreto reforzado, la cimentación se compone de zapatas aisladas, pedestales, vigas de cimentación y posteriormente se amarra mediante pórticos estructurales en concreto reforzado de 3000 Psi y acero estructural de 60.000 Psi, cuyo corte, figurado y amarre se realizó de acuerdo a las especificaciones de diseño plasmadas en los planos estructurales (anexo 5).

- **Avance general de obra.** De acuerdo con el cronograma de actividades (anexo 2), la obra presento un retraso considerable, la interventoría realizo varios llamados de atención y alertas al contratista para que se implemente planes de contingencia, de tal manera que se superen los bajos rendimientos obtenidos hasta el momento. A fecha 16 de diciembre de 2016 el contrato de obra e interventoría se suspendió para dar trámite al acta de modificación No. 1 (anexo 3).

Con corte hasta el 16 de diciembre de 2016, se ejecutó **14.25%** en actividades que se encuentran relacionadas en la tabla 1. (Ver tabla 1).

Tabla 1. Cuadro de avance general de obra en centro cultural de Aldana.

CONDICIONES INICIALES						OBRA EJECUTADA		PORCENTAJE DE AVANCE DE OBRA
ITEM No	DESCRIPCION	UND.	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	CANT.	VALOR TOTAL	
1.0	<u>ACTIVIDADES PRELIMINARES</u>							
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	320.75	1,710.00	\$ 548,482.50	169.00	\$ 288,990.00	52.69%
1.2	CERRAMIENTO CON POLISOMBRA Y GUADUA	ML	91.00	9,890.00	\$ 899,990.00	0.00	\$ -	0.00%
1.4	DESCAPOTE Y LIMPEZA DE TERRENO	M2	211.54	2,410.00	\$ 509,811.40	31.54	\$ 76,011.40	14.91%
SUBTOTAL					\$ 1,958,283.90		\$ 365,001.40	18.6%
2.0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>							
2.1	EXCAVACION A MAQUINA	M3	91.27	5,035.00	\$ 459,544.45	0.00	\$ -	0.00%
2.2	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN	M3	110.30	11,445.00	\$ 1,262,383.50	62.99	\$ 720,920.55	57.11%
2.3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	201.57	9,912.00	\$ 1,997,961.84	49.00	\$ 485,688.00	24.31%
2.5	DEMOLICION DE MUROS	M2	284.36	4,905.00	\$ 1,394,785.80	26.54	\$ 130,178.70	9.33%
2.7	RECEBO CAMPACTADO PARA RELLENOS	M3	6.70	73,945.00	\$ 495,431.50	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 5,610,107.09		\$ 1,336,787.25	23.8%
3.0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>							
3.1	SOLADO DE LIMPIEZA 2000PSI e=10cms	M3	8.50	311,862.00	\$ 2,650,827.00	7.65	\$ 2,385,744.30	90.00%
3.2	CONCRETO PARA ZAPATAS	M3	8.50	402,781.00	\$ 3,423,638.50	7.03	\$ 2,831,550.43	82.71%
3.3	CONCRETO VIGA DE CIMENTACION	M3	14.00	518,659.00	\$ 7,261,226.00	7.40	\$ 3,838,076.60	52.86%
3.4	CONCRETO PARA COLUMNAS	M3	13.70	621,773.00	\$ 8,518,290.10	1.00	\$ 621,773.00	7.30%
3.5	CONCRETO PARA VIGA AEREA	M3	12.50	644,325.00	\$ 8,054,062.50	0.00	\$ -	0.00%
3.6	CONCRETO PARA VIGA CINTA	M3	55.00	95,093.34	\$ 5,230,133.70	0.00	\$ -	0.00%
3.11	CONCRETO PARA PISOS e= 10 Cm, INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA	M2	205.00	59,629.00	\$ 12,223,945.00	0.00	\$ -	0.00%
3.18	CONCRETO PARA MESONES	M2	7.53	52,155.00	\$ 392,727.15	0.00	\$ -	0.00%

3.20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	1,500.00	4,073.00	\$ 6,109,500.00	1500.00	\$ 6,109,500.00	100.00%
3.22	CONCRETO 3000 psi PARA GRADAS	ML	14.10	45,785.00	\$ 645,568.50	0.00	\$ -	0.00%
3.24	PLACA ALIGERADA DE ENTREPISO	M2	215.50	114,540.00	\$ 24,683,370.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 79,193,288.45		\$ 15,786,644.33	19.9%
4.0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</u>							
4.1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	320.00	47,307.00	\$ 15,138,240.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 15,138,240.00		\$ -	0.0%
5.0	<u>INSTALACIONES HIDRAULICAS</u>							
5.1	ACOMETIDA HIDRAULICA 1"	UND	1.00	220,579.00	\$ 220,579.00	0.00	\$ -	0.00%
5.2	RED PVC 1" RDE 21	ML	12.33	13,768.00	\$ 169,759.44	0.00	\$ -	0.00%
5.3	RED PVC 1/2" RDE 21	ML	28.53	12,325.00	\$ 351,632.25	0.00	\$ -	0.00%
5.5	RED PVC 1 1/4" RDE 21	ML	20.24	13,765.00	\$ 278,603.60	0.00	\$ -	0.00%
5.6	PUNTO HIDRAULICO 1/2 PVC	UND	19.00	17,045.00	\$ 323,855.00	0.00	\$ -	0.00%
5.8	LLAVE DE PASO 3/4"	UND	1.00	34,535.00	\$ 34,535.00	0.00	\$ -	0.00%
5.9	LLAVE DE PASO 1"	UND	2.00	41,630.00	\$ 83,260.00	0.00	\$ -	0.00%
5.10	TANQUE ALMACENAMIENTO 2000 LTS	UND	1.00	871,918.00	\$ 871,918.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 2,334,142.29		\$ -	0.0%
6.0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>							
6.1	CAJA DE INSPECCION DE 0,8 X 0,8 M	UND	7.00	257,472.00	\$ 1,802,304.00	0.00	\$ -	0.00%
6.2	CAJA DE INSPECCION DE 0,6 X 0,6 M	UND	4.00	204,760.00	\$ 819,040.00	0.00	\$ -	0.00%
6.3	TUBERIA SANITARIA 2" PVC	ML	30.00	37,770.00	\$ 1,133,100.00	0.00	\$ -	0.00%
6.4	TUBERIA SANITARIA 3" PVC	ML	6.55	18,535.00	\$ 121,404.25	0.00	\$ -	0.00%
6.5	TUBERIA SANITARIA 4" PVC	ML	74.09	24,935.00	\$ 1,847,434.15	0.00	\$ -	0.00%
6.6	TUBERIA SANITARIA 6" PVC	ML	3.47	40,662.00	\$ 141,097.14	0.00	\$ -	0.00%
6.7	PUNTO SANITARIO 2" PVC	UND	17.00	22,624.00	\$ 384,608.00	0.00	\$ -	0.00%

6.8	PUNTO SANITARIO 4" PVC	UND	8.00	43,000.00	\$ 344,000.00	0.00	\$ -	0.00%
6.9	BAJANTE AGUAS LLUVIAS 4" PVC	ML	14.22	20,527.00	\$ 291,893.94	0.00	\$ -	0.00%
6.18	TRAMPA DE GRASAS	UND	1.00	295,752.00	\$ 295,752.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 7,180,633.48		\$ -	0.00%
7.0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>							
7.1	ACOMETIDA ELECTRICA	ML	2.00	41,613.00	\$ 83,226.00	0.00	\$ -	0.00%
7.2	TABLERO DE DISTRIBUCION	UND	1.00	280,407.00	\$ 280,407.00	0.00	\$ -	0.00%
7.3	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (SPT)	UND	1.00	1,936,070.00	\$ 1,936,070.00	0.00	\$ -	0.00%
7.4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	24.00	49,008.00	\$ 1,176,192.00	0.00	\$ -	0.00%
7.12	INTERRUPTOR SENCILLO	UND	12.00	45,750.00	\$ 549,000.00	0.00	\$ -	0.00%
7.14	SALIDA PARA LAMPARAS (2X39)	UND	19.00	117,579.00	\$ 2,234,001.00	0.00	\$ -	0.00%
7.19	SALIDA ILUMINACION AHORRADOR	UND	9.00	30,458.00	\$ 274,122.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 6,533,018.00		\$ -	0.00%
10.0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>							
10.1	PUERTA METALICA 0,8 X 2 , 1 M	UND	1.00	321,584.00	\$ 321,584.00	0.00	\$ -	0.00%
10.2	PUERTA METALICA 1,00 X 2,00 M	UND	2.00	496,174.00	\$ 992,348.00	0.00	\$ -	0.00%
10.10	VENTANA EN LAMINA CAL.20	M2	27.86	83,644.00	\$ 2,330,321.84	0.00	\$ -	0.00%
10.16	VIDRIO LISO DE 4MM	M2	7.00	31,932.00	\$ 223,524.00	0.00	\$ -	0.00%
10.27	PUERTA DOBLE EN MADERA 2,00 X 2,10M	UND	1.00	883,688.00	\$ 883,688.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 4,751,465.84		\$ -	0.00%
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 122,699,179.05		\$ 17,488,432.98	14.25%
A.U.J 30%					\$ 36,809,753.72		\$ 5,246,529.89	14.25%
TOTAL PROYECTO					\$ 159,508,932.77		\$ 22,734,962.87	14.25%

- Registro fotográfico:



Imagen 1. Excavación a mano en material común obra cabildo de Aldana



Imagen 2. Concreto para zapatas obra cabildo de Aldana.



Imagen 3. Concreto para pedestales, vigas de cimentación y columnas obra cabildo de Aldana

2.2 CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO CULTURAL PARA EL CABILDO DEL RESGUARDO INDÍGENA DE CARLOSAMA

- **Inventario y estado inicial de la zona intervenida.** El área donde se construyó el auditorio, es un patio principal con piso en placa de concreto en malas condiciones tiene muchas grietas y fisuras, su acabado era en mortero de color rojizo, tenía cerramiento perimetral constituido por columnas en concreto estructural y paredes en ladrillo común, con repello y pintura.

- **Aspecto técnico desarrollado.** El objeto específico de la obra es la construcción de un auditorio con capacidad para 185 personas, el cual está compuesto por estructura a porticada en su perímetro por elementos de concreto estructural de 3000 Psi, muros exteriores en mampostería en ladrillo común en soga, y en la parte superior su amarre consiste en estructura metálica compuesta por cerchas planas en perfilería metálica y cubierta en teja termo acústica, la edificación contempla un área de construcción de 170 m², para mayor detalle remitirse a planos arquitectónicos y estructurales (anexo 5).

- **Avance general de obra.** De acuerdo con el cronograma de actividades la obra presento un retraso considerable (anexo 2), debido a que el contratista no planificó adecuadamente los trabajos a desarrollarse en obra, así como también es de relevancia mencionar que el proyecto se formuló en el año 2013 y hasta la fecha el Cabildo de Carlosama desarrollo las obras de infraestructura donde inicialmente se tenía contemplado este proyecto en su primera fase, razón por la cual fue necesario realizar un acta de modificación para balancear cantidades de obra y aprovechar al máximo los recursos.

La interventoría realizó varios llamados de atención y alertas al contratista para que se implemente planes de contingencia de tal manera que se superen los bajos rendimientos obtenidos hasta el momento, a fecha 16 de diciembre de 2016 el contrato de obra e interventoría se suspendió para dar trámite al acta de modificaciones No. 1 (anexo 3) y solucionar el inconveniente tanto de obras nuevas como de las que se salen fuera de los márgenes contractuales y que hasta la fecha no se ejecutaron.

Con corte hasta 16 de diciembre de 2016, se ejecutó el 38,89% en actividades relacionadas en la tabla 2, según el orden de ejecución: (Ver tabla 2).

Tabla 2. Cuadro de avance general de obra auditorio de Carlosama.

CONDICIONES INICIALES						OBRA EJECUTADA		PORCENTAJE DE AVANCE DE OBRA
ITEM No	DESCRIPCION	UND.	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	CANT.	VALOR TOTAL	
2.0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>							
2.2	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN	M3	93.20	11,445.00	\$ 1,066,674.00	93.20	\$ 1,066,674.00	100.00%
2.3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	112.00	9,912.00	\$ 1,110,144.00	112.00	\$ 1,110,144.00	100.00%
2.4	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M2	36.00	22,865.00	\$ 823,140.00	36.00	\$ 823,140.00	100.00%
2.5	DEMOLICION DE MUROS	M2	28.00	4,905.00	\$ 137,340.00	8.63	\$ 42,330.15	30.82%
2.7	RECEBO CAMPACTADO PARA RELLENOS	M3	12.00	73,945.00	\$ 887,340.00	0.00	\$ -	0.00%
2.8	RELLENOS CON MATERIAL DE SITIO	M3	11.76	16,455.00	\$ 193,510.80	11.76	\$ 193,510.80	100.00%
SUBTOTAL					\$ 4,218,148.80		\$ 3,235,798.95	76.71%
3.0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>							
3.1	SOLADO DE LIMPIEZA 2000PSI e=10cms	M3	5.80	311,862.00	\$ 1,808,799.60	2.20	\$ 686,096.40	37.93%
3.2	CONCRETO PARA ZAPATAS	M3	10.10	402,781.00	\$ 4,068,088.10	7.60	\$ 3,061,135.60	75.25%
3.3	CONCRETO VIGA DE CIMENTACION	M3	13.30	518,659.00	\$ 6,898,164.70	10.70	\$ 5,549,651.30	80.45%
3.4	CONCRETO PARA COLUMNAS	M3	13.30	621,773.00	\$ 8,269,580.90	5.85	\$ 3,637,372.05	43.98%
3.5	CONCRETO PARA VIGA AEREA	M3	13.30	644,325.00	\$ 8,569,522.50	5.40	\$ 3,479,355.00	40.60%
3.9	LAMINA METALDECK CALIBRE 22 INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA 5mm	M2	91.50	68,836.00	\$ 6,298,494.00		\$ -	0.00%
3.10	PLACA EN CONCRETO PARA LOSA METALDECK	M3	9.15	449,239.00	\$ 4,110,536.85		\$ -	0.00%
3.11	CONCRETO PARA PISOS e= 10 Cm, INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA	M2	306.50	59,629.00	\$ 18,276,288.50	188.50	\$ 11,240,066.50	61.50%
3.12	CONCRETO PARA ANDENES Y RAMPAS e = 10 cm	M3	1.50	316,300.00	\$ 474,450.00		\$ -	0.00%
3.18	CONCRETO PARA MESONES	M2	4.95	52,155.00	\$ 258,167.25		\$ -	0.00%
3.19	CONCRETO CICLOPEO PARA MEJORAMIENTO DE SUELO 3150 PSI	M3	4.80	310,614.00	\$ 1,490,947.20	3.80	\$ 1,180,333.20	79.17%
3.20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	6,010.00	4,073.00	\$ 24,478,730.00	3700.00	\$ 15,070,100.00	61.56%

				SUBTOTAL	\$ 85,001,769.60		\$ 43,904,110.05	51.65%
5.0	<u>INSTALACIONES HIDRAULICAS</u>							
5.1	ACOMETIDA HIDRAULICA 1"	UND	1.00	220,579.00	\$ 220,579.00	0.00	\$ -	0.00%
5.2	RED PVC 1" RDE 21	ML	17.64	13,768.00	\$ 242,867.52	0.00	\$ -	0.00%
5.3	RED PVC 1/2" RDE 21	ML	12.00	12,325.00	\$ 147,900.00	0.00	\$ -	0.00%
5.4	RED PVC 3/4" RDE 21	ML	15.42	7,732.00	\$ 119,227.44	0.00	\$ -	0.00%
5.6	PUNTO HIDRAULICO 1/2 PVC	UND	10.00	17,045.00	\$ 170,450.00	0.00	\$ -	0.00%
5.7	LLAVE DE PASO 1/2"	UND	4.00	21,195.00	\$ 84,780.00	0.00	\$ -	0.00%
5.8	LLAVE DE PASO 3/4"	UND	6.00	34,535.00	\$ 207,210.00	0.00	\$ -	0.00%
5.9	LLAVE DE PASO 1"	UND	1.00	41,630.00	\$ 41,630.00	0.00	\$ -	0.00%
				SUBTOTAL	\$ 1,234,643.96		\$ -	0.00%
6.0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>							
6.1	CAJA DE INSPECCION DE 0,8 X 0,8 M	UND	5.00	257,472.00	\$ 1,287,360.00	5.00	\$ 1,287,360.00	100.00%
6.3	TUBERIA SANITARIA 2" PVC	ML	45.50	37,770.00	\$ 1,718,535.00	10.50	\$ 396,585.00	23.08%
6.4	TUBERIA SANITARIA 3" PVC	ML	60.00	18,535.00	\$ 1,112,100.00	60.00	\$ 1,112,100.00	100.00%
6.5	TUBERIA SANITARIA 4" PVC	ML	24.00	24,935.00	\$ 598,440.00	24.00	\$ 598,440.00	100.00%
6.6	TUBERIA SANITARIA 6" PVC	ML	6.00	40,662.00	\$ 243,972.00	0.00	\$ -	0.00%
6.7	PUNTO SANITARIO 2" PVC	UND	17.00	22,624.00	\$ 384,608.00	0.00	\$ -	0.00%
6.8	PUNTO SANITARIO 4" PVC	UND	6.00	43,000.00	\$ 258,000.00	0.00	\$ -	0.00%
6.9	BAJANTE AGUAS LLUVIAS 4" PVC	ML	20.00	20,527.00	\$ 410,540.00	20.00	\$ 410,540.00	100.00%
				SUBTOTAL	\$ 6,013,555.00		\$ 3,805,025.00	63.27%
7.0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>							
7.1	ACOMETIDA ELECTRICA	ML	6.00	41,613.00	\$ 249,678.00	0.00	\$ -	0.00%
7.2	TABLERO DE DISTRIBUCION	UND	1.00	280,407.00	\$ 280,407.00	0.00	\$ -	0.00%

7.4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	12.00	49,008.00	\$ 588,096.00	0.00	\$ -	0.00%
7.5	TUBERIA CONDUIT 1/2 PVC 3 MTS CON ACCESORIOS	UND	20.00	24,144.00	\$ 482,880.00	0.00	\$ -	0.00%
7.8	CABLE DE COBRE AWG N 14	ML	150.00	2,636.00	\$ 395,400.00	0.00	\$ -	0.00%
7.9	CABLE DE COBRE AWG N 8	ML	20.81	8,502.00	\$ 176,926.62	0.00	\$ -	0.00%
7.13	INTERRUPTOR DOBLE	UND	1.00	32,194.00	\$ 32,194.00	0.00	\$ -	0.00%
7.15	SALIDA PARA LUMINARIAS EXTERIORES	UND	4.00	234,470.00	\$ 937,880.00	0.00	\$ -	0.00%
7.19	SALIDA ILUMINACION AHORRADOR	UND	25.00	30,458.00	\$ 761,450.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 3,904,911.62		\$ -	0.00%
9.0	<u>ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA</u>							
9.10	CORREAS METALICAS CAJON 305*80*2	ML	180.00	74,840.00	\$ 13,471,200.00	0.00	\$ -	0.00%
9.14	INSTALACION DE TEJA TERMOACUSTICA	M2	236.80	51,572.00	\$ 12,212,249.60	0.00	\$ -	0.00%
9.17	CERCHA METALICA SEGÚN DISEÑO	KG	32.57	87,825.00	\$ 2,860,460.25	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 28,543,909.85		\$ -	0.00%
12.0	<u>FINALES</u>							
12.1	ASEO GENERAL	M2	120.00	2,380.00	\$ 285,600.00	0.00	\$ -	0.00%
12.3	LETRERO	UND	1.00	1,810,441.00	\$ 1,810,441.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 2,096,041.00		\$ -	0.00%
		TOTAL COSTOS DIRECTOS			\$ 131,012,979.83		\$ 50,944,934.00	38.89%
		A.U.I 30%			\$ 39,303,893.95		\$ 15,283,480.20	38.89%
		TOTAL PROYECTO			\$ 170,316,873.78		\$ 66,228,414.20	38.89%

- Registro fotográfico:



Imagen 4. Solados de limpieza obra cabildo de Carlosama



Imagen 5. Acero de refuerzo para estructurales obra cabildo de Carlosama



Imagen 6. Concreto para pisos obra cabildo de Carlosama

2.3 ADECUACION DEL CENTRO CULTURAL JUAN CHILES DEL CABILDO DEL RESGUARDO INDÍGENA DE CHILES MUNICIPIO DE CUMBAL

- **Inventario y estado inicial de la zona intervenida.** Con respecto al sitio de trabajo, se pudo evidenciar que mientras el proyecto estuvo en etapa de aprobación se realizaron algunas construcciones que disminuyeron el área inicialmente proyectada para la ejecución de la obra, por tal motivo el contratista tuvo la necesidad de realizar un reajuste al presupuesto inicial en cuanto a cantidades menores de obra que se refiere.

La situación inicial del lote donde se realizaron las obras, fue un terreno destinado a parqueadero del centro turístico y balneario de piscinas de agua termal Juan Chiles, el piso era en afirmado, que prácticamente se encontraba en malas condiciones, además contaba con estructuras en mampostería y madera tipo maloca que funcionaban como sitios de ventas y puestos de descanso para los turistas.

- **Aspecto técnico desarrollado.** El proyecto contemplo la ejecución de las siguientes obras: Muro de cerramiento en ladrillo visto, estructurado por medio de zapatas, vigas de cimentación y columnas en concreto estructural, el cerramiento se complementa con enrejados en estructura metálica con simbología ancestral del pueblo de los Pastos, también se realizó la construcción de pisos en combinación con adoquín y losas de concreto para tráfico vehicular, se realiza adecuación de las estructuras de kioscos, tal como se detallan en planos de diseño arquitectónico y estructural (anexo 5).

La adecuación conllevó a la inclusión de nuevos ítems, se aumentó en algunas cantidades de obra y la disminución en otras de tal manera que han impedido la normal ejecución de los trabajos, ya que legalmente se necesitó aprobar un acta de modificación No. 1 (anexo 3), para alterar las cantidades de obra que se contrataron inicialmente y las que realmente fueron necesarias para el desarrollo del proyecto.

- **Avance general de obra.** De acuerdo al cronograma de actividades la obra presento retrasos (anexo 2), situación que fue comunicada por parte de la interventoría. Con corte a 16 de diciembre de 2016, se ejecutó el 20.58 % en actividades preliminares, aceros y concretos. El avance de obra se resume en la tabla 3, que se presenta a continuación

Tabla 3. Cuadro de avance general de obra centro cultural Juan Chiles

CONDICIONES INICIALES						OBRA EJECUTADA		PORCENTAJE DE AVANCE DE OBRA
ITEM No	DESCRIPCION	UND.	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	CANT.	VALOR TOTAL	
1.0	<u>ACTIVIDADES PRELIMINARES</u>							
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	779.44	1,710.00	\$ 1,332,842.40	779.44	\$ 1,332,842.40	100.00%
1.3	CAMPAMENTO	UND	1.00	1,067,058.00	\$ 1,067,058.00	0.00	\$ -	0.00%
1.4	DESCAPOTE Y LIMPEZA DE TERRENO	M2	779.44	2,410.00	\$ 1,878,450.40	163.84	\$ 394,854.40	21.02%
SUBTOTAL					\$ 4,278,350.80		\$ 1,727,696.80	40.38%
2.0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>							
2.2	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN	M3	20.00	11,445.00	\$ 228,900.00	20.00	\$ 228,900.00	100.00%
2.3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	1.42	9,912.00	\$ 14,075.04	1.42	\$ 14,075.04	100.00%
2.4	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M2	9.44	22,865.00	\$ 215,845.60	9.44	\$ 215,845.60	100.00%
2.10	BASE GRANULAR	M3	250.00	47,675.00	\$ 11,918,750.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 12,377,570.64		\$ 458,820.64	3.71%
3.0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>							
3.1	SOLADO DE LIMPIEZA 2000PSI e=10cms	M3	3.70	311,862.00	\$ 1,153,889.40	2.50	\$ 779,655.00	67.57%
3.2	CONCRETO PARA ZAPATAS	M3	3.20	402,781.00	\$ 1,288,899.20	1.90	\$ 765,283.90	59.38%
3.3	CONCRETO VIGA DE CIMENTACION	M3	6.20	518,659.00	\$ 3,215,685.80	3.70	\$ 1,919,038.30	59.68%
3.4	CONCRETO PARA COLUMNAS	M3	4.70	621,773.00	\$ 2,922,333.10	2.90	\$ 1,803,141.70	61.70%
3.5	CONCRETO PARA VIGA AEREA	M3	2.00	644,325.00	\$ 1,288,650.00	0.00	\$ -	0.00%
3.14	CONCRETO PARA JARDINERAS	M3	3.93	424,727.00	\$ 1,669,177.11	0.00	\$ -	0.00%
3.19	CONCRETO CICLOPEO PARA MEJORAMIENTO DE SUELO 3150 PSI	M3	10.08	310,614.00	\$ 3,130,989.12	0.00	\$ -	0.00%
3.20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	2,574.10	4,073.00	\$ 10,484,309.30	2500.00	\$ 10,182,500.00	97.12%
3.21	PLACA CONTRAPISO TRAFICO VEHICULAR 3000 PSI e=15 cm	M2	220.00	63,950.00	\$ 14,069,000.00	129.00	\$ 8,249,550.00	58.64%
SUBTOTAL					\$ 39,222,933.03		\$ 23,699,168.90	60.42%

4.0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</u>								
4.1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	138.56	47,307.00	\$ 6,554,857.92	0.00	\$ -	0.00%	
4.2	REVESTIMIENTO DE MURO EN PIEDRA LAJA	M2	138.56	98,636.00	\$ 13,667,004.16	0.00	\$ -	0.00%	
4.4	REPELLO PARA PISOS	M2	426.92	14,360.00	\$ 6,130,571.20	0.00	\$ -	0.00%	
SUBTOTAL					\$ 26,352,433.28		\$ -	0.00%	
8.0	<u>PISOS Y ENCHAPES</u>								
8.5	PISO EN GRANITO LAVADO 10mm	M2	150.00	43,375.00	\$ 6,506,250.00	0.00	\$ -	0.00%	
8.7	PISO ADOQUINADO	M2	299.20	46,800.00	\$ 14,002,560.00	0.00	\$ -	0.00%	
SUBTOTAL					\$ 20,508,810.00		\$ -	0.00%	
10.0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>								
10.3	PUERTA METALICA 1,0 X 2,1 M	UND	1.00	312,896.00	\$ 312,896.00	0.00	\$ -	0.00%	
10.6	PUERTA METALICA 2,2 X 2,45 M	UND	1.00	1,713,500.00	\$ 1,713,500.00	0.00	\$ -	0.00%	
SUBTOTAL					\$ 2,026,396.00		\$ -	0.00%	
11.0	<u>PINTURAS</u>								
11.1	ESTUCO PINTURA PARA MUROS Y ESTRUCTURA (TIPO1)	M2	550.00	21,327.00	\$ 11,729,850.00	0.00	\$ -	0.00%	
SUBTOTAL					\$ 11,729,850.00		\$ -	0.00%	
12.0	<u>FINALES</u>								
12.1	ASEO GENERAL	M2	779.44	2,380.00	\$ 1,855,067.20	0.00	\$ -	0.00%	
12.3	LETRERO	UND	1.00	1,810,441.00	\$ 1,810,441.00	0.00	\$ -	0.00%	
12.4	REJAS DECORADO EN FORJA	M2	61.10	92,253.00	\$ 5,636,658.30	0.00	\$ -	0.00%	
SUBTOTAL					\$ 9,302,166.50		\$ -	0.00%	
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 125,798,510.25		\$ 25,885,686.34	20.58%	
A.U.I 30%					\$ 37,739,553.08		\$ 7,765,705.90	20.58%	
TOTAL PROYECTO					\$ 163,538,063.33		\$ 33,651,392.24	20.58%	

- Registro fotográfico:



Imagen 7. Desalojo de escombros y concreto para solado de limpieza obra centro cultural Juan Chiles



Imagen 8. Zapatas y pedestales obra centro cultural Juan Chiles



Imagen 9. Acero de refuerzo y columnas obra centro cultural Juan Chiles

2.4 ADECUACIÓN PALACIO DE LA REALEZA INDÍGENA DEL CABILDO DEL RESGUARDO INDÍGENA DE MALES - CÓRDOBA

- **Inventario y estado inicial de la estructura intervenida.** La condición actual de la infraestructura a intervenir corresponde a una edificación a dos niveles, su estructura corresponde a un sistema a porticado compuesto de zapatas aisladas, vigas de cimentación, columnas y vigas aéreas, todos los elementos estructurales estaban contruidos en concreto estructural, los muros de paredes y subdivisiones se construyeron en ladrillo común, la mayor parte de los muros se encontró con acabados deteriorados.

El acceso al segundo nivel corresponde a una estructura de escalera enchapada en baldosa, con barandas metálicas en estado de deterioro.

Se apreció una cubierta de un patio interior compuesta por una estructura de perfiles metálicos circulares que formaban una cercha tridimensional y su cubierta en lámina de fibra de vidrio; el estado de la cubierta era bueno, aunque se encontraron muy sucios y con vestigios de material vegetal, con algunos de los canales de desagüe en mal estado y otros taponados por no tener un debido mantenimiento de los mismos.

La mayor parte de los pisos se encuentra en concreto en un gran porcentaje con acabados en cerámica, ventanas con marcos metálicos en mal estado, la mayor parte de estas poseían vidrios, el centro cultural contaba con baterías sanitarias en buen estado.

- **Aspecto técnico desarrollado.** La obra se enfocó principalmente en la remodelación de la infraestructura administrativa donde funcionaban las oficinas y despacho del Cabildo de Resguardo Indígena de Males Córdoba. Para ello se ejecutaron trabajos de; demolición de estructura, desalojos de escombros, muros en mampostería ladrillo común en soga, repellos con mortero, acabados interiores y exteriores en estuco, pintura para muros internos y fachada, enchape de pisos, adecuación de cubierta, adecuación de accesos, suministros e instalación de redes eléctricas, redes sanitarias e instalación de puertas y ventanas, todas estas actividades se contemplaron en el presupuesto de obra (anexo 1).

- **Avance general de obra.** De acuerdo al cronograma de actividades la obra (anexo 2), la ejecución de trabajos presento retrasos. Con corte a 16 de diciembre de 2016, se ejecutó el 8.56 % en actividades relacionadas en la tabla 4. (Ver tabla 4).

Tabla 4. Cuadro de avance de obra adecuación del palacio de la realeza de Males Córdoba

CONDICIONES INICIALES						AVENCE DE OBRA		PORCENTAJE DE AVANCE DE OBRA
ITEM No	DESCRIPCION	UNID	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	CANT.	VALOR TOTAL	
1.0	<u>ACTIVIDADES PRELIMINARES</u>							
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	488.00	1,710.00	\$ 834,480.00		\$ -	0.00%
1.2	CERRAMIENTO CON POLISOMBRA Y GUADUA	ML	87.00	9,890.00	\$ 860,430.00	40.00	\$ 395,600.00	45.98%
SUBTOTAL					\$ 1,694,910.00		\$ 395,600.00	23.34%
2.0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>							
2.3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	3.78	9,912.00	\$ 37,467.36	3.78	\$ 37,467.36	100.00%
2.4	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M2	25.18	22,865.00	\$ 575,740.70	25.18	\$ 575,740.70	100.00%
SUBTOTAL					\$ 613,208.06		\$ 613,208.06	100.00%
3.0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>							
3.11	CONCRETO PARA PISOS e= 10 Cm, INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA	M2	375.00	59,629.00	\$ 22,360,875.00		\$ -	0.00%
3.12	CONCRETO PARA ANDENES Y RAMPAS e = 10 cm	M3	2.50	316,300.00	\$ 790,750.00	1.60	\$ 506,080.00	64.00%
3.13	SARDINELES EN CONCRETO	ML	46.00	72,352.00	\$ 3,328,192.00		\$ -	0.00%
3.14	CONCRETO PARA JARDINERAS	M3	8.00	424,727.00	\$ 3,397,816.00		\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 29,877,633.00		\$ 506,080.00	1.69%
4.0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</u>							
4.1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	36.00	47,307.00	\$ 1,703,052.00	36.00	\$ 1,703,052.00	100.00%
4.3	REPELLO PARA MUROS Y ESTRUCTURA	M2	122.00	15,226.00	\$ 1,857,572.00	91.00	\$ 1,385,566.00	74.59%
4.4	REPELLO PARA PISOS	M2	110.00	14,360.00	\$ 1,579,600.00	110.00	\$ 1,579,600.00	100.00%
4.9	SUPERBOARD PARED UNA CARA INTERIORES	M2	58.80	80,770.00	\$ 4,749,276.00		\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 9,889,500.00		\$ 4,668,218.00	47.20%
5.0	<u>INSTALACIONES HIDRAULICAS</u>							
5.6	PUNTO HIDRAULICO 1/2 PVC	UND	3.00		\$ 51,135.00	2.00	\$ 34,090.00	66.67%

				17,045.00				
5.7	LLAVE DE PASO 1/2"	UND	2.00	21,195.00	\$ 42,390.00	2.00	\$ 42,390.00	100.00%
SUBTOTAL					\$ 93,525.00		\$ 76,480.00	81.77%
6.0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>							
6.3	TUBERIA SANITARIA 2" PVC	ML	24.52	37,770.00	\$ 926,120.40	2.00	\$ 75,540.00	8.16%
6.7	PUNTO SANITARIO 2" PVC	UND	2.00	22,624.00	\$ 45,248.00	1.00	\$ 22,624.00	50.00%
6.9	BAJANTE AGUAS LLUVIAS 4" PVC	ML	18.40	20,527.00	\$ 377,696.80		\$ -	0.00%
6.13	SANITARIO	UND	1.00	270,525.00	\$ 270,525.00	1.00	\$ 270,525.00	100.00%
6.14	ORINAL	UND	2.00	212,675.00	\$ 425,350.00		\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 2,044,940.20		\$ 368,689.00	18.03%
7.0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>							
7.4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	4.00	49,008.00	\$ 196,032.00	4.00	\$ 196,032.00	100.00%
7.5	TUBERIA CONDUIT 1/2 PVC 3 MTS CON ACCESORIOS	UND	50.42	24,144.00	\$ 1,217,340.48	30.00	\$ 724,320.00	59.50%
7.8	CABLE DE COBRE AWG 14	ML	100.00	2,636.00	\$ 263,600.00		\$ -	0.00%
7.12	INTERRUPTOR SENCILLO	UND	6.00	45,750.00	\$ 274,500.00		\$ -	0.00%
7.13	INTERRUPTOR DOBLE	UND	1.00	32,194.00	\$ 32,194.00		\$ -	0.00%
7.15	SALIDA PARA LUMINARIAS EXTERIORES	UND	12.00	234,470.00	\$ 2,813,640.00	4.00	\$ 937,880.00	33.33%
7.19	SALIDA ILUMINACION AHORRADOR	UND	6.00	30,458.00	\$ 182,748.00	6.00	\$ 182,748.00	100.00%
7.22	TOMA ESPECIAL	UND	2.00	79,838.00	\$ 159,676.00		\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 5,610,046.48		\$ 2,511,296.00	44.76%
8.0	<u>PISOS Y ENCHAPES</u>							
8.1	PISOS EN CERAMICA TRAFICO 5. ANTIDESLIZANTE	M2	158.00	31,274.00	\$ 4,941,292.00		\$ -	0.00%
8.2	GUARDAESCOBA EN CERAMICA	ML	140.00	11,338.00	\$ 1,587,320.00		\$ -	0.00%
8.3	ENCHAPE PARA BAÑOS Y MESONES	M2	38.00	30,845.00	\$ 1,172,110.00		\$ -	0.00%

8.7	PISO ADOQUINADO	M2	46.00	46,800.00	\$ 2,152,800.00		\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 9,853,522.00		\$ -	0.00%
9.0	<u>ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA</u>							
9.19	CANAL EN LAMINA GALVANIZADA	ML	12.00	154,055.00	\$ 1,848,660.00		\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 1,848,660.00		\$ -	0.00%
10.0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>							
10.21	PUERTA VIDRIO TEMPLADO 2*2,10	UND	5.00	2,321,423.00	\$ 11,607,115.00		\$ -	0.00%
10.25	PUERTA DE MADERA 1,00*2,1 M	UND	5.00	567,969.00	\$ 2,839,845.00		\$ -	0.00%
10.27	MARCO MADERA GRANADILLO INCLUIDA CHAPA DE SEGURIDAD	ML	126.00	123,738.00	\$ 15,590,988.00		\$ -	0.00%
10.29	PUERTA DOBLE EN MADERA 2,00 X 2,10M	UND	3.00	883,688.00	\$ 2,651,064.00		\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 64,732,704.00		\$ -	0.00%
11.0	<u>PINTURAS</u>							
11.1	ESTUCO PINTURA PARA MUROS Y ESTRUCTURA (TIPO1)	M2	720.00	21,327.00	\$ 15,355,440.00	150.00	\$ 3,199,050.00	20.83%
SUBTOTAL					\$ 15,355,440.00		\$ 3,199,050.00	20.83%
12.0	<u>FINALES</u>							
12.1	ASEO GENERAL	M2	307.02	2,380.00	\$ 730,707.60		\$ -	0.00%
12.3	LETRERO	UND	1.00	1,810,441.00	\$ 1,810,441.00		\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 2,541,148.60		\$ -	0.00%
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 144,155,237.34		\$ 12,338,621.06	8.56%
A.U.I 30%					\$ 43,246,571.20		\$ 3,701,586.32	8.56%
TOTAL PROYECTO					\$ 187,401,808.54		\$ 16,040,207.38	8.56%

- Registro fotográfico:



Imagen 10. Cerramiento provisional en polisombra obra cabildo Males Córdoba



Imagen 11. Repello para muros y pisos obra cabildo Males Córdoba



Imagen 12. Acabados en estuco para muros de fachada cabildo Males Córdoba

2.5 ADECUACIÓN CENTRO CULTURAL DE LA CASA DE CABILDO DEL RESGUARDO DEL GRAN CUMBAL

- **Inventario y estado inicial de la estructura intervenida.** La edificación consta de dos niveles, su estructura corresponde a un sistema a porticado compuesto de columnas, vigas de cimentación, vigas aéreas y losas de entrepiso en sistema de losa aligerada en una dirección, su cimentación está compuesta por un sistema de zapatas aisladas, todos los elementos estructurales están contruidos en concreto estructural, los muros de paredes y subdivisiones se construyen en ladrillo común, la mayor parte de los muros se encuentra con acabados.

El acceso al segundo nivel se realiza por medio de una escalera en sistema de construcción auto portante en concreto estructural sin acabado y sin barandas. La cubierta del hall de entrada al segundo nivel es en estructura metálica con láminas de marquesina, la estructura se encuentra deteriorada y es necesario intervenir. Los corredores y andenes de accesos a la casa de cabildo están contruidos en gran parte por material de afirmado y otra minoría en placas de concreto fracturado en mal estado. La ventanería de la fachada principal es en lámina metálica con antepechos y vidrio normal, se encuentra en buen estado.

- **Aspecto técnico desarrollado.** En concertación con el cabildo del Resguardo Indígena del Gran Cumbal en conjunto con el contratista y la interventoría definieron que los trabajos se enfoquen principalmente en la construcción y adecuación de la fachada principal, cubierta de hall de acceso principal, adecuación de escalera de acceso a segundo nivel, suministro e instalación de ventanería, pasamanos y puertas, enchape para pisos, adecuación de aceras, andenes, rampas y el suministro de aparatos sanitarios como medida de adecuación de la batería sanitaria existente, los anteriores fueron eventos en los que se debió hacer inclusión de nuevos ítems, aumento en algunas cantidades de obra y la disminución en otras de tal manera que han impedido la normal ejecución de los trabajos, ya que legalmente se necesitó aprobar el acta de modificación No. 1 (anexo 3).

- **Avance general de obra.** Con respecto al cronograma de actividades (anexo 2), la obra presento retraso considerable, la interventoría informo al ente contratante oportunamente. Con corte a 16 de diciembre de 2016, se ejecutó el 8.44 % del presupuesto inicial (anexo 1), en actividades relacionadas en la tabla 5, según el orden de ejecución: (Ver tabla 5).

Tabla 5. Cuadro de avance de obra remodelación acceso principal y fachada casa de cabildo del Gran Cumbal.

CONDICIONES INICIALES						OBRA EJECUTADA		PORCENTAJE DE AVANCE DE OBRA
ITEM No	DESCRIPCION	UND.	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	CANT.	VALOR TOTAL	
2.0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>							
2.3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	10.00	9,912.00	\$ 99,120.00	10.00	\$ 99,120.00	100.00%
2.4	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M2	850.00	22,865.00	\$ 19,435,250.00	181.75	\$ 4,155,713.75	21.38%
SUBTOTAL					\$ 19,534,370.00		\$ 4,254,833.75	21.78%
3.0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>							
3.7	ESCALERA EN CONCRETO 3000 PSI	M3	7.60	708,560.00	\$ 5,385,056.00	0.00	\$ -	0.00%
3.12	CONCRETO PARA ANDENES Y RAMPAS e = 10 cm	M3	0.64	316,300.00	\$ 202,432.00	0.64	\$ 202,432.00	100.00%
3.18	CONCRETO PARA MESONES	M2	5.13	52,155.00	\$ 267,555.15	0.00	\$ -	0.00%
3.20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	177.62	4,073.00	\$ 723,446.26	177.62	\$ 723,446.26	100.00%
SUBTOTAL					\$ 6,578,489.41		\$ 925,878.26	14.07%
4.0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</u>							
4.1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	49.16	47,307.00	\$ 2,325,612.12	49.16	\$ 2,325,612.12	100.00%
4.2	REVESTIMIENTO DE MURO EN PIEDRA LAJA	M2	6.78	98,636.00	\$ 668,752.08	0.00	\$ -	0.00%
4.3	REPELLO PARA MUROS Y ESTRUCTURA	M2	104.22	15,226.00	\$ 1,586,853.72	104.22	\$ 1,586,853.72	100.00%
4.4	REPELLO PARA PISOS	M2	117.67	14,360.00	\$ 1,689,741.20	117.67	\$ 1,689,741.20	100.00%
4.8	SUPERBOARD PARED UNA CARA FACHADAS	M2	14.55	80,770.00	\$ 1,175,203.50	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 7,446,162.62		\$ 5,602,207.04	75.24%
6.0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>							
6.10	LAVAMANOS	UND	6.00	278,024.00	\$ 1,668,144.00	0.00	\$ -	0.00%
6.12	SANITARIO	UND	8.00	270,525.00	\$ 2,164,200.00	0.00	\$ -	0.00%
6.13	ORINAL	UND	4.00	212,675.00	\$ 850,700.00	0.00	\$ -	0.00%

					SUBTOTAL	\$ 4,683,044.00		\$ -	0.00%
7.0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>								
7.1	ACOMETIDA ELECTRICA	ML	2.00	41,613.00	\$ 83,226.00	0.00	\$ -	0.00%	
7.2	TABLERO DE DISTRIBUCION	UND	1.00	280,407.00	\$ 280,407.00	0.00	\$ -	0.00%	
7.3	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (SPT)	UND	1.00	1,936,070.00	\$ 1,936,070.00	0.00	\$ -	0.00%	
7.4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	5.00	49,008.00	\$ 245,040.00	0.00	\$ -	0.00%	
7.10	APLIQUE PARED	UND	9.00	114,704.00	\$ 1,032,336.00	0.00	\$ -	0.00%	
7.12	INTERRUPTOR SENCILLO	UND	2.00	45,750.00	\$ 91,500.00	0.00	\$ -	0.00%	
7.13	INTERRUPTOR DOBLE	UND	4.00	32,194.00	\$ 128,776.00	0.00	\$ -	0.00%	
7.14	SALIDA PARA LAMPARAS (2X39)	UND	1.00	117,579.00	\$ 117,579.00	0.00	\$ -	0.00%	
7.19	SALIDA ILUMINACION AHORRADOR	UND	3.00	30,458.00	\$ 91,374.00	0.00	\$ -	0.00%	
					SUBTOTAL	\$ 4,006,308.00		\$ -	0.00%
8.0	<u>PISOS Y ENCHAPES</u>								
8.1	PISOS EN CERAMICA TRAFICO 5. ANTIDESLIZANTE	M2	776.00	31,274.00	\$ 24,268,624.00	0.00	\$ -	0.00%	
8.2	GUARDAESCOBA EN CERAMICA	ML	450.00	11,338.00	\$ 5,102,100.00	0.00	\$ -	0.00%	
					SUBTOTAL	\$ 29,370,724.00		\$ -	0.00%
9.0	<u>ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA</u>								
9.14	INSTALACION DE TEJA TERMOACUSTICA	M2	29.68	51,572.00	\$ 1,530,656.96	0.00	\$ -	0.00%	
					SUBTOTAL	\$ 1,530,656.96		\$ -	0.00%
10.0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>								
10.3	PUERTA METALICA 1,0 X 2,1 M	UND	1.00	312,896.00	\$ 312,896.00	0.00	\$ -	0.00%	
10.19	PUERTA VIDRIO TEMPLADO 2*2,10	UND	2.00	2,321,423.00	\$ 4,642,846.00	0.00	\$ -	0.00%	
10.21	VENTANAS VIDRIO TEMPLADO ACCESORIOS ACERO INOXIDABLE	M2	59.94	389,091.00	\$ 23,322,114.54	0.00	\$ -	0.00%	
10.22	PASAMOS EN TUBO ESTRUCTURAL DE 2"; H=0,90 Y VIDRIO TEMPLADO	ML	18.58	341,345.00	\$ 6,342,190.10	0.00	\$ -	0.00%	

10.27	PUERTA DOBLE EN MADERA 2,00 X 2,10M	UND	1.00	883,688.00	\$ 883,688.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 35,503,734.64		\$ -	0.00%
11.0	<u>PINTURAS</u>							
11.1	ESTUCO PINTURA PARA MUROS Y ESTRUCTURA (TIPO1)	M2	800.00	21,327.00	\$ 17,061,600.00	0.00	\$ -	
SUBTOTAL					\$ 17,061,600.00		\$ -	0.00%
12.0	<u>FINALES</u>							
12.1	ASEO GENERAL	M2	104.22	2,380.00	\$ 248,043.60	0.00	\$ -	0.00%
12.3	LETRERO	UND	1.00	1,810,441.00	\$ 1,810,441.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 2,058,484.60		\$ -	0.00%
					TOTAL COSTOS DIRECTOS		\$ 127,773,574.23	8.44%
					A.U.I 30%		\$ 38,332,072.27	8.44%
					TOTAL PROYECTO		\$ 166,105,646.50	8.44%

- Registro fotográfico:



Imagen 13. Demolición de estructuras obra cabildo Gran Cumbal



Imagen 14. Muros en saga ladrillo común y estructura en concreto 3000 psi obra Cabildo Gran Cumbal



Imagen 15. Repellos para muro y estructura obra cabildo Gran Cumbal

2.6 CONSTRUCCIÓN DEL TERCER PISO PARA CENTRO CULTURAL DEL CABILDO DEL RESGUARDO INDÍGENA DE GUACHUCAL

- **Inventario y estado inicial de la estructura intervenida.** La condición de la infraestructura intervenida es edificación a dos niveles, su estructura corresponde a un sistema a porticado compuesta de vigas de cimentación, columnas, vigas aéreas, placa de entrepiso en losa maciza, su cimentación está compuesta por un sistema de zapatas aisladas, todos los elementos estructurales están construidos en concreto estructural, los muros de paredes y subdivisiones se construyen en ladrillo común, la mayor parte de los muros se encuentra con acabados.

El acceso al tercer nivel corresponde a una estructura de escalera enchapada en cerámica, la estructura se encontró en buen estado, pero de acuerdo a diseños arquitectónicos y estructurales fue necesario demolerla y reconstruirla en otro espacio. El tercer nivel inicialmente corresponde a una terraza que contiene claraboyas para permitir el paso de luz a las oficinas del segundo nivel, alrededor de la terraza se encontró un muro a media altura construido en ladrillo común sin repello. También se pudo observar extensiones de varillas de acero de refuerzo de columnas lo que facilitó el empalme y a la vez el anclaje del nuevo acero para columnas del tercer nivel.

- **Aspecto técnico desarrollado.** Dentro del proyecto se estipuló la construcción de una estructura a porticada compuesta por columnas, vigas aéreas y estructura de cubierta con una combinación de tejas en fibrocemento y policarbonato, también se realizaron divisiones interiores por medio de muros en soga en ladrillo común, repello de muros, pisos y estructuras, construcción de escaleras, ventanería y enchape de pisos, todo el tipo de obra se detalla en planos arquitectónicos y estructurales (anexo 5) y sus cantidades se detallan en el presupuesto de la obra (anexo 1).

- **Avance general de obra.** La obra presentó retrasos con respecto al cronograma de actividades (anexo 2). Con corte a 16 de diciembre de 2016, se ejecutó el 38.65 % en actividades relacionadas en la tabla 6, según el orden de ejecución: (Ver tabla 6).

Tabla 6. Cuadro de avance de obra construcción tercer nivel casa de cabildo de Guachucal.

ITEM No	CONDICIONES INICIALES					OBRA EJECUTADA		PORCENTAJE DE AVANCE DE OBRA
	DESCRIPCION	UND.	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	CANT.	VALOR TOTAL	
3.0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>							
3.4	CONCRETO PARA COLUMNAS	M3	7.50	621,773.00	\$ 4,663,297.50	5.50	\$ 3,419,751.50	73.33%
3.5	CONCRETO PARA VIGA AEREA	M3	8.30	644,325.00	\$ 5,347,897.50	8.30	\$ 5,347,897.50	100.00%
3.7	ESCALERA EN CONCRETO 3000 PSI	M3	2.10	708,560.00	\$ 1,487,976.00	2.10	\$ 1,487,976.00	100.00%
3.18	CONCRETO PARA MESONES	M2	3.34	52,155.00	\$ 174,197.70	0.00	\$ -	0.00%
3.20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	4,100.00	4,073.00	\$ 16,699,300.00	3867.00	\$ 15,750,291.00	94.32%
SUBTOTAL					\$ 28,372,668.70		\$ 26,005,916.00	91.66%
4.0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELOS</u>							
4.1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	303.10	47,307.00	\$ 14,338,751.70	303.10	\$ 14,338,751.70	100.00%
4.3	REPELO PARA MUROS Y ESTRUCTURA	M2	348.79	15,226.00	\$ 5,310,676.54	348.79	\$ 5,310,676.54	100.00%
4.4	REPELO PARA PISOS	M2	256.16	14,360.00	\$ 3,678,457.60		\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 23,327,885.84		\$ 19,649,428.24	84.23%
5.0	<u>INSTALACIONES HIDRAULICAS</u>							
5.1	ACOMETIDA HIDRAULICA 1"	UND	1.00	220,579.00	\$ 220,579.00	0.00	\$ -	0.00%
5.2	RED PVC 1" RDE 21	ML	8.73	13,768.00	\$ 120,194.64	0.00	\$ -	0.00%
5.3	RED PVC 1/2" RDE 21	ML	45.85	12,325.00	\$ 565,101.25	45.85	\$ 565,101.25	100.00%
5.4	RED PVC 3/4" RDE 21	ML	7.60	7,732.00	\$ 58,763.20	0.00	\$ -	0.00%
5.6	PUNTO HIDRAULICO 1/2 PVC	UND	26.00	17,045.00	\$ 443,170.00	24.00	\$ 409,080.00	92.31%
5.7	LLAVE DE PASO 1/2"	UND	2.00	21,195.00	\$ 42,390.00	2.00	\$ 42,390.00	100.00%
5.8	LLAVE DE PASO 3/4"	UND	1.00	34,535.00	\$ 34,535.00	0.00	\$ -	0.00%
5.9	LLAVE DE PASO 1"	UND	1.00		\$ 41,630.00	0.00	\$ -	0.00%

				41,630.00				
5.10	TANQUE ALMACENAMIENTO 2000 LTS	UND	1.00	871,918.00	\$ 871,918.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 2,398,281.09		\$ 1,016,571.25	42.39%
6.0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>							
6.3	TUBERIA SANITARIA 2" PVC	ML	22.59	37,770.00	\$ 853,224.30	22.59	\$ 853,224.30	100.00%
6.4	TUBERIA SANITARIA 3" PVC	ML	9.27	18,535.00	\$ 171,819.45	9.27	\$ 171,819.45	100.00%
6.5	TUBERIA SANITARIA 4" PVC	ML	36.58	24,935.00	\$ 912,122.30	27.00	\$ 673,245.00	73.81%
6.6	TUBERIA SANITARIA 6" PVC	ML	5.80	40,662.00	\$ 235,839.60	0.00	\$ -	0.00%
6.7	PUNTO SANITARIO 2" PVC	UND	17.00	22,624.00	\$ 384,608.00	13.00	\$ 294,112.00	76.47%
6.8	PUNTO SANITARIO 4" PVC	UND	9.00	43,000.00	\$ 387,000.00	9.00	\$ 387,000.00	100.00%
6.9	BAJANTE AGUAS LLUVIAS 4" PVC	ML	62.10	20,527.00	\$ 1,274,726.70	6.00	\$ 123,162.00	9.66%
6.10	LAVAMANOS	UND	3.00	278,024.00	\$ 834,072.00	0.00	\$ -	0.00%
6.12	SANITARIO	UND	3.00	270,525.00	\$ 811,575.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 5,864,987.35		\$ 2,502,562.75	42.67%
7.0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>							
7.4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	40.00	49,008.00	\$ 1,960,320.00	0.00	\$ -	0.00%
7.10	APLIQUE PARED	UND	5.00	114,704.00	\$ 573,520.00	0.00	\$ -	0.00%
7.12	INTERRUPTOR SENCILLO	UND	15.00	45,750.00	\$ 686,250.00	0.00	\$ -	0.00%
7.13	INTERRUPTOR DOBLE	UND	4.00	32,194.00	\$ 128,776.00	0.00	\$ -	0.00%
7.14	SALIDA PARA LAMPARAS (2X39)	UND	14.00	117,579.00	\$ 1,646,106.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 4,994,972.00		\$ -	0.00%
8.0	<u>PISOS Y ENCHAPES</u>							
8.1	PISOS EN CERAMICA TRAFICO 5. ANTIDESLIZANTE	M2	450.00	31,274.00	\$ 14,073,300.00	0.00	\$ -	0.00%
8.2	GUARDAESCOBA EN CERAMICA	ML	150.00	11,338.00	\$ 1,700,700.00	0.00	\$ -	0.00%

					SUBTOTAL	\$ 15,774,000.00		\$ -	0.00%
9.0	<u>ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA</u>								
9.5	CORREAS METALICAS SEGÚN DISEÑO 220 X 80 X 2,5MM CAJON	ML	91.80	117,229.00	\$ 10,761,622.20	0.00	\$ -	0.00%	
9.14	INSTALACION DE TEJA TERMOACUSTICA	M2	214.52	51,572.00	\$ 11,063,225.44	0.00	\$ -	0.00%	
9.20	CUBIERTA POLICARBONATO INCLUYE ACCESORIOS	M2	62.84	183,569.00	\$ 11,535,475.96	0.00	\$ -	0.00%	
					SUBTOTAL	\$ 33,360,323.60		\$ -	0.00%
10.0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>								
10.10	VENTANA EN LAMINA CAL.20	M2	23.64	83,644.00	\$ 1,977,344.16	0.00	\$ -	0.00%	
10.13	PUERTA BAÑO EN LAMINA 0,7 *2,10 M	UND	9.00	281,491.00	\$ 2,533,419.00	0.00	\$ -	0.00%	
10.14	DIVISIONES METALICAS PARA BAÑOS CALIBRE 18	ML	15.12	108,157.00	\$ 1,635,333.84	0.00	\$ -	0.00%	
10.15	PASAMOS EN TUBO ESTRUCTURAL DE 2"; H=0,90 BALCONES	ML	8.90	123,008.00	\$ 1,094,771.20	0.00	\$ -	0.00%	
10.16	VIDRIO LISO DE 4MM	M2	23.64	31,932.00	\$ 754,872.48	0.00	\$ -	0.00%	
10.17	ESPEJOS PARA BAÑOS	M2	5.60	33,426.00	\$ 187,185.60	0.00	\$ -	0.00%	
10.23	PUERTA DE MADERA 1,00*2,1 M	UND	6.00	567,969.00	\$ 3,407,814.00	0.00	\$ -	0.00%	
10.27	PUERTA DOBLE EN MADERA 2,00 X 2,10M	UND	1.00	883,688.00	\$ 883,688.00	0.00	\$ -	0.00%	
					SUBTOTAL	\$ 12,474,428.28		\$ -	0.00%
12.0	<u>FINALES</u>								
12.1	ASEO GENERAL	M2	283.09	2,380.00	\$ 673,754.20	0.00	\$ -	0.00%	
					SUBTOTAL	\$ 673,754.20		\$ -	0.00%
					TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 127,241,301.06		\$ 49,174,478.24	38.65%
					A.U.I 30%	\$ 38,172,390.32		\$ 14,752,343.47	38.65%
					TOTAL PROYECTO	\$ 165,413,691.38		\$ 63,926,821.71	38.65%

- Registro fotográfico:



Imagen 16. Columnas y vigas aéreas obra casa cabildo Guachucal



Imagen 17. Acero de refuerzo para estructura obra casa cabildo Guachucal



Imagen 18. Repello para muros y estructura obra casa cabildo Guachucal

2.7 CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO CULTURAL PARA RESGUARDO INDIGENA DE ILES

- **Inventario y estado inicial de la zona intervenida.** Se trató de un lote a las afueras del casco urbano del municipio de Iles, el terreno se encontraba en capa vegetal en toda su extensión, se evidenció en el centro un apique que se realizó para el estudio de suelos al momento de formular el proyecto.

El constructor debió aislar la obra por medio de cerramiento en polisombra, en la parte interna se construyó un campamento provisional para acopiar y guardar los materiales y herramienta menor, puesto que las viviendas estaban muy alejadas del área.

- **Aspecto técnico desarrollado.** Para iniciar con la construcción de la casa de pensamiento para el Cabildo de Iles, se contempló en esta primera fase la construcción de una edificación circular destinada para auditorio con un área de 78.54 m², mediante estructura en sistema a porticado compuesto por vigas de cimentación, columnas, vigas aéreas y cubierta en estructura metálica.

También se construyó un sistema de baterías sanitarias con un área total de 37 m² distribuidos en compartimentos para damas con 3 sanitarios normales, un sanitario para personas con discapacidad, compartimento para ducha y un mesón para 3 lavamanos, para caballeros con un sanitario normal, un sanitario para discapacitados, dos orinales, compartimento para ducha y un mesón para tres lavamanos, con toda su dotación y enchapes para pisos y paredes. Todos los elementos estructurales se construyeron en concreto de 3000 Psi de resistencia con armadura en acero de refuerzo de 40.000 Psi distribuido de acuerdo a planos de diseño estructural (anexo 5) y las cantidades de obra respectivas se detallan en el presupuesto de la obra (anexo 1).

- **Avance general de obra.** Con respecto al cronograma de obra, la ejecución de trabajos presento un retraso considerable (anexo 2), los cuales se informaron oportunamente por parte de la interventoría al municipio contratante. Con corte hasta 16 de diciembre de 2016, se ejecutó el 35.58 % en actividades que se relacionan en la tabla 7. (Ver tabla 7).

Tabla 7. Cuadro de avance de obra construcción casa de cabildo de Iles.

CONDICIONES INICIALES						OBRA EJECUTADA		PORCENTAJE DE AVANCE DE OBRA
ITEM No	DESCRIPCION	UND.	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	CANT.	VALOR TOTAL	
1.0	<u>ACTIVIDADES PRELIMINARES</u>							
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	392.14	1,710.00	\$ 670,559.40	155.00	\$ 265,050.00	39.53%
1.2	CERRAMIENTO CON POLISOMBRA Y GUADUA	ML	87.55	9,890.00	\$ 865,869.50	87.55	\$ 865,869.50	100.00%
1.3	CAMPAMENTO	UND	1.00	1,067,058.00	\$ 1,067,058.00	1.00	\$ 1,067,058.00	100.00%
1.4	DESCAPOTE Y LIMPEZA DE TERRENO	M2	392.17	2,410.00	\$ 945,129.70	130.00	\$ 313,300.00	33.15%
SUBTOTAL					\$ 3,548,616.60		\$ 2,511,277.50	70.77%
2.0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>							
2.1	EXCAVACION A MAQUINA	M3	185.73	5,035.00	\$ 935,150.55	0.00	\$ -	0.00%
2.2	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN	M3	68.40	11,445.00	\$ 782,838.00	28.73	\$ 328,814.85	42.00%
2.3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	3.80	9,912.00	\$ 37,665.60	3.80	\$ 37,665.60	100.00%
2.4	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M2	25.18	22,865.00	\$ 575,740.70	0.00	\$ -	0.00%
2.7	RECEBO CAMPACTADO PARA RELLENOS	M3	25.18	73,945.00	\$ 1,861,935.10	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 4,193,329.95		\$ 366,480.45	8.74%
3.0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>							
3.1	SOLADO DE LIMPIEZA 2000PSI e=10cms	M3	4.40	311,862.00	\$ 1,372,192.80	3.68	\$ 1,147,652.16	83.64%
3.2	CONCRETO PARA ZAPATAS	M3	5.70	402,781.00	\$ 2,295,851.70	5.70	\$ 2,295,851.70	100.00%
3.3	CONCRETO VIGA DE CIMENTACION	M3	7.60	518,659.00	\$ 3,941,808.40	7.60	\$ 3,941,808.40	100.00%
3.4	CONCRETO PARA COLUMNAS	M3	5.60	621,773.00	\$ 3,481,928.80	5.60	\$ 3,481,928.80	100.00%
3.5	CONCRETO PARA VIGA AEREA	M3	7.60	644,325.00	\$ 4,896,870.00	6.25	\$ 4,027,031.25	82.24%
3.11	CONCRETO PARA PISOS e= 10 Cm, INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA	M2	140.00	59,629.00	\$ 8,348,060.00	130.00	\$ 7,751,770.00	92.86%

3.18	CONCRETO PARA MESONES	M2	1.82	52,155.00	\$ 94,922.10	0.00	\$ -	0.00%
3.20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	2,500.00	4,073.00	\$ 10,182,500.00	2500.00	\$ 10,182,500.00	100.00%
3.24	PLACA ALIGERADA DE ENTREPISO	M2	18.60	114,540.00	\$ 2,130,444.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 36,744,577.80		\$ 32,828,542.31	89.34%
4.0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</u>							
4.1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	200.00	47,307.00	\$ 9,461,400.00	183.15	\$ 8,664,277.05	91.58%
4.3	REPELLO PARA MUROS Y ESTRUCTURA	M2	400.00	15,226.00	\$ 6,090,400.00	0.00	\$ -	0.00%
4.4	REPELLO PARA PISOS	M2	237.39	14,360.00	\$ 3,408,920.40	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 18,960,720.40		\$ 8,664,277.05	45.70%
5.0	<u>INSTALACIONES HIDRAULICAS</u>							
5.1	ACOMETIDA HIDRAULICA 1"	UND	1.00	220,579.00	\$ 220,579.00	1.00	\$ 220,579.00	100.00%
5.2	RED PVC 1" RDE 21	ML	30.50	13,768.00	\$ 419,924.00	0.00	\$ -	0.00%
5.3	RED PVC 1/2" RDE 21	ML	3.00	12,325.00	\$ 36,975.00	0.00	\$ -	0.00%
5.5	RED PVC 1 1/4" RDE 21	ML	3.00	13,765.00	\$ 41,295.00	0.00	\$ -	0.00%
5.6	PUNTO HIDRAULICO 1/2 PVC	UND	7.00	17,045.00	\$ 119,315.00	0.00	\$ -	0.00%
5.9	LLAVE DE PASO 1"	UND	2.00	41,630.00	\$ 83,260.00	0.00	\$ -	0.00%
5.10	TANQUE ALMACENAMIENTO 2000 LTS	UND	1.00	871,918.00	\$ 871,918.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 1,793,266.00		\$ 220,579.00	12.30%
6.0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>							
6.1	CAJA DE INSPECCION DE 0,8 X 0,8 M	UND	2.00	257,472.00	\$ 514,944.00	2.00	\$ 514,944.00	100.00%
6.3	TUBERIA SANITARIA 2" PVC	ML	4.40	37,770.00	\$ 166,188.00	4.40	\$ 166,188.00	100.00%
6.5	TUBERIA SANITARIA 4" PVC	ML	21.50	24,935.00	\$ 536,102.50	21.50	\$ 536,102.50	100.00%
6.6	TUBERIA SANITARIA 6" PVC	ML	12.50	40,662.00	\$ 508,275.00	0.00	\$ -	0.00%
6.7	PUNTO SANITARIO 2" PVC	UND	4.00	22,624.00	\$ 90,496.00	0.00	\$ -	0.00%

6.8	PUNTO SANITARIO 4" PVC	UND	3.00	43,000.00	\$ 129,000.00	0.00	\$ -	0.00%
6.9	BAJANTE AGUAS LLUVIAS 4" PVC	ML	15.40	20,527.00	\$ 316,115.80	0.00	\$ -	0.00%
6.11	LAVAMANOS	UND	4.00	278,024.00	\$ 1,112,096.00	0.00	\$ -	0.00%
6.13	SANITARIO	UND	2.00	270,525.00	\$ 541,050.00	0.00	\$ -	0.00%
6.15	SANITARIO DSICAPACITADO	UND	1.00	472,325.00	\$ 472,325.00	0.00	\$ -	0.00%
6.18	CANAL AMAZONAS PVC	ML	18.94	35,670.00	\$ 675,589.80	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 5,062,182.10		\$ 1,217,234.50	24.05%
7.0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>							
7.1	ACOMETIDA ELECTRICA	ML	2.00	41,613.00	\$ 83,226.00	0.00	\$ -	0.00%
7.2	TABLERO DE DISTRIBUCION	UND	1.00	280,407.00	\$ 280,407.00	0.00	\$ -	0.00%
7.3	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (SPT)	UND	1.00	1,936,070.00	\$ 1,936,070.00	0.00	\$ -	0.00%
7.4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	15.00	49,008.00	\$ 735,120.00	0.00	\$ -	0.00%
7.12	INTERRUPTOR SENCILLO	UND	6.00	45,750.00	\$ 274,500.00	0.00	\$ -	0.00%
7.13	INTERRUPTOR DOBLE	UND	1.00	32,194.00	\$ 32,194.00	0.00	\$ -	0.00%
7.14	SALIDA PARA LAMPARAS (2X39)	UND	3.00	117,579.00	\$ 352,737.00	0.00	\$ -	0.00%
7.19	SALIDA ILUMINACION AHORRADOR	UND	27.00	30,458.00	\$ 822,366.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 4,516,620.00		\$ -	0.00%
8.0	<u>PISOS Y ENCHAPES</u>							
8.1	PISOS EN CERAMICA TRAFICO 5. ANTIDESLIZANTE	M2	237.40	31,274.00	\$ 7,424,447.60	0.00	\$ -	0.00%
8.2	GUARDAESCOBA EN CERAMICA	ML	106.00	11,338.00	\$ 1,201,828.00	0.00	\$ -	0.00%
8.3	ENCHAPE PARA BAÑOS Y MESONES	M2	28.67	30,845.00	\$ 884,326.15	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 9,510,601.75		\$ -	0.00%
9.0	<u>ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA</u>							
9.6	CORREAS METALICAS CAJON 160X60X2	ML	90.00	94,333.00	\$ 8,489,970.00	0.00	\$ -	0.00%

9.14	INSTALACION DE TEJA TERMOACUSTICA	M2	230.00	51,572.00	\$ 11,861,560.00	0.00	\$ -	0.00%
9.18	CERCHA METALICA SEGÚN DISEÑO	KG	100.00	87,825.00	\$ 8,782,500.00	0.00	\$ -	0.00%
9.20	CORREAS METALICAS 160X60X2 SENCILLA	ML	150.00	67,043.00	\$ 10,056,450.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 39,190,480.00		\$ -	0.00%
10.0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>							
10.3	PUERTA METALICA 1,0 X 2,1 M	UND	1.00	312,896.00	\$ 312,896.00	0.00	\$ -	0.00%
10.15	PUERTA BAÑO EN LAMINA 0,7 *2,10 M	UND	3.00	281,491.00	\$ 844,473.00	0.00	\$ -	0.00%
10.16	DIVISIONES METALICAS PARA BAÑOS CALIBRE 18	ML	6.66	108,157.00	\$ 720,325.62	0.00	\$ -	0.00%
10.19	ESPEJOS PARA BAÑOS	M2	2.00	33,426.00	\$ 66,852.00	0.00	\$ -	0.00%
10.25	PUERTA DE MADERA 1,00*2,1 M	UND	1.00	567,969.00	\$ 567,969.00	0.00	\$ -	0.00%
10.29	PUERTA DOBLE EN MADERA 2,00 X 2,10M	UND	1.00	883,688.00	\$ 883,688.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 3,396,203.62		\$ -	0.00%
12.0	<u>FINALES</u>							
12.3	LETRERO	UND	1.00	1,810,441.00	\$ 1,810,441.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 1,810,441.00		\$ -	0.00%
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 128,727,039.22		\$ 45,808,390.81	35.59%
A.U.I 30%					\$ 38,618,111.77		\$ 13,742,517.24	35.59%
TOTAL PROYECTO					\$ 167,345,150.99		\$ 59,550,908.05	35.59%

- Registro fotográfico:



Imagen 19. Concreto para zapatas obra casa cabildo Iles



Imagen 20. Concreto para columnas y vigas aéreas obra casa cabildo Iles



Imagen 21. Muro en saga ladrillo común obra casa cabildo Iles

2.8 CONSTRUCCIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS PARA EL CENTRO CULTURAL DEL CABILDO DEL RESGUARDO INDÍGENA DE IPIALES

- **Inventario y estado inicial del área intervenida.** El lote está localizado en la vereda Las Cruces del municipio de Ipiales con un área de terreno que se encontraba en capa vegetal en toda su extensión, este predio se ubica al lado posterior de la casa de pensamiento del Cabildo de Ipiales y junto a las canchas multifuncionales.

En la primera visita técnica realizada por el contratista de obra e interventoría, se encontró con la primera dificultad; en la zona hay mucha dificultad para el acceso al sistema de acueducto, el líquido no es muy frecuente y para mitigar su necesidad se construyó un pozo artesanal de donde se extrae agua para preparar alimentos cuando se llevan a cabo eventos muy importantes.

En vista de esto, el contratista tomo la iniciativa de construir un embalse artificial aledaño a la zona donde se ejecutaron las obras y se llenaba con carro tanque. De igual manera la interventoría hace la solicitud al contratista de aislar la obra por medio de cerramiento en polisombra, para evitar accidentes con personas extrañas a la construcción de la obra.

- **Aspecto técnico desarrollado.** La estructura que compone la batería sanitaria consta con un sistema a porticado que contiene un sistema de cimentación basado en zapatas aisladas, vigas de cimentación, columnas, vigas aéreas elementos que se construyeron en concreto reforzado, su cubierta en cerchas, perfilería metálica, teja termo acústica los cuales se detallan en planos arquitectónicos y estructurales (anexo 5), con sus respectivas cantidades estipuladas en presupuesto de obra (anexo 1).

La batería sanitaria contiene dos vestiers con un área de 11 m² cada uno, un compartimento para baños de damas con un área de 25.50 m², que contiene un sanitario para discapacitados, cinco sanitarios normales, mesón con cinco lavamanos y un espacio para poceta de lavado. Un compartimento para baños de caballeros con un área de 25.50 m², que contiene un sanitario para personas con discapacidad, cinco sanitarios normales, mesón con cinco lavamanos y un espacio para poceta de lavado.

- **Avance general de obra.** De acuerdo al cronograma de actividades la obra presentó un retraso considerable (anexo 2), situación que fue informada oportunamente por parte de la interventoría a la entidad contratante. Con corte a 16 de diciembre de 2016, se ejecutó el 35.42 % en actividades relacionadas en la tabla 8. (Ver tabla 8).

Tabla 8. Cuadro de avance de obra construcción de baterías sanitarias en cabildo de Ipiales.

CONDICIONES INICIALES						OBRA EJECUTADA		PORCENTAJE DE AVANCE DE OBRA
ITEM No	DESCRIPCION	UND.	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	CANT.	VALOR TOTAL	
1.0	<u>ACTIVIDADES PRELIMINARES</u>							
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	205.00	1,710.00	\$ 350,550.00	182.00	\$ 311,220.00	88.78%
1.2	CERRAMIENTO CON POLISOMBRA Y GUADUA	ML	57.40	9,890.00	\$ 567,686.00	57.40	\$ 567,686.00	100.00%
1.4	DESCAPOTE Y LIMPEZA DE TERRENO	M2	205.00	2,410.00	\$ 494,050.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 1,412,286.00		\$ 878,906.00	62.23%
2.0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>							
2.2	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN	M3	48.00	11,445.00	\$ 549,360.00	48.00	\$ 549,360.00	100.00%
2.3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	34.00	9,912.00	\$ 337,008.00	34.00	\$ 337,008.00	100.00%
2.7	RECEBO CAMPACTADO PARA RELLENOS	M3	6.00	73,945.00	\$ 443,670.00	6.00	\$ 443,670.00	100.00%
2.8	RELLENOS CON MATERIAL DE SITIO	M3	8.00	16,455.00	\$ 131,640.00	8.00	\$ 131,640.00	100.00%
SUBTOTAL					\$ 1,461,678.00		\$ 1,461,678.00	100.00%
3.0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>							
3.1	SOLADO DE LIMPIEZA 2000PSI e=10cms	M3	1.90	311,862.00	\$ 592,537.80	0.62	\$ 193,354.44	32.63%
3.2	CONCRETO PARA ZAPATAS	M3	2.10	402,781.00	\$ 845,840.10	1.86	\$ 749,172.66	88.57%
3.3	CONCRETO VIGA DE CIMENTACION	M3	4.30	518,659.00	\$ 2,230,233.70	4.04	\$ 2,095,382.36	93.95%
3.4	CONCRETO PARA COLUMNAS	M3	3.40	621,773.00	\$ 2,114,028.20	3.40	\$ 2,114,028.20	100.00%
3.5	CONCRETO PARA VIGA AEREA	M3	4.30	644,325.00	\$ 2,770,597.50	4.30	\$ 2,770,597.50	100.00%
3.9	LAMINA METALDECK CALIBRE 22 INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA 5mm	M2	4.00	68,836.00	\$ 275,344.00	0.00	\$ -	0.00%
3.10	PLACA EN CONCRETO PARA LOSA METALDECK	M3	0.40	449,239.00	\$ 179,695.60	0.00	\$ -	0.00%
3.11	CONCRETO PARA PISOS e= 10 Cm, INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA	M2	78.00	59,629.00	\$ 4,651,062.00	78.00	\$ 4,651,062.00	100.00%

3.12	CONCRETO PARA ANDENES Y RAMPAS e = 10 cm	M3	4.80	316,300.00	\$ 1,518,240.00	3.60	\$ 1,138,680.00	75.00%
3.18	CONCRETO PARA MESONES	M2	6.00	52,155.00	\$ 312,930.00	6.00	\$ 312,930.00	100.00%
3.20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	1,450.00	4,073.00	\$ 5,905,850.00	1450.00	\$ 5,905,850.00	100.00%
SUBTOTAL					\$ 21,396,358.90		\$ 19,931,057.16	93.15%
4.0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</u>							
4.1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	78.00	47,307.00	\$ 3,689,946.00	78.00	\$ 3,689,946.00	100.00%
4.3	REPELLO PARA MUROS Y ESTRUCTURA	M2	112.00	15,226.00	\$ 1,705,312.00	112.00	\$ 1,705,312.00	100.00%
4.4	REPELLO PARA PISOS	M2	78.00	14,360.00	\$ 1,120,080.00	78.00	\$ 1,120,080.00	100.00%
4.6	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN A LA VISTA	M2	54.00	51,100.00	\$ 2,759,400.00	54.00	\$ 2,759,400.00	100.00%
SUBTOTAL					\$ 9,274,738.00		\$ 9,274,738.00	100.00%
5.0	<u>INSTALACIONES HIDRAULICAS</u>							
5.1	ACOMETIDA HIDRAULICA 1"	UND	1.00	220,579.00	\$ 220,579.00	1.00	\$ 220,579.00	100.00%
5.2	RED PVC 1" RDE 21	ML	66.00	13,768.00	\$ 908,688.00	56.00	\$ 771,008.00	84.85%
5.3	RED PVC 1/2" RDE 21	ML	24.00	12,325.00	\$ 295,800.00	12.00	\$ 147,900.00	50.00%
5.4	RED PVC 3/4" RDE 21	ML	30.00	7,732.00	\$ 231,960.00	24.00	\$ 185,568.00	80.00%
5.6	PUNTO HIDRAULICO 1/2 PVC	UND	32.00	17,045.00	\$ 545,440.00	32.00	\$ 545,440.00	100.00%
5.7	LLAVE DE PASO 1/2"	UND	8.00	21,195.00	\$ 169,560.00	8.00	\$ 169,560.00	100.00%
5.8	LLAVE DE PASO 3/4"	UND	2.00	34,535.00	\$ 69,070.00	2.00	\$ 69,070.00	100.00%
5.9	LLAVE DE PASO 1"	UND	1.00	41,630.00	\$ 41,630.00	1.00	\$ 41,630.00	100.00%
5.10	TANQUE ALMACENAMIENTO 2000 LTS	UND	2.00	871,918.00	\$ 1,743,836.00	1.00	\$ 871,918.00	50.00%
SUBTOTAL					\$ 4,226,563.00		\$ 3,022,673.00	71.52%
6.0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>							
6.1	CAJA DE INSPECCION DE 0,8 X 0,8 M	UND	4.00	257,472.00	\$ 1,029,888.00	4.00	\$ 1,029,888.00	100.00%
6.3	TUBERIA SANITARIA 2" PVC	ML	38.00	37,770.00	\$ 1,435,260.00	32.00	\$ 1,208,640.00	84.21%

6.5	TUBERIA SANITARIA 4" PVC	ML	98.00	24,935.00	\$ 2,443,630.00	52.00	\$ 1,296,620.00	53.06%
6.6	TUBERIA SANITARIA 6" PVC	ML	24.00	40,662.00	\$ 975,888.00	24.00	\$ 975,888.00	100.00%
6.7	PUNTO SANITARIO 2" PVC	UND	20.00	22,624.00	\$ 452,480.00	20.00	\$ 452,480.00	100.00%
6.8	PUNTO SANITARIO 4" PVC	UND	14.00	43,000.00	\$ 602,000.00	12.00	\$ 516,000.00	85.71%
6.9	BAJANTE AGUAS LLUVIAS 4" PVC	ML	6.00	20,527.00	\$ 123,162.00	6.00	\$ 123,162.00	100.00%
6.10	LAVAMANOS	UND	16.00	278,024.00	\$ 4,448,384.00	0.00	\$ -	0.00%
6.12	SANITARIO	UND	14.00	270,525.00	\$ 3,787,350.00	0.00	\$ -	0.00%
6.13	ORINAL	UND	4.00	212,675.00	\$ 850,700.00	0.00	\$ -	0.00%
6.14	SANITARIO DSCAPACITADO	UND	2.00	472,325.00	\$ 944,650.00	0.00	\$ -	0.00%
6.15	DUCHA	UND	4.00	157,434.00	\$ 629,736.00	4.00	\$ 629,736.00	100.00%
6.12	GRIFO DE SERVICIO	UND	2.00	72,235.00	\$ 144,470.00	0.00	\$ -	0.00%
6.18	TRAMPA DE GRASAS	UND	1.00	295,752.00	\$ 295,752.00	0.00	\$ -	0.00%
6.19	TANQUE SEPTICO	UND	1.00	6,053,645.00	\$ 6,053,645.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 24,216,995.00		\$ 6,232,414.00	25.74%
7.0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>							
7.1	ACOMETIDA ELECTRICA	ML	24.00	41,613.00	\$ 998,712.00	0.00	\$ -	0.00%
7.2	TABLERO DE DISTRIBUCION	UND	1.00	280,407.00	\$ 280,407.00	0.00	\$ -	0.00%
7.3	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (SPT)	UND	1.00	1,936,070.00	\$ 1,936,070.00	0.00	\$ -	0.00%
7.4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	6.00	49,008.00	\$ 294,048.00	6.00	\$ 294,048.00	100.00%
7.5	TUBERIA CONDUIT 1/2 PVC 3 MTS CON ACCESORIOS	UND	24.00	24,144.00	\$ 579,456.00	24.00	\$ 579,456.00	100.00%
7.8	CABLE DE COBRE AWG N 14	ML	80.00	2,636.00	\$ 210,880.00	0.00	\$ -	0.00%
7.9	CABLE DE COBRE AWG N 8	ML	20.81	8,502.00	\$ 176,926.62	0.00	\$ -	0.00%
7.12	INTERRUPTOR SENCILLO	UND	7.00	45,750.00	\$ 320,250.00	1.00	\$ 45,750.00	14.29%

7.13	INTERRUPTOR DOBLE	UND	2.00	32,194.00	\$ 64,388.00	2.00	\$ 64,388.00	100.00%
7.14	SALIDA PARA LAMPARAS (2X39)	UND	8.00	117,579.00	\$ 940,632.00	0.00	\$ -	0.00%
7.15	SALIDA PARA LUMINARIAS EXTERIORES	UND	2.00	234,470.00	\$ 468,940.00	0.00	\$ -	0.00%
7.17	TRANSFORMADOR MONOFASICO 37,5 KVA	UND	1.00	8,817,121.00	\$ 8,817,121.00	0.00	\$ -	0.00%
7.19	SALIDA ILUMINACION AHORRADOR	UND	10.00	30,458.00	\$ 304,580.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 15,392,410.62		\$ 983,642.00	6.39%
8.0	<u>PISOS Y ENCHAPES</u>							
8.1	PISOS EN CERAMICA TRAFICO 5. ANTIDESLIZANTE	M2	76.00	31,274.00	\$ 2,376,824.00	0.00	\$ -	0.00%
8.2	GUARDAESCOBA EN CERAMICA	ML	86.00	11,338.00	\$ 975,068.00	0.00	\$ -	0.00%
8.3	ENCHAPE PARA BAÑOS Y MESONES	M2	112.00	30,845.00	\$ 3,454,640.00	0.00	\$ -	0.00%
8.7	PISO ADOQUINADO	M2	46.00	46,800.00	\$ 2,152,800.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 8,959,332.00		\$ -	0.00%
9.0	<u>ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA</u>							
9.12	CORREAS METALICAS SEGÚN DISEÑO 220 X 80 X 2 MM CAJON	ML	58.00	88,018.00	\$ 5,105,044.00	0.00	\$ -	0.00%
9.14	INSTALACION DE TEJA TERMOACUSTICA	M2	84.00	51,572.00	\$ 4,332,048.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 9,437,092.00		\$ -	0.00%
10.0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>							
10.2	PUERTA METALICA 1,00 X 2,00 M	UND	4.00	496,174.00	\$ 1,984,696.00	0.00	\$ -	0.00%
10.5	PUERTA METALICA 1,0 X 3,0 M	UND	3.00	1,248,343.00	\$ 3,745,029.00	0.00	\$ -	0.00%
10.10	VENTANA EN LAMINA CAL.20	M2	12.00	83,644.00	\$ 1,003,728.00	0.00	\$ -	0.00%
10.11	CORTASOLES SOBRE VENTANA	M2	6.00	109,549.00	\$ 657,294.00	0.00	\$ -	0.00%
10.12	ANTEPECHO EN VARILLA CUADRADA	M2	0.96	91,924.00	\$ 88,247.04	0.00	\$ -	0.00%
10.13	PUERTA BAÑO EN LAMINA 0,7 *2,10 M	UND	16.00	281,491.00	\$ 4,503,856.00	0.00	\$ -	0.00%
10.14	DIVISIONES METALICAS PARA BAÑOS CALIBRE 18	ML	36.00	108,157.00	\$ 3,893,652.00	0.00	\$ -	0.00%

10.16	VIDRIO LISO DE 4MM	M2	10.00	31,932.00	\$ 319,320.00	0.00	\$ -	0.00%
10.17	ESPEJOS PARA BAÑOS	M2	4.00	33,426.00	\$ 133,704.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 16,329,526.04		\$ -	0.00%
11.0	<u>PINTURAS</u>							
11.1	ESTUCO PINTURA PARA MUROS Y ESTRUCTURA (TIPO1)	M2	172.00	21,327.00	\$ 3,668,244.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 3,668,244.00		\$ -	0.00%
12.0	<u>FINALES</u>							
12.1	ASEO GENERAL	M2	160.00	2,380.00	\$ 380,800.00	0.00	\$ -	0.00%
12.3	LETRERO	UND	1.00	1,810,441.00	\$ 1,810,441.00	0.00	\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 2,191,241.00		\$ -	0.00%
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 117,966,464.56		\$ 41,785,108.16	35.42%
A.U.I 30%					\$ 35,389,939.37		\$ 12,535,532.45	35.42%
TOTAL PROYECTO					\$ 153,356,403.93		\$ 54,320,640.61	35.42%

- Registro fotográfico:



Imagen 23. Vigas de cimentación y columnas obra casa cabildo de Ipiales



Imagen 24. Acero de refuerzo para losa aérea y concreto para losa de piso obra casa de cabildo Ipiales



Imagen 25. Muros en soga ladrillo común en obra casa de cabildo de Ipiales

2.9 ADECUACIÓN DE LA CASA DE CAPACITACIÓN LOMA DE ZURAS DEL CABILDO DE SAN JUAN – IPIALES

- **Inventario y estado inicial de la estructura intervenida.** La condición actual de la infraestructura a intervenir es una edificación de dos niveles, su estructura corresponde a un sistema a porticado compuesto de vigas de cimentación, columnas, vigas aéreas y losa de entrepiso, su cimentación está compuesta por un sistema de zapatas aisladas, todos los elementos estructurales están contruidos en concreto estructural, los muros y subdivisiones se construyen en ladrillo común, la mayor parte de los muros se encuentra sin repello.

Se encontró un sistema de accesos compuestos por la construcción de escaleras en concreto sin acabados, tanto en el acceso principal como en el acceso interno al segundo nivel. La mayor parte de los pisos se encontraron en concreto sin acabado, ventanas con marcos metálicos en mal estado, la mayor parte de estas poseían vidrios, el centro cultural ya contaba con baterías sanitarias.

- **Aspecto técnico desarrollado.** En este aparte cabe señalar que el objeto principal de la primera fase del proyecto en este Resguardo Indígena fue la construcción de la casa de capacitación Loma de Zuras, para ello debemos remitirnos a presupuesto de obra (anexo 1) y planos de diseño arquitectónico – estructural (anexo 5). Pero debido a que entre la formulación del proyecto y su aprobación pasó mucho tiempo los gobernadores decidieron empezar la construcción como tal, es por ello que en el inventario inicial encontramos una edificación en obra negra y que el objeto principal debió modificarse únicamente a la adecuación y terminación de acabados.

En la casa de capacitación de la vereda Loma de Zuras Cabildo Indígena de San Juan se realizaron adecuaciones de muros internos y de fachada principal con repellos, acabados en estuco y pintura, se realizó nivelaciones de pisos en patios externos, pasillos y oficinas para después hacer enchapes de pisos en cerámica y suministro e instalación de carpintería metálica y de madera para adecuar puertas, ventanas y pasamanos de escaleras.

- **Avance general de obra.** De acuerdo al cronograma de actividades la obra presentó un retraso considerable (anexo 2). Con corte a 16 de diciembre de 2016 se ejecutó el 9.89 % en actividades que se relacionan en la tabla 9, según el orden de ejecución. (Ver tabla 9).

Tabla 9. Cuadro de avance de obra en adecuación de casa de capacitación loma de zuras en el cabildo de San Juan.

CONDICIONES INICIALES						AVANCE DE OBRA		PORCENTAJE DE AVANCE DE OBRA
ITEM No	DESCRIPCION	UNID	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	CANT.	VALOR TOTAL	
2.0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>							
2.3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	18.00	9,912.00	\$ 178,416.00	14.00	\$ 138,768.00	77.78%
2.4	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M2	8.00	22,865.00	\$ 182,920.00	8.00	\$ 182,920.00	100.00%
2.5	DEMOLICION DE MUROS	M2	24.00	4,905.00	\$ 117,720.00	13.00	\$ 63,765.00	54.17%
SUBTOTAL					\$ 479,056.00		\$ 385,453.00	80.46%
3.0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>							
3.7	ESCALERA EN CONCRETO 3000 PSI	M3	2.00	708,560.00	\$ 1,417,120.00		\$ -	0.00%
3.12	CONCRETO PARA ANDENES Y RAMPAS e = 10 cm	M3	4.20	316,300.00	\$ 1,328,460.00	3.20	\$ 1,012,160.00	76.19%
3.18	CONCRETO PARA MESONES	M2	2.50	52,155.00	\$ 130,387.50		\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 2,875,967.50		\$ 1,012,160.00	35.19%
4.0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</u>							
4.3	REPELLO PARA MUROS Y ESTRUCTURA	M2	160.00	15,226.00	\$ 2,436,160.00	160.00	\$ 2,436,160.00	100.00%
4.4	REPELLO PARA PISOS	M2	180.00	14,360.00	\$ 2,584,800.00	180.00	\$ 2,584,800.00	100.00%
4.8	SUPERBOARD PARED UNA CARA FACHADAS	M2	48.00	80,770.00	\$ 3,876,960.00		\$ -	0.00%
4.9	SUPERBOARD PARED UNA CARA INTERIORES	M2	124.00	80,770.00	\$ 10,015,480.00		\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 18,913,400.00		\$ 5,020,960.00	26.55%
5.0	<u>INSTALACIONES HIDRAULICAS</u>							
5.3	RED PVC 1/2" RDE 21	ML	18.00	12,325.00	\$ 221,850.00	6.00	\$ 73,950.00	33.33%
5.7	LLAVE DE PASO 1/2"	UND	8.00	21,195.00	\$ 169,560.00	2.00	\$ 42,390.00	25.00%
SUBTOTAL					\$ 391,410.00		\$ 116,340.00	29.72%
6.0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>							
6.6	TUBERIA SANITARIA 6" PVC	ML	24.00	40,662.00	\$ 975,888.00		\$ -	0.00%

6.8	PUNTO SANITARIO 4" PVC	UND	6.00	43,000.00	\$ 258,000.00	1.00	\$ 43,000.00	16.67%
6.11	LAVAMANOS	UND	6.00	278,024.00	\$ 1,668,144.00		\$ -	0.00%
6.12	LAVAPLATOS CON ESCURRIDOR	UND	1.00	275,349.00	\$ 275,349.00		\$ -	0.00%
6.13	SANITARIO	UND	4.00	270,525.00	\$ 1,082,100.00		\$ -	0.00%
6.14	ORINAL	UND	2.00	212,675.00	\$ 425,350.00		\$ -	0.00%
6.15	SANITARIO DISCAPACITADO	UND	2.00	472,325.00	\$ 944,650.00		\$ -	0.00%
6.17	GRIFO DE SERVICIO	UND	1.00	72,235.00	\$ 72,235.00		\$ -	0.00%
6.19	TRAMPA DE GRASAS	UND	1.00	295,752.00	\$ 295,752.00		\$ -	0.00%
6.20	TANQUE SEPTICO	UND	1.00	6,053,645.00	\$ 6,053,645.00		\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 12,051,113.00		\$ 43,000.00	0.36%
7.0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>							
7.1	ACOMETIDA ELECTRICA	ML	20.00	41,613.00	\$ 832,260.00		\$ -	0.00%
7.2	TABLERO DE DISTRIBUCION	UND	1.00	280,407.00	\$ 280,407.00		\$ -	0.00%
7.3	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (SPT)	UND	1.00	1,936,070.00	\$ 1,936,070.00		\$ -	0.00%
7.4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	12.00	49,008.00	\$ 588,096.00		\$ -	0.00%
7.5	TUBERIA CONDUIT 1/2 PVC 3 MTS CON ACCESORIOS	UND	24.00	24,144.00	\$ 579,456.00		\$ -	0.00%
7.8	CABLE DE COBRE AWG N 14	ML	100.00	2,636.00	\$ 263,600.00		\$ -	0.00%
7.9	CABLE DE COBRE AWG N 8	ML	24.00	8,502.00	\$ 204,048.00		\$ -	0.00%
7.10	APLIQUE PARED	UND	6.00	114,704.00	\$ 688,224.00		\$ -	0.00%
7.12	INTERRUPTOR SENCILLO	UND	28.00	45,750.00	\$ 1,281,000.00		\$ -	0.00%
7.13	INTERRUPTOR DOBLE	UND	12.00	32,194.00	\$ 386,328.00		\$ -	0.00%
7.14	SALIDA PARA LAMPARAS (2X39)	UND	12.00	117,579.00	\$ 1,410,948.00	2.00	\$ 235,158.00	16.67%
7.15	SALIDA PARA LUMINARIAS EXTERIORES	UND	8.00	234,470.00	\$ 1,875,760.00	1.00	\$ 234,470.00	12.50%
7.19	SALIDA ILUMINACION AHORRADOR	UND	20.00	30,458.00	\$ 609,160.00		\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 11,254,709.00		\$ 469,628.00	4.17%
8.0	<u>PISOS Y ENCHAPES</u>							

8.1	PISOS EN CERAMICA TRAFICO 5. ANTIDESLIZANTE	M2	544.00	31,274.00	\$ 17,013,056.00		\$ -	0.00%
8.2	GUARDAESCOBA EN CERAMICA	ML	780.00	11,338.00	\$ 8,843,640.00		\$ -	0.00%
8.3	ENCHAPE PARA BAÑOS Y MESONES	M2	98.00	30,845.00	\$ 3,022,810.00		\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 33,226,986.00		\$ -	0.00%
10.0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>							
10.1	PUERTA METALICA 0,8 X 2 ,1 M	UND	2.00	321,584.00	\$ 643,168.00		\$ -	0.00%
10.21	PUERTA VIDRIO TEMPLADO 2*2,10	UND	2.00	2,321,423.00	\$ 4,642,846.00		\$ -	0.00%
10.24	PASAMOS EN TUBO ESTRUCTURAL DE 2"; H=0,90 Y VIDRIO TEMPLADO	ML	18.00	341,345.00	\$ 6,144,210.00		\$ -	0.00%
10.25	PUERTA DE MADERA 1,00*2,1 M	UND	4.00	567,969.00	\$ 2,271,876.00		\$ -	0.00%
10.27	MARCO MADERA GRANADILLOINCLUIDA CHAPA DE SEGURIDAD	ML	1.00	123,738.00	\$ 123,738.00		\$ -	0.00%
10.29	PUERTA DOBLE EN MADERA 2,00 X 2,10M	UND	6.00	883,688.00	\$ 5,302,128.00		\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 19,901,997.28		\$ -	0.00%
11.0	<u>PINTURAS</u>							
11.1	ESTUCO PINTURA PARA MUROS Y ESTRUCTURA (TIPO1)	M2	680.00	21,327.00	\$ 14,502,360.00	210.00	\$ 4,478,670.00	30.88%
SUBTOTAL					\$ 14,502,360.00		\$ 4,478,670.00	30.88%
12.0	<u>FINALES</u>							
12.1	ASEO GENERAL	M2	460.00	2,380.00	\$ 1,094,800.00		\$ -	0.00%
12.3	LETRERO	UND	1.00	1,810,441.00	\$ 1,810,441.00		\$ -	0.00%
SUBTOTAL					\$ 2,905,241.00		\$ -	0.00%
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 116,502,239.78		\$ 11,526,211.00	9.89%
A.U.I 30%					\$ 34,950,671.93		\$ 3,457,863.30	9.89%
TOTAL PROYECTO					\$ 151,452,911.71		\$ 14,984,074.30	9.89%

- Registro fotográfico:



Imagen 26. Concreto para andenes casa cabildo San Juan



Imagen 27. Repellos de muros y estructura casa cabildo San Juan



Imagen 28. Estuco y pintura para fachada de casa de cabildo San Juan

2.10 CONSTRUCCIÓN DE CERRAMIENTO EN CASA DE CABILDO DEL RESGUARDO INDÍGENA DE YARAMAL IPIALES

- **Inventario y estado inicial de la zona intervenida.** Se trató de un terreno que rodea a las instalaciones de la casa del cabildo del resguardo de Yaramal, en los límites hay presencia de arbustos y árboles de especies como Acacias, capulí, guanto, chilca, etc. Entre las estructuras existentes se pudo evidenciar un muro de cerramiento con malla eslabonada en la parte de abajo la cual encierra una cancha múltiple. En acuerdos entre Cabildo indígena, contratista e interventoría se decidió dejar el muro existente puesto que cuenta con las estructuras adecuadas y además es una obra nueva.

Existen zonas de lindero compuesto por un talud de relleno en la parte oriental y occidental del cerramiento, razón por la cual la interventoría hace la solicitud de permisos para intervenir con trabajos, expedidos por los propietarios de predios adyacentes a los linderos de las zonas mencionadas. También se recomendó al contratista al momento de realizar las excavaciones se eliminó todas las capas de relleno y arena presentes para realizar cimentación de zapatas.

Para el cierre de muro hasta el portón de entrada principal el gobernador del cabildo de Yaramal se comprometió a realizar un acuerdo entre el propietario del lote adyacente y la corporación del cabildo, para que el cerramiento quede en un suelo estable y no intervenir sobre talud que tiene más de 3 metros de altura lo que significó un incremento de costos en obras complementarias de estabilización y estructura para muro.

- **Aspecto técnico a desarrollar.** Dentro de los trabajos que se desarrollaron están obras como: Muro de cerramiento en ladrillo visto, estructurado por medio de zapatas y columnas en concreto estructural, el cerramiento se complementó con enrejados en estructura metálica con simbología ancestral del pueblo de los Pastos, se concluyó la obra con la instalación de un portón en la entrada principal, todas las cantidades para el proyecto se detallan en el presupuesto de obra (anexo 1) y acogidos directamente de los diseños arquitectónico y estructural (anexo 5).

- **Avance general de obra.** De acuerdo con el cronograma de actividades la obra presentó retrasos (anexo 2), comunicación que fue referida oportunamente por la interventoría. Con corte a 16 de diciembre de 2016, se ejecutó el 22.80 % en actividades relacionadas en la tabla 10. (Ver tabla 9).

Tabla 9. Cuadro de avance de obra en la construcción del muro de cerramiento para la casa del cabildo de Yaramal

ITEM No	DESCRIPCION	CONDICIONES INICIALES				AVENGE DE OBRA		PORCENTAJE DE AVANCE DE OBRA
		UNID	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	CANT.	VALOR TOTAL	
1.0	<u>ACTIVIDADES PRELIMINARES</u>							
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	76.94	1,710.00	\$ 131,567.40	76.94	\$ 131,567.40	100.00%
1.4	DESCAPOTE Y LIMPEZA DE TERRENO	M2	76.94	2,410.00	\$ 185,425.40	76.94	\$ 185,425.40	100.00%
				SUBTOTAL	\$ 316,992.80		\$ 316,992.80	100.00%
2.0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>							
2.2	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN	M3	105.30	11,445.00	\$ 1,205,158.50	105.30	\$ 1,205,158.50	100.00%
2.3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	114.85	9,912.00	\$ 1,138,393.20	114.85	\$ 1,138,393.20	100.00%
2.4	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M2	63.70	22,865.00	\$ 1,456,500.50	40.00	\$ 914,600.00	62.79%
2.7	RECEBO CAMPACTADO PARA RELLENOS	M3	51.30	73,945.00	\$ 3,793,378.50		\$ -	0.00%
2.8	RELLENOS CON MATERIAL DE SITIO	M3	3.76	16,455.00	\$ 61,870.80	3.76	\$ 61,870.80	100.00%
				SUBTOTAL	\$ 7,655,301.50		\$ 3,320,022.50	43.37%
3.0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>							
3.1	SOLADO DE LIMPIEZA 2000PSI e=10cms	M3	15.30	311,862.00	\$ 4,771,488.60	4.50	\$ 1,403,379.00	29.41%
3.2	CONCRETO PARA ZAPATAS	M3	24.30	402,781.00	\$ 9,787,578.30	11.30	\$ 4,551,425.30	46.50%
3.3	CONCRETO VIGA DE CIMENTACION	M3	18.00	518,659.00	\$ 9,335,862.00		\$ -	0.00%
3.4	CONCRETO PARA COLUMNAS	M3	18.60	621,773.00	\$ 11,564,977.80		\$ -	0.00%
3.20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	7,530.76	4,073.00	\$ 30,672,785.48	4700.00	\$ 19,143,100.00	62.41%
				SUBTOTAL	\$ 66,132,692.18		\$ 25,097,904.30	37.95%
4.0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</u>							
4.1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	350.00	47,307.00	\$ 16,557,450.00		\$ -	0.00%
				SUBTOTAL	\$ 16,557,450.00		\$ -	0.00%
12.0	<u>FINALES</u>							
12.1	ASEO GENERAL	M2	256.49	2,380.00	\$ 610,446.20		\$ -	0.00%
12.4	REJAS DECORADO EN FORJA	M2	360.43	92,253.00	\$ 33,250,748.79		\$ -	0.00%
12.5	REJAS DECORADO EN FORJA INCLUYE CHAPA DE SEGURIDAD	M2	8.96	142,252.00	\$ 1,274,577.92		\$ -	0.00%
				SUBTOTAL	\$ 35,135,772.91		\$ -	0.00%

TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 125,798,209.39	\$ 28,734,919.60	22.84%
A.U.I 30%	\$ 37,739,462.82	\$ 8,620,475.88	22.84%
TOTAL COSTO PROYECTO	\$ 163,537,672.21	\$ 37,355,395.48	22.84%

- Registro fotográfico:



Imagen 29. Descapote y limpieza muro de cerramiento cabildo Yaramal



Imagen 30. Concreto para solado de limpieza en muro de cerramiento cabildo Yaramal



Imagen 31. Muro de cerramiento cabildo Yaramal

Actividades realizadas durante la pasantía

En la obra adecuación de casa de capacitación Loma de Zuras en el Cabildo de San Juan. del municipio de Ipiales, durante el desarrollo de los trabajos se basó principalmente en realizar registro fotográfico, inspección de obra y medición de cantidades de obra estipuladas en presupuesto de obra (anexo 1), siguiendo diseños y detalles de planos arquitectónico estructurales (anexo 5).

Es importante resaltar que desde el momento en que se formuló el proyecto, la zona destinada a la ejecución del proyecto ha tenido modificaciones y construcciones que conllevan a la inclusión de nuevos ítems, aumento en algunas cantidades de obra y la disminución en otras de tal manera que han impedido la normal ejecución de los trabajos, ya que legalmente se necesitó aprobar un acta de modificaciones para alterar las cantidades de obra que inicialmente se contrataron y las que realmente serán necesarias para el desarrollo del proyecto.

Antes del vaciado y colocación del concreto se realizó verificación de medidas en las formaletas para que todos los elementos estructurales cumplan las secciones de planos de diseño estructural. Durante el vaciado y colocación de concreto se verificó que el concreto sea debidamente vibrado para la eliminación total de vacíos de en los elementos estructurales y posteriormente se realizó monitoreo para que el curado del concreto sea efectuado tal como lo exige la norma sismo resistente NSR-10. De igual manera se desarrolló medición de cantidades de concreto utilizado en los diferentes elementos estructurales.

Se ejecutó la demolición de la caseta a la entrada del lote de la casa del cabildo de Yaramal, construcción en muro ladrillo, estructura de madera y teja de eternit.

El corte, figurado y amarre de acero de refuerzo para cada elemento estructural se realizó de acuerdo a planos de diseños entregados por la entidad contratante, con previa evaluación y consideración tanto del interventor como del supervisor de obra.

Como asistente de planeación y obras públicas dentro de la administración municipal de Aldana, se realizó seguimiento y monitoreo a diario de todos los trabajos que se contemplaron en el presupuesto de obra para Aldana (anexo 1).

En actividades preliminares de excavaciones en material común para obras de cimentación, demolición de estructuras existentes en mampostería de ladrillo común y placas de piso deterioradas, desalojos de materiales de escombros y sobrantes y rellenos para las estructuras de cimentación y placas donde se fundieron pisos; se realizó toma de registro fotográfico, medición de cantidades de obra para excavaciones, demoliciones y rellenos, todos los trabajos se realizaron de acuerdo a planos de diseño y bajo las especificaciones del proyecto.

En la disposición del acero de refuerzo se verificó que las medidas de elementos, diámetros y espaciamientos sean acordes con los planos de diseño estructural.

En la elaboración de concretos para los diferentes elementos estructurales se realizó control de calidad, control de dosificaciones y proporciones de materiales empleados en la fabricación de concretos (anexo 4). Antes del vaciado y colocación del concreto se realizó verificación de medidas de los encofrados para que todos los elementos estructurales cumplan las secciones de planos de diseño estructural (anexo 5). Durante el vaciado y colocación de concreto se verificó que el concreto sea debidamente vibrado para la eliminación total de vacíos de en los elementos estructurales y posteriormente se realizó monitoreo para que el curado del concreto sea efectuado tal como lo exige la norma sismo resistente NSR-10.

También se desarrolló control de calidad de materiales que se acopiaban en obra como lo era en el caso de arena, triturado, rajón, material de recebo para relleno, cemento, hierro en sus diferentes diámetros. El control de calidad consistió en revisar que los agregados pétreos estén libres de impurezas y sus tamaños sean adecuados para la realización de concretos, que el cemento este en óptimas condiciones y que el hierro corresponda a las medidas y diámetros requeridos en obra.

Los trabajos realizados sirvieron como bases de control para el desarrollo de actas parciales de avance de obra, verificación de retraso en obra y presentación de informes a las plataformas del sistema general de regalías.

Dentro de la obra de adecuación de parqueadero para el centro cultural Juan Chiles se realizó el seguimiento y monitoreo a los diferentes trabajos que se contemplaron en el presupuesto de obra para Chiles (anexo 1).

En la obra de adecuación del Palacio de la Realeza de Males del municipio de Córdoba, durante el desarrollo de los trabajos en la obra se fundamentó en realizar registro fotográfico, inspección de obra y medición de cantidades de obra contempladas en el presupuesto de obra (anexo 1).

Se realizó actividades preliminares como: aislamiento de la obra por medio de cerramiento en polisombra y guaduas, demolición de estructuras de andenes, muros y placas de piso, desalojos de materiales de escombros producto de la demolición y rellenos para las estructuras de andenes y rampas.

La localización del cerramiento se realizó de acuerdo al plan de manejo de tránsito, la interventoría realizó el respectivo estudio de tránsito y flujo peatonal, la posición de los accesos principales a la edificación y determinó la localización del cerramiento, evitando estorbos en la circulación de vehículos, peatones e incomodidades a los vecinos.

En el desarrollo de la obra de adecuación del Palacio de la Realeza de Males del municipio de Córdoba se realizó la fundición de una viga canal en la parte superior de la fachada principal, fundición de andenes y rampas de acceso principal, en realidad el volumen de concreto fue muy poco comparado con el de otras obras, pero se realizaron las debidas indicaciones en cuanto a la preparación, colocación y curado del mismo.

Durante los trabajos de instalaciones hidráulicas y sanitarias se verificaron las cantidades de tubería empleados para dejar puntos y posteriormente colocar los aparatos, tanto sanitarios como hidráulicos.

En los trabajos de estuco y pintura para el palacio de la realeza Indígena de Males – Córdoba, se aplicó para paredes internas donde hubo necesidad de restaurar espacios para oficinas, también se aplica a paredes y muros tímpano de la fachada principal donde se construyeron nuevos muros.

Cabe resaltar que la mayor parte de la obra se concentró en la construcción de muros, repellos para muros y pisos. Es por ello que se tuvo especial cuidado en la elaboración del mortero de repello, se realizaron las debidas observaciones y aclaraciones para controlar la pasta de mortero de acuerdo al análisis de precio unitario en constataba una dosificación 1:3.

En la obra de remodelación acceso principal y fachada casa de Cabildo del Gran Cumbal del municipio de Cumbal, durante el desarrollo de los trabajos se fundamentó en realizar registro fotográfico, inspección de obra y medición de cantidades de obra correspondientes al presupuesto de obra (anexo 1).

Se realizó aislamiento de la obra por medio de cerramiento en polisombra y guaduas, aunque inicialmente este ítem no se encuentra en el presupuesto inicial es necesario contemplarlo debido a que la circulación de tipo peatonal y vehicular es importante. La localización del cerramiento se hizo de acuerdo al plan de manejo de tránsito, la interventoría realizó el respectivo estudio de tránsito y flujo peatonal, la posición de los accesos principales a la edificación y determinó la localización del cerramiento, para evitar inconvenientes en la circulación de vehículos, peatones e incomodidades a los vecinos.

Se realizó control de calidad revisando que los agregados pétreos estén libres de impurezas y sus tamaños sean adecuados para la realización de concretos, que el cemento este en óptimas condiciones y que el hierro corresponda a las medidas y diámetros requeridos en obra.

En la obra construcción tercer nivel casa de Cabildo de Guachucal del municipio de Guachucal, durante el desarrollo de los trabajos se fundamentó en realizar registro fotográfico, inspección de obra y medición de cantidades de obra que se

contemplan en presupuesto de obra (anexo 1).

La construcción del tercer nivel trajo varias modificaciones que implicó la inclusión de nuevos ítems, aumento en algunas cantidades de obra y la disminución en otras de tal manera que se impidió la normal ejecución de los trabajos, ya que legalmente se necesitó aprobar un acta de modificación No. 1 (anexo 3), con el propósito de actualizar cantidades de obra que se contrató inicialmente y las que realmente serán necesarias para el desarrollo del proyecto.

Fue necesario realizar aislamiento de la obra por medio de cerramiento en polisombra y guadas, aunque inicialmente este ítem no se encontraba en el presupuesto inicial fue necesario contemplarlo debido a que no se contaba con espacios para la disposición de materiales pétreos, por tanto, la interventoría autorizó apilar materiales en la acera de la calle novena con vía nacional, además cabe determinar que la circulación de tipo peatonal y vehicular es importante.

En total se realizó la instalación de 24 puntos hidráulicos, instalación de tubería PVC de presión de 1/2" para líneas de acometidas de batería sanitaria y la instalación de 2 llaves de paso para interrumpir el flujo de agua. Se habilitaron 22 puntos sanitarios con sus respectivas redes de conducción y evacuación de aguas servidas, todo esto se realizó en base a planos hidrosanitarios (anexo 5).

En la obra construcción casa de Cabildo de Lles del municipio de Lles, durante el desarrollo de los trabajos se fundamentó en realizar registro fotográfico, inspección de obra y medición de cantidades de obra de acuerdo al presupuesto de obra (anexo 1) con especificaciones en planos de diseño arquitectónico-estructural (anexo 5).

En trabajos preliminares se desarrollaron actividades de localización y replanteo para implantar la estructura en el lote, previamente el terreno se había descapotado, es decir se le fue retirado la capa vegetal y gran parte de material orgánico o tierra negra debido a que no ofrecía estabilidad a las obras de cimentación, siguiendo el capítulo de preliminares se desarrollaron trabajos de excavación manual para elementos de cimentación, tal es el caso de zapatas aisladas y vigas de cimentación, paralelo a este trabajo se construyó un campamento provisional que sirve de sitio de almacenaje de materiales y herramienta menos.

Debido a la presencia de animales y personas fue necesario realizar aislamiento de la obra por medio de cerramiento en polisombra y guadas, como medida de protección de la obra.

Antes del vaciado y colocación del concreto se realizó verificación de medidas de los encofrados para que todos los elementos estructurales cumplan las secciones

de planos de diseño estructural. Durante el vaciado y colocación de concreto se verificó que el concreto sea debidamente vibrado para la eliminación total de vacíos de en los elementos estructurales y posteriormente se realizó monitoreo para que el curado del concreto sea efectuado tal como lo exige la norma sismo resistente NSR-10.

De igual manera antes de fundir placas de piso fue necesario la colocación de toda la red hidráulica, sanitaria y tubería para cableado de redes eléctricas.

En la obra construcción de baterías sanitarias para el Cabildo de Ipiales del municipio de Ipiales, durante el desarrollo de los trabajos se fundamentó en realizar registro fotográfico, inspección de obra y medición de cantidades de obra de acuerdo a presupuesto inicial de obra (anexo 1).

Durante las excavaciones se encontraron estratos de arena, por cuanto fue necesario profundizar las excavaciones hasta encontrar terreno estable, de esta manera tanto la excavación como el relleno para estructuras de cimentación adicional se debió incluir dentro del porcentaje de imprevistos.

En la obra adecuación de casa de capacitación Loma de Zuras en el Cabildo de San Juan. del municipio de Ipiales, durante el desarrollo de los trabajos se basó principalmente en realizar registro fotográfico, inspección de obra y medición de cantidades de obra estipuladas en presupuesto inicial (anexo 1).

Es importante señalar que la mayoría de los ítems proyectados en el presupuesto inicial estuvieron enfocados a una nueva construcción, pero que debido a que la corporación del cabildo de San Juan ya ha realizado la construcción de la estructura, no es posible ejecutar la mayoría de obra y por tanto se debió remitir a una evaluación técnica por parte de contratista, contratante e interventoría para realizar un balance de obra de tal manera que los recursos destinados a la construcción de la casa de capacitación sean invertidos en su adecuación y puesta en funcionamiento.

En la demolición de muros, cubiertas u otro tipo de estructura, se tuvo en cuenta las estructuras que realmente estaban deterioradas generando inestabilidad y mala apariencia de la edificación. Esta actividad se ejecutó para llevar a cabo las remodelaciones necesarias dentro del objeto del contrato, específicamente se realizó demolición de muros del pasamanos de las escaleras de la entrada, el cual se reemplazó por pasamanos metálico, de igual manera se realizó demoliciones de muros en la parte donde termina la grada de acceso a la segunda planta, de igual manera se reemplazó por pasamanos acero inoxidable y vidrio templado.

El ítem de concretos se destinó únicamente a la construcción de andenes y rampas de acceso, antes del vaciado y colocación del concreto se realizó verificación de medidas de los encofrados para que todos los elementos cumplan

las secciones correspondientes.

El ítem que predomina es el de repellos de muros, estructura y pisos, es por ello que se concentró en que la actividad de repello se realizó utilizando el material adecuado y cuidando de que cumplan sus espesores y acabados finales.

Algunos ítems de las obras no se ejecutaron en su totalidad, el porcentaje de avance de obra se calculó en base a las condiciones iniciales del contrato, la cantidad de obra que se proyectó para algunos ítems se debió actualizar y reportar en un acta de modificación No. 1 (anexo 3). La ilustración de las obras ejecutadas las podemos observar en el registro fotográfico. (Ver imágenes 26-28)

3. CONCLUSIONES

En cuanto al proyecto, se tiene que la formulación del mismo no fue lo suficientemente acertada a la realidad y a las necesidades de las obras de adecuación, mejoramiento y construcción de los diferentes centros culturales o casas de pensamiento en los resguardos indígenas del pueblo de los Pastos, surgen eventos como la ejecución de cantidades de obra que se salen de los márgenes contractuales y por ello es necesario e indispensable realizar un acta de modificación en cuanto a balance de cantidades de obras de mayores y menores se refiere, ya que las condiciones iniciales con las cuales se trabajó la consultoría del proyecto han cambiado en grandes proporciones.

Cabe reconocer que las actividades que se describen en el proyecto fueron desarrolladas a cabalidad y de manera satisfactoria, por lo cual se puede concluir que el proceso de pasantía ha sido provechoso para todos los entes involucrados en el desarrollo de la misma y de manera específica a nivel personal y profesional.

Los procedimientos jurídicos, legales, financieros y ambientales influyen directamente en el desarrollo de los procesos contractuales, afectando el desarrollo normal de las obras, particularmente en el proyecto surgen muchas discrepancias en cuanto a cantidades de obra se refiere porque desde el momento que se formuló (2013) el proyecto hasta que se realizó la aprobación del mismo (2015), ha pasado un periodo de tiempo considerable lo que implica realmente la realización de un acta de modificación que conlleva a realizar un balance de obra en cuanto a cantidades mayores y menores se refiere. Además de la tramitología que debe de hacerse ante la entidad contratante y la entidad que financia el proyecto; procedimiento que realmente involucra tiempo y estancamiento en los trabajos.

En las obras civiles surgen imprevistos en los cuales conjuntamente el ingeniero residente de obra, el ingeniero residente de interventoría y supervisión del contrato deben darle solución a cada una de las dificultades presentadas, cuando el o los inconvenientes presentados son de gran magnitud se deben solucionar en conjunto con el director de obra y representante legal. Aquí el trabajo en equipo es fundamental para el cumplimiento de los objetivos o en el caso particular la culminación de la obra

Las buenas relaciones sociales con los profesionales del contratista de obra, interventoría, Gobernadores Indígenas, Alcaldes y trabajadores de obra, hacen más fácil el entendimiento y trasmisión de la información, además la buena expresión oral y con el manejo adecuado de la terminología técnica usada en el

campo de la Ingeniería es fundamental en el desarrollo de reuniones de comités técnicos ya que de ello depende la buena comprensión de los mensajes que se quieren transmitir.

Es importante señalar que desde el momento en que se formuló el proyecto, las condiciones iniciales pactadas para el desarrollo de la primera fase de la obra en Aldana han sufrido modificaciones, puesto que existe la necesidad de incluir obra nueva, incrementar cantidades de obra en algunos ítems y en otros reducir cantidades de obra, muchas de estas situaciones repercuten a que las cantidades de obra de salgan fuera de los márgenes del presupuesto contratado, este inconveniente ha traído dificultades al momento de ejecutar y a la vez proyectar actas de avance y rendimientos de obra, de ahí que las partes involucradas hayan tomado la determinación de suspender obra hasta que se legalice un acta de modificación No. 1, donde se han proyectado las cantidades reales de obra (anexo 3).

Para la fabricación del concreto se emplearon: cemento Argos Tipo I, de fabricación colombiana, triturado seleccionado de TMN 1" y arena del Espino (suministrados por Triturados & Concretos en Obra). Se empleó concreto de 3000 PSI, con una dosificación 1:2:3, según diseño de mezcla (anexo 4).

Todos los materiales empleados en obra son supervisados por interventoría. El control de calidad para concretos se realiza mediante pruebas de resistencia a la compresión, mediante la extracción de muestras de concreto al momento de la fundición y posterior prueba de laboratorio a 7, 14 y 28 días de edad de cada espécimen (ver resultados en anexo 4).

4. RECOMENDACIONES

Revisar los planos de diseño, especificaciones técnicas, cronograma de obra, presupuesto, análisis de precios unitarios y documentación correspondiente al proyecto, antes de iniciar la ejecución.

Verificar que las cantidades de obra a ejecutar siempre se encuentren dentro de los términos contractuales o en la propuesta económica favorecida dentro de un contrato de obra pública.

Realizar la medición de cantidades de obra en campo en presencia de los representantes del contratista e interventoría, de tal manera que en el evento que surjan discrepancias y/o errores se realicen las respectivas correcciones

Planificar y organizar una actividad o trabajo en obra para evitar inconvenientes y contratiempos al momento de su ejecución, para ello es necesario revisar planos, cantidades de materiales, equipo en obra y que el personal a trabajar haya tenido capacitación en seguridad industrial y cuente con la dotación pertinente de elementos de protección personal.

Examinar la calidad de los materiales, la dosificación de mezcla a realizar y cuidar de que el procedimiento de elaboración, transporte, extensión, vibrado y curado sea el más adecuado de acuerdo a las normas y especificaciones técnicas de construcción en la elaboración de concretos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Adam M. Neville. (1999). Tecnología del concreto. IMCYC. México.

Donald R. Askeland, Pradeep P. Phulé. (2004). Ciencia e ingeniería de los materiales. Thomson.

Kumar Mehta y Paulo Monteiro (1998). Concreto, estructura, propiedades y materiales. IMCYC. Mexico.

NSR-10 NORMA SISMO RESISTENTE AÑO 2010.

Saad, Antonio Miguel. (1984). Tratado de construcción. CECSA. Mexico.

Smith, C., (1993) Materials of construction, Mc Graw-Hill.

ANEXOS

Anexo A. Presupuesto de obra “Construcción centro cultural para el Cabildo del Resguardo Indígena de Pastás - Aldana”.

ITEM No	DESCRIPCION	UND.	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
1,0	<u>ACTIVIDADES PRELIMINARES</u>				
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	320,75	1.710,00	\$ 548.482,50
1,2	CERRAMIENTO CON POLISOMBRA Y GUADUA	ML	91,00	9.890,00	\$ 899.990,00
1,4	DESCAPOTE Y LIMPEZA DE TERRENO	M2	211,54	2.410,00	\$ 509.811,40
SUBTOTAL					\$ 1.958.283,90
2,0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>				
2,1	EXCAVACION A MAQUINA	M3	91,27	5.035,00	\$ 459.544,45
2,2	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN	M3	110,30	11.445,00	\$ 1.262.383,50
2,3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	201,57	9.912,00	\$ 1.997.961,84
2,5	DEMOLICION DE MUROS	M2	284,36	4.905,00	\$ 1.394.785,80
2,7	RECEBO COMPACTADO PARA RELLENOS	M3	6,70	73.945,00	\$ 495.431,50
SUBTOTAL					\$ 5.610.107,09
3,0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>				
3,1	SOLADO DE LIMPIEZA 2000PSI e=10cms	M3	8,50	311.862,00	\$ 2.650.827,00
3,2	CONCRETO PARA ZAPATAS	M3	8,50	402.781,00	\$ 3.423.638,50
3,3	CONCRETO VIGA DE CIMENTACION	M3	14,00	518.659,00	\$ 7.261.226,00
3,4	CONCRETO PARA COLUMNAS	M3	13,70	621.773,00	\$ 8.518.290,10
3,5	CONCRETO PARA VIGA AEREA	M3	12,50	644.325,00	\$ 8.054.062,50
3,6	CONCRETO PARA VIGA CINTA	M3	55,00	95.093,34	\$ 5.230.133,70
3,8	CONCRETO PARA NERVIOS DE LOSA ALIGERADA	M3	6,00	663.521,00	\$ 3.981.126,00
3,11	CONCRETO PARA PISOS e= 10 Cm, INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA	M2	205,00	59.629,00	\$ 12.223.945,00
3,18	CONCRETO PARA MESONES	M2	7,53	52.155,00	\$ 392.727,15

3,20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	1.500,00	4.073,00	\$ 6.109.500,00
3,22	CONCRETO 3000 psi PARA GRADAS	ML	14,10	45.785,00	\$ 645.568,50
3,24	PLACA ALIGERADA DE ENTREPISO	M2	215,50	114.540,00	\$ 24.683.370,00
SUBTOTAL					\$ 83.174.414,45
4,0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</u>				
4,1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	320,00	47.307,00	\$ 15.138.240,00
SUBTOTAL					\$ 15.138.240,00
5,0	<u>INSTALACIONES HIDRAULICAS</u>				
5,1	ACOMETIDA HIDRAULICA 1"	UND	1,00	220.579,00	\$ 220.579,00
5,2	RED PVC 1" RDE 21	ML	12,33	13.768,00	\$ 169.759,44
5,3	RED PVC 1/2" RDE 21	ML	28,53	12.325,00	\$ 351.632,25
5,5	RED PVC 1 1/4" RDE 21	ML	20,24	13.765,00	\$ 278.603,60
5,6	PUNTO HIDRAULICO 1/2 PVC	UND	19,00	17.045,00	\$ 323.855,00
5,8	LLAVE DE PASO 3/4"	UND	1,00	34.535,00	\$ 34.535,00
5,9	LLAVE DE PASO 1"	UND	2,00	41.630,00	\$ 83.260,00
5,10	TANQUE ALMACENAMIENTO 2000 LTS	UND	1,00	871.918,00	\$ 871.918,00
SUBTOTAL					\$ 2.334.142,29
6,0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>				
6,1	CAJA DE INSPECCION DE 0,8 X 0,8 M	UND	7,00	257.472,00	\$ 1.802.304,00
6,2	CAJA DE INSPECCION DE 0,6 X 0,6 M	UND	4,00	204.760,00	\$ 819.040,00
6,3	TUBERIA SANITARIA 2" PVC	ML	30,00	37.770,00	\$ 1.133.100,00
6,4	TUBERIA SANITARIA 3" PVC	ML	6,55	18.535,00	\$ 121.404,25
6,5	TUBERIA SANITARIA 4" PVC	ML	74,09	24.935,00	\$ 1.847.434,15
6,6	TUBERIA SANITARIA 6" PVC	ML	3,47	40.662,00	\$ 141.097,14
6,7	PUNTO SANITARIO 2" PVC	UND	17,00	22.624,00	\$ 384.608,00
6,8	PUNTO SANITARIO 4" PVC	UND	8,00	43.000,00	\$ 344.000,00
6,9	BAJANTE AGUAS LLUVIAS 4" PVC	ML	14,22	20.527,00	\$ 291.893,94
6,18	TRAMPA DE GRASAS	UND	1,00	295.752,00	\$ 295.752,00

					SUBTOTAL	\$ 7.180.633,48
7,0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>					
7,1	ACOMETIDA ELECTRICA	ML	2,00	41.613,00	\$	83.226,00
7,2	TABLERO DE DISTRIBUCION	UND	1,00	280.407,00	\$	280.407,00
7,3	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (SPT)	UND	1,00	1.936.070,00	\$	1.936.070,00
7,4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	24,00	49.008,00	\$	1.176.192,00
7,12	INTERRUPTOR SENCILLO	UND	12,00	45.750,00	\$	549.000,00
7,14	SALIDA PARA LAMPARAS (2X39)	UND	19,00	117.579,00	\$	2.234.001,00
7,19	SALIDA ILUMINACION AHORRADOR	UND	9,00	30.458,00	\$	274.122,00
					SUBTOTAL	\$ 6.533.018,00
10,0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>					
10,1	PUERTA METALICA 0,8 X 2,1 M	UND	1,00	321.584,00	\$	321.584,00
10,2	PUERTA METALICA 1,00 X 2,00 M	UND	2,00	496.174,00	\$	992.348,00
10,10	VENTANA EN LAMINA CAL.20	M2	27,86	83.644,00	\$	2.330.321,84
10,13	PUERTA BAÑO EN LAMINA 0,7 *2,10 M	UND	2,00	281.491,00	\$	562.982,00
10,16	VIDRIO LISO DE 4MM	M2	7,00	31.932,00	\$	223.524,00
10,27	PUERTA DOBLE EN MADERA 2,00 X 2,10M	UND	1,00	883.688,00	\$	883.688,00
					SUBTOTAL	\$ 5.314.447,84
					TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 127.243.287,05
					A.U.I 30%	\$ 38.172.986,12
					TOTAL PROYECTO	\$ 165.416.273,17

- Presupuesto de obra "Construcción del centro cultural para el cabildo del Resguardo Indígena de Carlosama"

ITEM No	DESCRIPCION	UND.	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
---------	-------------	------	------	--------------	-------------

2,0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>				
2,2	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN	M3	93,20	11.445,00	\$ 1.066.674,00
2,3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	112,00	9.912,00	\$ 1.110.144,00
2,4	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M2	36,00	22.865,00	\$ 823.140,00
2,5	DEMOLICION DE MUROS	M2	28,00	4.905,00	\$ 137.340,00
2,7	RECEBO CAMPACTADO PARA RELLENOS	M3	12,00	73.945,00	\$ 887.340,00
2,8	RELLENOS CON MATERIAL DE SITIO	M3	11,76	16.455,00	\$ 193.510,80
SUBTOTAL					\$ 4.218.148,80
3,0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>				
3,1	SOLADO DE LIMPIEZA 2000PSI e=10cms	M3	5,80	311.862,00	\$ 1.808.799,60
3,2	CONCRETO PARA ZAPATAS	M3	10,10	402.781,00	\$ 4.068.088,10
3,3	CONCRETO VIGA DE CIMENTACION	M3	13,30	518.659,00	\$ 6.898.164,70
3,4	CONCRETO PARA COLUMNAS	M3	13,30	621.773,00	\$ 8.269.580,90
3,5	CONCRETO PARA VIGA AEREA	M3	13,30	644.325,00	\$ 8.569.522,50
3,9	LAMINA METALDECK CALIBRE 22 INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA 5mm	M2	91,50	68.836,00	\$ 6.298.494,00
3,10	PLACA EN CONCRETO PARA LOSA METALDECK	M3	9,15	449.239,00	\$ 4.110.536,85
3,11	CONCRETO PARA PISOS e= 10 Cm, INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA	M2	306,50	59.629,00	\$ 18.276.288,50
3,12	CONCRETO PARA ANDENES Y RAMPAS e = 10 cm	M3	1,50	316.300,00	\$ 474.450,00
3,18	CONCRETO PARA MESONES	M2	4,95	52.155,00	\$ 258.167,25
3,19	CONCRETO CICLOPEO PARA MEJORAMIENTO DE SUELO 3150 PSI	M3	4,80	310.614,00	\$ 1.490.947,20
3,20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	6.010,00	4.073,00	\$ 24.478.730,00
SUBTOTAL					\$ 85.001.769,60
5,0	<u>INSTALACIONES HIDRAULICAS</u>				
5,1	ACOMETIDA HIDRAULICA 1"	UND	1,00	220.579,00	\$ 220.579,00
5,2	RED PVC 1" RDE 21	ML	17,64	13.768,00	\$ 242.867,52
5,3	RED PVC 1/2" RDE 21	ML	12,00	12.325,00	\$ 147.900,00
5,4	RED PVC 3/4" RDE 21	ML	15,42	7.732,00	\$ 119.227,44
5,6	PUNTO HIDRAULICO 1/2 PVC	UND	10,00	17.045,00	\$ 170.450,00

5,7	LLAVE DE PASO 1/2"	UND	4,00	21.195,00	\$ 84.780,00
5,8	LLAVE DE PASO 3/4"	UND	6,00	34.535,00	\$ 207.210,00
5,9	LLAVE DE PASO 1"	UND	1,00	41.630,00	\$ 41.630,00
SUBTOTAL					\$ 1.234.643,96
6,0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>				
6,1	CAJA DE INSPECCION DE 0,8 X 0,8 M	UND	5,00	257.472,00	\$ 1.287.360,00
6,3	TUBERIA SANITARIA 2" PVC	ML	45,50	37.770,00	\$ 1.718.535,00
6,4	TUBERIA SANITARIA 3" PVC	ML	60,00	18.535,00	\$ 1.112.100,00
6,5	TUBERIA SANITARIA 4" PVC	ML	24,00	24.935,00	\$ 598.440,00
6,6	TUBERIA SANITARIA 6" PVC	ML	6,00	40.662,00	\$ 243.972,00
6,7	PUNTO SANITARIO 2" PVC	UND	17,00	22.624,00	\$ 384.608,00
6,8	PUNTO SANITARIO 4" PVC	UND	6,00	43.000,00	\$ 258.000,00
6,9	BAJANTE AGUAS LLUVIAS 4" PVC	ML	20,00	20.527,00	\$ 410.540,00
SUBTOTAL					\$ 6.013.555,00
7,0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>				
7,1	ACOMETIDA ELECTRICA	ML	6,00	41.613,00	\$ 249.678,00
7,2	TABLERO DE DISTRIBUCION	UND	1,00	280.407,00	\$ 280.407,00
7,4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	12,00	49.008,00	\$ 588.096,00
7,5	TUBERIA CONDUIT 1/2 PVC 3 MTS CON ACCESORIOS	UND	20,00	24.144,00	\$ 482.880,00
7,8	CABLE DE COBRE AWG N 14	ML	150,00	2.636,00	\$ 395.400,00
7,9	CABLE DE COBRE AWG N 8	ML	20,81	8.502,00	\$ 176.926,62
7,13	INTERRUPTOR DOBLE	UND	1,00	32.194,00	\$ 32.194,00
7,15	SALIDA PARA LUMINARIAS EXTERIORES	UND	4,00	234.470,00	\$ 937.880,00
7,19	SALIDA ILUMINACION AHORRADOR	UND	25,00	30.458,00	\$ 761.450,00
SUBTOTAL					\$ 3.904.911,62
9,0	<u>ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA</u>				
9,10	CORREAS METALICAS CAJON 305*80*2	ML	180,00	74.840,00	\$ 13.471.200,00
9,14	INSTALACION DE TEJA TERMOACUSTICA	M2	236,80	51.572,00	\$ 12.212.249,60

9,17	CERCHA METALICA SEGÚN DISEÑO	KG	32,57	87.825,00	\$ 2.860.460,25
SUBTOTAL					\$ 28.543.909,85
12,1	ASEO GENERAL	M2	120,00	2.380,00	\$ 285.600,00
12,3	LETRERO	UND	1,00	1.810.441,00	\$ 1.810.441,00
SUBTOTAL					\$ 2.096.041,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 131.012.979,83
A.U.I 30%					\$ 39.303.893,95
TOTAL PROYECTO					\$ 170.316.873,78

- Presupuesto de obra “Construcción del centro cultural Juan Chiles del cabildo del Resguardo Indígena de Chiles Municipio de Cumbal”

ITEM No	DESCRIPCION	UND.	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
1,0	<u>ACTIVIDADES PRELIMINARES</u>				
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	779,44	1.710,00	\$ 1.332.842,40
1,3	CAMPAMENTO	UND	1,00	1.067.058,00	\$ 1.067.058,00
1,4	DESCAPOTE Y LIMPEZA DE TERRENO	M2	779,44	2.410,00	\$ 1.878.450,40
SUBTOTAL					\$ 4.278.350,80
2,0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>				
2,2	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN	M3	20,00	11.445,00	\$ 228.900,00
2,3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	1,42	9.912,00	\$ 14.075,04
2,4	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M2	9,44	22.865,00	\$ 215.845,60
2,10	BASE GRANULAR	M3	250,00	47.675,00	\$ 11.918.750,00
SUBTOTAL					\$ 12.377.570,64
3,0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>				
3,1	SOLADO DE LIMPIEZA 2000PSI e=10cms	M3	3,70	311.862,00	\$ 1.153.889,40
3,2	CONCRETO PARA ZAPATAS	M3	3,20	402.781,00	\$ 1.288.899,20
3,3	CONCRETO VIGA DE CIMENTACION	M3	6,20	518.659,00	\$ 3.215.685,80
3,4	CONCRETO PARA COLUMNAS	M3	4,70	621.773,00	\$ 2.922.333,10
3,5	CONCRETO PARA VIGA AEREA	M3	2,00	644.325,00	\$ 1.288.650,00
3,14	CONCRETO PARA JARDINERAS	M3	3,93	424.727,00	\$ 1.669.177,11
3,19	CONCRETO CICLOPEO PARA MEJORAMIENTO DE SUELO 3150 PSI	M3	10,08	310.614,00	\$ 3.130.989,12
3,20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	2.574,10	4.073,00	\$ 10.484.309,30
3,21	PLACA CONTRAPISO TRAFICO VEHICULAR 3000 PSI e=15 cm	M2	220,00	63.950,00	\$ 14.069.000,00
SUBTOTAL					\$ 39.222.933,03
4,0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</u>				
4,1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	138,56	47.307,00	\$ 6.554.857,92
4,2	REVESTIMIENTO DE MURO EN PIEDRA LAJA	M2	138,56	98.636,00	\$ 13.667.004,16
4,4	REPELLO PARA PISOS	M2	426,92	14.360,00	\$ 6.130.571,20
SUBTOTAL					\$ 26.352.433,28
8,0	<u>PISOS Y ENCHAPES</u>				
8,5	PISO EN GRANITO LAVADO 10mm	M2	150,00	43.375,00	\$ 6.506.250,00
8,7	PISO ADOQUINADO	M2	299,20	46.800,00	\$ 14.002.560,00
SUBTOTAL					\$ 20.508.810,00
10,0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>				
10,3	PUERTA METALICA 1,0 X 2,1 M	UND	1,00	312.896,00	\$ 312.896,00
10,6	PUERTA METALICA 2,2 X 2,45 M	UND	1,00	1.713.500,00	\$ 1.713.500,00
SUBTOTAL					\$ 2.026.396,00

11,0	<u>PINTURAS</u>				
11,1	ESTUCO PINTURA PARA MUROS Y ESTRUCTURA (TIPO1)	M2	550,00	21.327,00	\$ 11.729.850,00
SUBTOTAL					\$ 11.729.850,00
12,0	<u>FINALES</u>				
12,1	ASEO GENERAL	M2	779,44	2.380,00	\$ 1.855.067,20
12,3	LETRERO	UND	1,00	1.810.441,00	\$ 1.810.441,00
12,4	REJAS DECORADO EN FORJA	M2	61,10	92.253,00	\$ 5.636.658,30
SUBTOTAL					\$ 9.302.166,50

TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 125.798.510,25
A.U.I 30%	\$ 37.739.553,08

TOTAL PROYECTO	\$ 163.538.063,33
-----------------------	--------------------------

- Presupuesto de obra "Adecuación palacio de la realeza indígena del cabildo del resguardo indígena de Males - Córdoba"

ITEM No	DESCRIPCION	UNID	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
----------------	--------------------	-------------	-------------	---------------------	--------------------

1,0	<u>ACTIVIDADES PRELIMINARES</u>				
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	488,00	1.710,00	\$ 834.480,00
1,2	CERRAMIENTO CON POLISOMBRA Y GUADUA	ML	87,00	9.890,00	\$ 860.430,00
				SUBTOTAL	\$ 1.694.910,00
2,0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>				
2,3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	3,78	9.912,00	\$ 37.467,36
2,4	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M2	25,18	22.865,00	\$ 575.740,70
				SUBTOTAL	\$ 613.208,06
3,0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>				
3,11	CONCRETO PARA PISOS e= 10 Cm, INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA	M2	375,00	59.629,00	\$ 22.360.875,00
3,12	CONCRETO PARA ANDENES Y RAMPAS e = 10 cm	M3	2,50	316.300,00	\$ 790.750,00
3,13	SARDINELES EN CONCRETO	ML	46,00	72.352,00	\$ 3.328.192,00
3,14	CONCRETO PARA JARDINERAS	M3	8,00	424.727,00	\$ 3.397.816,00
				SUBTOTAL	\$ 29.877.633,00
4,0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</u>				
4,1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	36,00	47.307,00	\$ 1.703.052,00
4,3	REPELLO PARA MUROS Y ESTRUCTURA	M2	122,00	15.226,00	\$ 1.857.572,00
4,4	REPELLO PARA PISOS	M2	110,00	14.360,00	\$ 1.579.600,00
4,9	SUPERBOARD PARED UNA CARA INTERIORES	M2	58,80	80.770,00	\$ 4.749.276,00
				SUBTOTAL	\$ 9.889.500,00
5,0	<u>INSTALACIONES HIDRAULICAS</u>				
5,6	PUNTO HIDRAULICO 1/2 PVC	UND	3,00	17.045,00	\$ 51.135,00
5,7	LLAVE DE PASO 1/2"	UND	2,00	21.195,00	\$ 42.390,00
				SUBTOTAL	\$ 93.525,00
6,0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>				
6,3	TUBERIA SANITARIA 2" PVC	ML	24,52	37.770,00	\$ 926.120,40
6,7	PUNTO SANITARIO 2" PVC	UND	2,00	22.624,00	\$ 45.248,00
6,9	BAJANTE AGUAS LLUVIAS 4" PVC	ML	18,40	20.527,00	\$ 377.696,80
6,13	SANITARIO	UND	1,00	270.525,00	\$ 270.525,00
6,14	ORINAL	UND	2,00	212.675,00	\$ 425.350,00
				SUBTOTAL	\$ 2.044.940,20
7,0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>				
7,4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	4,00	49.008,00	\$ 196.032,00
7,5	TUBERIA CONDUIT 1/2 PVC 3 MTS CON ACCESORIOS	UND	50,42	24.144,00	\$ 1.217.340,48
7,8	CABLE DE COBRE AWG 14	ML	100,00	2.636,00	\$ 263.600,00
7,12	INTERRUPTOR SENCILLO	UND	6,00	45.750,00	\$ 274.500,00
7,13	INTERRUPTOR DOBLE	UND	1,00	32.194,00	\$ 32.194,00
7,14	SALIDA PARA LAMPARAS (2X39)	UND	4,00	117.579,00	\$ 470.316,00
7,15	SALIDA PARA LUMINARIAS EXTERIORES	UND	12,00	234.470,00	\$ 2.813.640,00
7,19	SALIDA ILUMINACION AHORRADOR	UND	6,00	30.458,00	\$ 182.748,00
7,22	TOMA ESPECIAL	UND	2,00	79.838,00	\$ 159.676,00
				SUBTOTAL	\$ 5.610.046,48
8,0	<u>PISOS Y ENCHAPES</u>				

8,1	PISOS EN CERAMICA TRAFICO 5. ANTIDESLIZANTE	M2	158,00	31.274,00	\$ 4.941.292,00
8,2	GUARDAESCOBA EN CERAMICA	ML	140,00	11.338,00	\$ 1.587.320,00
8,3	ENCHAPE PARA BAÑOS Y MESONES	M2	38,00	30.845,00	\$ 1.172.110,00
8,7	PISO ADOQUINADO	M2	46,00	46.800,00	\$ 2.152.800,00
SUBTOTAL					\$ 9.853.522,00
9,0	<u>ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA</u>				
9,19	CANAL EN LAMINA GALVANIZADA	ML	12,00	154.055,00	\$ 1.848.660,00
SUBTOTAL					\$ 1.848.660,00
10,0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>				
10,21	PUERTA VIDRIO TEMPLADO 2*2,10	UND	5,00	2.321.423,00	\$ 11.607.115,00
10,23	VENTANAS VIDRIO TEMPLADO ACCESORIOS ACERO INOXIDABLE	M2	42,00	389.091,00	\$ 16.341.822,00
10,24	PASAMOS EN TUBO ESTRUCTURAL DE 2"; H=0,90 Y VIDRIO TEMPLADO	ML	46,00	341.345,00	\$ 15.701.870,00
10,25	PUERTA DE MADERA 1,00*2,1 M	UND	5,00	567.969,00	\$ 2.839.845,00
10,27	MARCO MADERA GRANADILLO INCLUIDA CHAPA DE SEGURIDAD	ML	126,00	123.738,00	\$ 15.590.988,00
10,29	PUERTA DOBLE EN MADERA 2,00 X 2,10M	UND	3,00	883.688,00	\$ 2.651.064,00
SUBTOTAL					\$ 64.732.704,00
11,0	<u>PINTURAS</u>				
11,1	ESTUCO PINTURA PARA MUROS Y ESTRUCTURA (TIPO1)	M2	720,00	21.327,00	\$ 15.355.440,00
SUBTOTAL					\$ 15.355.440,00
12,0	<u>FINALES</u>				
12,1	ASEO GENERAL	M2	307,02	2.380,00	\$ 730.707,60
12,3	LETRERO	UND	1,00	1.810.441,00	\$ 1.810.441,00
SUBTOTAL					\$ 2.541.148,60
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 144.155.237,34
A.U.I 30%					\$ 43.246.571,20
TOTAL PROYECTO					\$ 187.401.808,54

- Presupuesto de obra "Adecuación centro cultural de la casa de cabildo del resguardo del Gran Cumbal"

ITEM No	DESCRIPCION	UND.	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
2,0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>				
2,3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE	M3	10,00	9.912,00	\$ 99.120,00
2,4	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M2	850,00	22.865,00	\$ 19.435.250,00
SUBTOTAL					\$ 19.534.370,00
3,0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>				
3,7	ESCALERA EN CONCRETO 3000 PSI	M3	7,60	708.560,00	\$ 5.385.056,00
3,12	CONCRETO PARA ANDENES Y RAMPAS e = 10 cm	M3	0,64	316.300,00	\$ 202.432,00
3,18	CONCRETO PARA MESONES	M2	5,13	52.155,00	\$ 267.555,15
3,20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	177,62	4.073,00	\$ 723.446,26
SUBTOTAL					\$ 6.578.489,41
4,0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELOS</u>				
4,1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	49,16	47.307,00	\$ 2.325.612,12
4,2	REVESTIMIENTO DE MURO EN PIEDRA LAJA	M2	6,78	98.636,00	\$ 668.752,08
4,3	REPELO PARA MUROS Y ESTRUCTURA	M2	104,22	15.226,00	\$ 1.586.853,72
4,4	REPELO PARA PISOS	M2	117,67	14.360,00	\$ 1.689.741,20
4,8	SUPERBOARD PARED UNA CARA FACHADAS	M2	14,55	80.770,00	\$ 1.175.203,50
SUBTOTAL					\$ 7.446.162,62
6,0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>				
6,10	LAVAMANOS	UND	6,00	278.024,00	\$ 1.668.144,00
6,12	SANITARIO	UND	8,00	270.525,00	\$ 2.164.200,00
6,13	ORINAL	UND	4,00	212.675,00	\$ 850.700,00
SUBTOTAL					\$ 4.683.044,00
7,0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>				
7,1	ACOMETIDA ELECTRICA	ML	2,00	41.613,00	\$ 83.226,00
7,2	TABLERO DE DISTRIBUCION	UND	1,00	280.407,00	\$ 280.407,00
7,3	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (SPT)	UND	1,00	1.936.070,00	\$ 1.936.070,00
7,4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	5,00	49.008,00	\$ 245.040,00
7,10	APLIQUE PARED	UND	9,00	114.704,00	\$ 1.032.336,00
7,12	INTERRUPTOR SENCILLO	UND	2,00	45.750,00	\$ 91.500,00
7,13	INTERRUPTOR DOBLE	UND	4,00	32.194,00	\$ 128.776,00
7,14	SALIDA PARA LAMPARAS (2X39)	UND	1,00	117.579,00	\$ 117.579,00
7,19	SALIDA ILUMINACION AHORRADOR	UND	3,00	30.458,00	\$ 91.374,00
SUBTOTAL					\$ 4.006.308,00
8,0	<u>PISOS Y ENCHAPES</u>				
8,1	PISOS EN CERAMICA TRAFICO 5. ANTIDESLIZANTE	M2	776,00	31.274,00	\$ 24.268.624,00
8,2	GUARDAESCOBA EN CERAMICA	ML	450,00	11.338,00	\$ 5.102.100,00

					SUBTOTAL	\$ 29.370.724,00
9,0	<u>ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA</u>					
9,14	INSTALACION DE TEJA TERMOACUSTICA	M2	29,68	51.572,00	\$	1.530.656,96
					SUBTOTAL	\$ 1.530.656,96
10,0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>					
10,3	PUERTA METALICA 1,0 X 2,1 M	UND	1,00	312.896,00	\$	312.896,00
10,19	PUERTA VIDRIO TEMPLADO 2*2,10	UND	2,00	2.321.423,00	\$	4.642.846,00
10,21	VENTANAS VIDRIO TEMPLADO ACCESORIOS ACERO INOXIDABLE	M2	59,94	389.091,00	\$	23.322.114,54
10,22	PASAMOS EN TUBO ESTRUCTURAL DE 2"; H=0,90 Y VIDRIO TEMPLADO	ML	18,58	341.345,00	\$	6.342.190,10
10,27	PUERTA DOBLE EN MADERA 2,00 X 2,10M	UND	1,00	883.688,00	\$	883.688,00
					SUBTOTAL	\$ 35.503.734,64
11,0	<u>PINTURAS</u>					
11,1	ESTUCO PINTURA PARA MUROS Y ESTRUCTURA (TIPO1)	M2	800,00	21.327,00	\$	17.061.600,00
					SUBTOTAL	\$ 17.061.600,00
12,0	<u>FINALES</u>					
12,1	ASEO GENERAL	M2	104,22	2.380,00	\$	248.043,60
12,3	LETRERO	UND	1,00	1.810.441,00	\$	1.810.441,00
					SUBTOTAL	\$ 2.058.484,60
					TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 127.773.574,23
					A.U.I 30%	\$ 38.332.072,27
					TOTAL PROYECTO	\$ 166.105.646,50

- Presupuesto de obra "Construcción del tercer piso para centro cultural del Cabildo del Resguardo Indígena de Guachucal"

ITEM No	DESCRIPCION	UND.	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
3,0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>				
3,4	CONCRETO PARA COLUMNAS	M3	7,50	621.773,00	\$ 4.663.297,50

3,5	CONCRETO PARA VIGA AEREA	M3	8,30	644.325,00	\$ 5.347.897,50
3,7	ESCALERA EN CONCRETO 3000 PSI	M3	2,10	708.560,00	\$ 1.487.976,00
3,18	CONCRETO PARA MESONES	M2	3,34	52.155,00	\$ 174.197,70
3,20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	4.100,00	4.073,00	\$ 16.699.300,00
SUBTOTAL					\$ 28.372.668,70
4,0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</u>				
4,1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	303,10	47.307,00	\$ 14.338.751,70
4,3	REPELLO PARA MUROS Y ESTRUCTURA	M2	348,79	15.226,00	\$ 5.310.676,54
4,4	REPELLO PARA PISOS	M2	256,16	14.360,00	\$ 3.678.457,60
SUBTOTAL					\$ 23.327.885,84
5,0	<u>INSTALACIONES HIDRAULICAS</u>				
5,1	ACOMETIDA HIDRAULICA 1"	UND	1,00	220.579,00	\$ 220.579,00
5,2	RED PVC 1" RDE 21	ML	8,73	13.768,00	\$ 120.194,64
5,3	RED PVC 1/2" RDE 21	ML	45,85	12.325,00	\$ 565.101,25
5,4	RED PVC 3/4" RDE 21	ML	7,60	7.732,00	\$ 58.763,20
5,6	PUNTO HIDRAULICO 1/2 PVC	UND	26,00	17.045,00	\$ 443.170,00
5,7	LLAVE DE PASO 1/2"	UND	2,00	21.195,00	\$ 42.390,00
5,8	LLAVE DE PASO 3/4"	UND	1,00	34.535,00	\$ 34.535,00
5,9	LLAVE DE PASO 1"	UND	1,00	41.630,00	\$ 41.630,00
5,10	TANQUE ALMACENAMIENTO 2000 LTS	UND	1,00	871.918,00	\$ 871.918,00
SUBTOTAL					\$ 2.398.281,09
6,0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>				
6,3	TUBERIA SANITARIA 2" PVC	ML	22,59	37.770,00	\$ 853.224,30
6,4	TUBERIA SANITARIA 3" PVC	ML	9,27	18.535,00	\$ 171.819,45
6,5	TUBERIA SANITARIA 4" PVC	ML	36,58	24.935,00	\$ 912.122,30
6,6	TUBERIA SANITARIA 6" PVC	ML	5,80	40.662,00	\$ 235.839,60
6,7	PUNTO SANITARIO 2" PVC	UND	17,00	22.624,00	\$ 384.608,00
6,8	PUNTO SANITARIO 4" PVC	UND	9,00	43.000,00	\$ 387.000,00

6,9	BAJANTE AGUAS LLUVIAS 4" PVC	ML	62,10	20.527,00	\$ 1.274.726,70
6,10	LAVAMANOS	UND	3,00	278.024,00	\$ 834.072,00
6,12	SANITARIO	UND	3,00	270.525,00	\$ 811.575,00
SUBTOTAL					\$ 5.864.987,35
7,0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>				
7,4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	40,00	49.008,00	\$ 1.960.320,00
7,10	APLIQUE PARED	UND	5,00	114.704,00	\$ 573.520,00
7,12	INTERRUPTOR SENCILLO	UND	15,00	45.750,00	\$ 686.250,00
7,13	INTERRUPTOR DOBLE	UND	4,00	32.194,00	\$ 128.776,00
7,14	SALIDA PARA LAMPARAS (2X39)	UND	14,00	117.579,00	\$ 1.646.106,00
SUBTOTAL					\$ 4.994.972,00
8,0	<u>PISOS Y ENCHAPES</u>				
8,1	PISOS EN CERAMICA TRAFICO 5. ANTIDESLIZANTE	M2	450,00	31.274,00	\$ 14.073.300,00
8,2	GUARDAESCOBA EN CERAMICA	ML	150,00	11.338,00	\$ 1.700.700,00
SUBTOTAL					\$ 15.774.000,00
9,0	<u>ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA</u>				
9,5	CORREAS METALICAS SEGÚN DISEÑO 220 X 80 X 2,5MM CAJON	ML	91,80	117.229,00	\$ 10.761.622,20
9,14	INSTALACION DE TEJA TERMOACUSTICA	M2	214,52	51.572,00	\$ 11.063.225,44
9,20	CUBIERTA POLICARBONATO INCLUYE ACCESORIOS	M2	62,84	183.569,00	\$ 11.535.475,96
SUBTOTAL					\$ 33.360.323,60
10,0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>				
10,10	VENTANA EN LAMINA CAL.20	M2	23,64	83.644,00	\$ 1.977.344,16
10,13	PUERTA BAÑO EN LAMINA 0,7 *2,10 M	UND	9,00	281.491,00	\$ 2.533.419,00
10,14	DIVISIONES METALICAS PARA BAÑOS CALIBRE 18	ML	15,12	108.157,00	\$ 1.635.333,84
10,15	PASAMOS EN TUBO ESTRUCTURAL DE 2"; H=0,90 BALCONES	ML	8,90	123.008,00	\$ 1.094.771,20
10,16	VIDRIO LISO DE 4MM	M2	23,64	31.932,00	\$ 754.872,48
10,17	ESPEJOS PARA BAÑOS	M2	5,60	33.426,00	\$ 187.185,60
10,23	PUERTA DE MADERA 1,00*2,1 M	UND	6,00	567.969,00	\$ 3.407.814,00
10,27	PUERTA DOBLE EN MADERA 2,00 X 2,10M	UND	1,00		\$ 883.688,00

				883.688,00	
SUBTOTAL					\$ 12.474.428,28
12,0	<u>FINALES</u>				
12,1	ASEO GENERAL	M2	283,09	2.380,00	\$ 673.754,20
SUBTOTAL					\$ 673.754,20

TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 127.241.301,06
A.U.I 30%	\$ 38.172.390,32

TOTAL PROYECTO	\$ 165.413.691,38
-----------------------	--------------------------

- Presupuesto de obra "Construcción del centro cultural para el Resguardo Indígena de Iles"

ITEM No	DESCRIPCION	UND.	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
1,0	<u>ACTIVIDADES PRELIMINARES</u>				
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	392,14	1.710,00	\$ 670.559,40
1,2	CERRAMIENTO CON POLISOMBRA Y GUADUA	ML	87,55	9.890,00	\$ 865.869,50
1,3	CAMPAMENTO	UND	1,00	1.067.058,00	\$ 1.067.058,00
1,4	DESCAPOTE Y LIMPEZA DE TERRENO	M2	392,17	2.410,00	\$ 945.129,70

					SUBTOTAL	\$ 3.548.616,60
2,0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>					
2,1	EXCAVACION A MAQUINA	M3	185,73	5.035,00	\$	935.150,55
2,2	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN	M3	68,40	11.445,00	\$	782.838,00
2,3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	3,80	9.912,00	\$	37.665,60
2,4	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M2	25,18	22.865,00	\$	575.740,70
2,7	RECEBO CAMPACTADO PARA RELLENOS	M3	25,18	73.945,00	\$	1.861.935,10
					SUBTOTAL	\$ 4.193.329,95
3,0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>					
3,1	SOLADO DE LIMPIEZA 2000PSI e=10cms	M3	4,40	311.862,00	\$	1.372.192,80
3,2	CONCRETO PARA ZAPATAS	M3	5,70	402.781,00	\$	2.295.851,70
3,3	CONCRETO VIGA DE CIMENTACION	M3	7,60	518.659,00	\$	3.941.808,40
3,4	CONCRETO PARA COLUMNAS	M3	5,60	621.773,00	\$	3.481.928,80
3,5	CONCRETO PARA VIGA AEREA	M3	7,60	644.325,00	\$	4.896.870,00
3,11	CONCRETO PARA PISOS e= 10 Cm, INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA	M2	140,00	59.629,00	\$	8.348.060,00
3,18	CONCRETO PARA MESONES	M2	1,82	52.155,00	\$	94.922,10
3,20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	2.500,00	4.073,00	\$	10.182.500,00
3,24	PLACA ALIGERADA DE ENTREPISO	M2	18,60	114.540,00	\$	2.130.444,00
					SUBTOTAL	\$ 36.744.577,80
4,0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELOS</u>					
4,1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	200,00	47.307,00	\$	9.461.400,00
4,3	REPELO PARA MUROS Y ESTRUCTURA	M2	400,00	15.226,00	\$	6.090.400,00
4,4	REPELO PARA PISOS	M2	237,39	14.360,00	\$	3.408.920,40
					SUBTOTAL	\$ 18.960.720,40
5,0	<u>INSTALACIONES HIDRAULICAS</u>					
5,1	ACOMETIDA HIDRAULICA 1"	UND	1,00	220.579,00	\$	220.579,00
5,2	RED PVC 1" RDE 21	ML	30,50	13.768,00	\$	419.924,00
5,3	RED PVC 1/2" RDE 21	ML	3,00	12.325,00	\$	36.975,00
5,5	RED PVC 1 1/4" RDE 21	ML	3,00	13.765,00	\$	41.295,00
5,6	PUNTO HIDRAULICO 1/2 PVC	UND	7,00	17.045,00	\$	119.315,00
5,9	LLAVE DE PASO 1"	UND	2,00	41.630,00	\$	83.260,00
5,10	TANQUE ALMACENAMIENTO 2000 LTS	UND	1,00	871.918,00	\$	871.918,00
					SUBTOTAL	\$ 1.793.266,00
6,0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>					
6,1	CAJA DE INSPECCION DE 0,8 X 0,8 M	UND	2,00	257.472,00	\$	514.944,00
6,3	TUBERIA SANITARIA 2" PVC	ML	4,40	37.770,00	\$	166.188,00
6,5	TUBERIA SANITARIA 4" PVC	ML	21,50	24.935,00	\$	536.102,50
6,6	TUBERIA SANITARIA 6" PVC	ML	12,50	40.662,00	\$	508.275,00
6,7	PUNTO SANITARIO 2" PVC	UND	4,00	22.624,00	\$	90.496,00
6,8	PUNTO SANITARIO 4" PVC	UND	3,00	43.000,00	\$	129.000,00

6,9	BAJANTE AGUAS LLUVIAS 4" PVC	ML	15,40	20.527,00	\$ 316.115,80
6,11	LAVAMANOS	UND	4,00	278.024,00	\$ 1.112.096,00
6,13	SANITARIO	UND	2,00	270.525,00	\$ 541.050,00
6,15	SANITARIO DSICAPACITADO	UND	1,00	472.325,00	\$ 472.325,00
6,18	CANAL AMAZONAS PVC	ML	18,94	35.670,00	\$ 675.589,80
SUBTOTAL					\$ 5.062.182,10
7,0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>				
7,1	ACOMETIDA ELECTRICA	ML	2,00	41.613,00	\$ 83.226,00
7,2	TABLERO DE DISTRIBUCION	UND	1,00	280.407,00	\$ 280.407,00
7,3	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (SPT)	UND	1,00	1.936.070,00	\$ 1.936.070,00
7,4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	15,00	49.008,00	\$ 735.120,00
7,12	INTERRUPTOR SENCILLO	UND	6,00	45.750,00	\$ 274.500,00
7,13	INTERRUPTOR DOBLE	UND	1,00	32.194,00	\$ 32.194,00
7,14	SALIDA PARA LAMPARAS (2X39)	UND	3,00	117.579,00	\$ 352.737,00
7,19	SALIDA ILUMINACION AHORRADOR	UND	27,00	30.458,00	\$ 822.366,00
SUBTOTAL					\$ 4.516.620,00
8,0	<u>PISOS Y ENCHAPES</u>				
8,1	PISOS EN CERAMICA TRAFICO 5. ANTIDESLIZANTE	M2	237,40	31.274,00	\$ 7.424.447,60
8,2	GUARDAESCOBA EN CERAMICA	ML	106,00	11.338,00	\$ 1.201.828,00
8,3	ENCHAPE PARA BAÑOS Y MESONES	M2	28,67	30.845,00	\$ 884.326,15
SUBTOTAL					\$ 9.510.601,75
9,0	<u>ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA</u>				
9,6	CORREAS METALICAS CAJON 160X60X2	ML	90,00	94.333,00	\$ 8.489.970,00
9,14	INSTALACION DE TEJA TERMOACUSTICA	M2	230,00	51.572,00	\$ 11.861.560,00
9,18	CERCHA METALICA SEGÚN DISEÑO	KG	100,00	87.825,00	\$ 8.782.500,00
9,20	CORREAS METALICAS 160X60X2 SENCILLA	ML	150,00	67.043,00	\$ 10.056.450,00
SUBTOTAL					\$ 39.190.480,00
10,0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>				
10,3	PUERTA METALICA 1,0 X 2,1 M	UND	1,00	312.896,00	\$ 312.896,00
10,15	PUERTA BAÑO EN LAMINA 0,7 *2,10 M	UND	3,00	281.491,00	\$ 844.473,00
10,16	DIVISIONES METALICAS PARA BAÑOS CALIBRE 18	ML	6,66	108.157,00	\$ 720.325,62
10,19	ESPEJOS PARA BAÑOS	M2	2,00	33.426,00	\$ 66.852,00
10,25	PUERTA DE MADERA 1,00*2,1 M	UND	1,00	567.969,00	\$ 567.969,00
10,29	PUERTA DOBLE EN MADERA 2,00 X 2,10M	UND	1,00	883.688,00	\$ 883.688,00
SUBTOTAL					\$ 3.396.203,62
12,0	<u>FINALES</u>				
12,3	LETRERO	UND	1,00	1.810.441,00	\$ 1.810.441,00
SUBTOTAL					\$ 1.810.441,00

TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 128.727.039,22
A.U.I 30%	\$ 38.618.111,77
TOTAL PROYECTO	\$ 167.345.150,99

- Presupuesto de obra “Construcción de baterías sanitarias para el centro cultural del cabildo del Resguardo Indígena de Ipiales”

ITEM No	DESCRIPCION	UND.	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
1,0	<u>ACTIVIDADES PRELIMINARES</u>				
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	205,00	1.710,00	\$ 350.550,00
1,2	CERRAMIENTO CON POLISOMBRA Y GUADUA	ML	57,40	9.890,00	\$ 567.686,00
1,4	DESCAPOTE Y LIMPEZA DE TERRENO	M2	205,00	2.410,00	\$ 494.050,00
SUBTOTAL					\$ 1.412.286,00

2,0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>				
2,2	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN	M3	48,00	11.445,00	\$ 549.360,00
2,3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	34,00	9.912,00	\$ 337.008,00
2,7	RECEBO CAMPACTADO PARA RELLENOS	M3	6,00	73.945,00	\$ 443.670,00
2,8	RELLENOS CON MATERIAL DE SITIO	M3	8,00	16.455,00	\$ 131.640,00
SUBTOTAL					\$ 1.461.678,00
3,0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>				
3,1	SOLADO DE LIMPIEZA 2000PSI e=10cms	M3	1,90	311.862,00	\$ 592.537,80
3,2	CONCRETO PARA ZAPATAS	M3	2,10	402.781,00	\$ 845.840,10
3,3	CONCRETO VIGA DE CIMENTACION	M3	4,30	518.659,00	\$ 2.230.233,70
3,4	CONCRETO PARA COLUMNAS	M3	3,40	621.773,00	\$ 2.114.028,20
3,5	CONCRETO PARA VIGA AEREA	M3	4,30	644.325,00	\$ 2.770.597,50
3,9	LAMINA METALDECK CALIBRE 22 INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA 5mm	M2	4,00	68.836,00	\$ 275.344,00
3,10	PLACA EN CONCRETO PARA LOSA METALDECK	M3	0,40	449.239,00	\$ 179.695,60
3,11	CONCRETO PARA PISOS e= 10 Cm, INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA	M2	78,00	59.629,00	\$ 4.651.062,00
3,12	CONCRETO PARA ANDENES Y RAMPAS e = 10 cm	M3	4,80	316.300,00	\$ 1.518.240,00
3,18	CONCRETO PARA MESONES	M2	6,00	52.155,00	\$ 312.930,00
3,20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	1.450,0 0	4.073,00	\$ 5.905.850,00
SUBTOTAL					\$ 21.396.358,90
4,0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</u>				
4,1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	78,00	47.307,00	\$ 3.689.946,00
4,3	REPELLO PARA MUROS Y ESTRUCTURA	M2	112,00	15.226,00	\$ 1.705.312,00
4,4	REPELLO PARA PISOS	M2	78,00	14.360,00	\$ 1.120.080,00
4,6	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN A LA VISTA	M2	54,00	51.100,00	\$ 2.759.400,00
SUBTOTAL					\$ 9.274.738,00
5,0	<u>INSTALACIONES HIDRAULICAS</u>				
5,1	ACOMETIDA HIDRAULICA 1"	UND	1,00	220.579,00	\$ 220.579,00
5,2	RED PVC 1" RDE 21	ML	66,00	13.768,00	\$ 908.688,00
5,3	RED PVC 1/2" RDE 21	ML	24,00	12.325,00	\$ 295.800,00
5,4	RED PVC 3/4" RDE 21	ML	30,00	7.732,00	\$ 231.960,00
5,6	PUNTO HIDRAULICO 1/2 PVC	UND	32,00	17.045,00	\$ 545.440,00
5,7	LLAVE DE PASO 1/2"	UND	8,00	21.195,00	\$ 169.560,00
5,8	LLAVE DE PASO 3/4"	UND	2,00	34.535,00	\$ 69.070,00
5,9	LLAVE DE PASO 1"	UND	1,00	41.630,00	\$ 41.630,00
5,10	TANQUE ALMACENAMIENTO 2000 LTS	UND	2,00	871.918,00	\$ 1.743.836,00
SUBTOTAL					\$ 4.226.563,00

6,0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>				
6,1	CAJA DE INSPECCION DE 0,8 X 0,8 M	UND	4,00	257.472,00	\$ 1.029.888,00
6,3	TUBERIA SANITARIA 2" PVC	ML	38,00	37.770,00	\$ 1.435.260,00
6,5	TUBERIA SANITARIA 4" PVC	ML	98,00	24.935,00	\$ 2.443.630,00
6,6	TUBERIA SANITARIA 6" PVC	ML	24,00	40.662,00	\$ 975.888,00
6,7	PUNTO SANITARIO 2" PVC	UND	20,00	22.624,00	\$ 452.480,00
6,8	PUNTO SANITARIO 4" PVC	UND	14,00	43.000,00	\$ 602.000,00
6,9	BAJANTE AGUAS LLUVIAS 4" PVC	ML	6,00	20.527,00	\$ 123.162,00
6,10	LAVAMANOS	UND	16,00	278.024,00	\$ 4.448.384,00
6,12	SANITARIO	UND	14,00	270.525,00	\$ 3.787.350,00
6,13	ORINAL	UND	4,00	212.675,00	\$ 850.700,00
6,14	SANITARIO DSCAPACITADO	UND	2,00	472.325,00	\$ 944.650,00
6,15	DUCHA	UND	4,00	157.434,00	\$ 629.736,00
6,12	GRIFO DE SERVICIO	UND	2,00	72.235,00	\$ 144.470,00
6,18	TRAMPA DE GRASAS	UND	1,00	295.752,00	\$ 295.752,00
6,19	TANQUE SEPTICO	UND	1,00	6.053.645,00	\$ 6.053.645,00
SUBTOTAL					\$ 24.216.995,00
7,0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>				
7,1	ACOMETIDA ELECTRICA	ML	24,00	41.613,00	\$ 998.712,00
7,2	TABLERO DE DISTRIBUCION	UND	1,00	280.407,00	\$ 280.407,00
7,3	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (SPT)	UND	1,00	1.936.070,00	\$ 1.936.070,00
7,4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	6,00	49.008,00	\$ 294.048,00
7,5	TUBERIA CONDUIT 1/2 PVC 3 MTS CON ACCESORIOS	UND	24,00	24.144,00	\$ 579.456,00
7,8	CABLE DE COBRE AWG N 14	ML	80,00	2.636,00	\$ 210.880,00
7,9	CABLE DE COBRE AWG N 8	ML	20,81	8.502,00	\$ 176.926,62
7,12	INTERRUPTOR SENCILLO	UND	7,00	45.750,00	\$ 320.250,00
7,13	INTERRUPTOR DOBLE	UND	2,00	32.194,00	\$ 64.388,00
7,14	SALIDA PARA LAMPARAS (2X39)	UND	8,00	117.579,00	\$ 940.632,00
7,15	SALIDA PARA LUMINARIAS EXTERIORES	UND	2,00	234.470,00	\$ 468.940,00
7,17	TRANSFORMADOR MONOFASICO 37,5 KVA	UND	1,00	8.817.121,00	\$ 8.817.121,00
7,19	SALIDA ILUMINACION AHORRADOR	UND	10,00	30.458,00	\$ 304.580,00
SUBTOTAL					\$ 15.392.410,62
8,0	<u>PISOS Y ENCHAPES</u>				
8,1	PISOS EN CERAMICA TRAFICO 5. ANTIDESLIZANTE	M2	76,00	31.274,00	\$ 2.376.824,00
8,2	GUARDAESCOBA EN CERAMICA	ML	86,00	11.338,00	\$ 975.068,00
8,3	ENCHAPE PARA BAÑOS Y MESONES	M2	112,00	30.845,00	\$ 3.454.640,00
8,7	PISO ADOQUINADO	M2	46,00	46.800,00	\$ 2.152.800,00

					SUBTOTAL	\$ 8.959.332,00
9,0	<u>ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA</u>					
9,12	CORREAS METALICAS SEGÚN DISEÑO 220 X 80 X 2 MM CAJON	ML	58,00	88.018,00	\$	5.105.044,00
9,14	INSTALACION DE TEJA TERMOACUSTICA	M2	84,00	51.572,00	\$	4.332.048,00
					SUBTOTAL	\$ 9.437.092,00
10,0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>					
10,2	PUERTA METALICA 1,00 X 2,00 M	UND	4,00	496.174,00	\$	1.984.696,00
10,5	PUERTA METALICA 1,0 X 3,0 M	UND	3,00	1.248.343,00	\$	3.745.029,00
10,10	VENTANA EN LAMINA CAL.20	M2	12,00	83.644,00	\$	1.003.728,00
10,11	CORTASOLES SOBRE VENTANA	M2	6,00	109.549,00	\$	657.294,00
10,12	ANTEPECHO EN VARILLA CUADRADA	M2	0,96	91.924,00	\$	88.247,04
10,13	PUERTA BAÑO EN LAMINA 0,7 *2,10 M	UND	16,00	281.491,00	\$	4.503.856,00
10,14	DIVISIONES METALICAS PARA BAÑOS CALIBRE 18	ML	36,00	108.157,00	\$	3.893.652,00
10,16	VIDRIO LISO DE 4MM	M2	10,00	31.932,00	\$	319.320,00
10,17	ESPEJOS PARA BAÑOS	M2	4,00	33.426,00	\$	133.704,00
					SUBTOTAL	\$ 16.329.526,04
11,0	<u>PINTURAS</u>					
11,1	ESTUCO PINTURA PARA MUROS Y ESTRUCTURA (TIPO1)	M2	172,00	21.327,00	\$	3.668.244,00
					SUBTOTAL	\$ 3.668.244,00
12,0	<u>FINALES</u>					
12,1	ASEO GENERAL	M2	160,00	2.380,00	\$	380.800,00
12,3	LETRERO	UND	1,00	1.810.441,00	\$	1.810.441,00
					SUBTOTAL	\$ 2.191.241,00
					TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 117.966.464,56
					A.U.I 30%	\$ 35.389.939,37
					TOTAL PROYECTO	\$ 153.356.403,93

- Presupuesto de obra "Adecuación de la casa de capacitación Loma de Zuras del Cabildo de San Juan – Ipiales"

ITEM No	DESCRIPCION	UNID	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
2,0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>				
2,3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	18,00	9.912,00	\$ 178.416,00
2,4	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M2	8,00	22.865,00	\$ 182.920,00
2,5	DEMOLICION DE MUROS	M2	24,00	4.905,00	\$ 117.720,00

2,8	RELLENOS CON MATERIAL DE SITIO	M3		16.455,00	\$	-
SUBTOTAL					\$	479.056,00
3,0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>					
3,7	ESCALERA EN CONCRETO 3000 PSI	M3	2,00	708.560,00	\$	1.417.120,00
3,12	CONCRETO PARA ANDENES Y RAMPAS e = 10 cm	M3	4,20	316.300,00	\$	1.328.460,00
3,18	CONCRETO PARA MESONES	M2	2,50	52.155,00	\$	130.387,50
SUBTOTAL					\$	2.875.967,50
4,0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</u>					
4,3	REPELLO PARA MUROS Y ESTRUCTURA	M2	160,00	15.226,00	\$	2.436.160,00
4,4	REPELLO PARA PISOS	M2	180,00	14.360,00	\$	2.584.800,00
4,8	SUPERBOARD PARED UNA CARA FACHADAS	M2	48,00	80.770,00	\$	3.876.960,00
4,9	SUPERBOARD PARED UNA CARA INTERIORES	M2	124,00	80.770,00	\$	10.015.480,00
SUBTOTAL					\$	18.913.400,00
5,0	<u>INSTALACIONES HIDRAULICAS</u>					
5,2	RED PVC 1" RDE 21	ML	12,00	13.768,00	\$	165.216,00
5,3	RED PVC 1/2" RDE 21	ML	18,00	12.325,00	\$	221.850,00
5,4	RED PVC 3/4" RDE 21	ML	12,00	7.732,00	\$	92.784,00
5,6	PUNTO HIDRAULICO 1/2 PVC	UND	10,00	17.045,00	\$	170.450,00
5,7	LLAVE DE PASO 1/2"	UND	8,00	21.195,00	\$	169.560,00
5,8	LLAVE DE PASO 3/4"	UND	4,00	34.535,00	\$	138.140,00
5,9	LLAVE DE PASO 1"	UND	1,00	41.630,00	\$	41.630,00
5,10	TANQUE ALMACENAMIENTO 2000 LTS	UND	1,00	871.918,00	\$	871.918,00
SUBTOTAL					\$	1.871.548,00
6,0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>					
6,6	TUBERIA SANITARIA 6" PVC	ML	24,00	40.662,00	\$	975.888,00
6,8	PUNTO SANITARIO 4" PVC	UND	6,00	43.000,00	\$	258.000,00
6,11	LAVAMANOS	UND	6,00	278.024,00	\$	1.668.144,00
6,12	LAVAPLATOS CON ESCURRIDOR	UND	1,00	275.349,00	\$	275.349,00
6,13	SANITARIO	UND	4,00	270.525,00	\$	1.082.100,00
6,14	ORINAL	UND	2,00	212.675,00	\$	425.350,00
6,15	SANITARIO DSICAPACITADO	UND	2,00	472.325,00	\$	944.650,00
6,17	GRIFO DE SERVICIO	UND	1,00	72.235,00	\$	72.235,00
6,19	TRAMPA DE GRASAS	UND	1,00	295.752,00	\$	295.752,00
6,20	TANQUE SEPTICO	UND	1,00	6.053.645,00	\$	6.053.645,00
SUBTOTAL					\$	12.051.113,00
7,0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>					
7,1	ACOMETIDA ELECTRICA	ML	20,00	41.613,00	\$	832.260,00

7,2	TABLERO DE DISTRIBUCION	UND	1,00	280.407,00	\$ 280.407,00
7,3	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (SPT)	UND	1,00	1.936.070,00	\$ 1.936.070,00
7,4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	12,00	49.008,00	\$ 588.096,00
7,5	TUBERIA CONDUIT 1/2 PVC 3 MTS CON ACCESORIOS	UND	24,00	24.144,00	\$ 579.456,00
7,8	CABLE DE COBRE AWG N 14	ML	100,00	2.636,00	\$ 263.600,00
7,9	CABLE DE COBRE AWG N 8	ML	24,00	8.502,00	\$ 204.048,00
7,10	APLIQUE PARED	UND	6,00	114.704,00	\$ 688.224,00
7,12	INTERRUPTOR SENCILLO	UND	28,00	45.750,00	\$ 1.281.000,00
7,13	INTERRUPTOR DOBLE	UND	12,00	32.194,00	\$ 386.328,00
7,14	SALIDA PARA LAMPARAS (2X39)	UND	12,00	117.579,00	\$ 1.410.948,00
7,15	SALIDA PARA LUMINARIAS EXTERIORES	UND	8,00	234.470,00	\$ 1.875.760,00
7,19	SALIDA ILUMINACION AHORRADOR	UND	20,00	30.458,00	\$ 609.160,00
7,22	TOMA ESPECIAL	UND	4,00	79.838,00	\$ 319.352,00
SUBTOTAL					\$ 11.254.709,00
8,0	<u>PISOS Y ENCHAPES</u>				
8,1	PISOS EN CERAMICA TRAFICO 5. ANTIDESLIZANTE	M2	544,00	31.274,00	\$ 17.013.056,00
8,2	GUARDAESCOBA EN CERAMICA	ML	780,00	11.338,00	\$ 8.843.640,00
8,3	ENCHAPE PARA BAÑOS Y MESONES	M2	98,00	30.845,00	\$ 3.022.810,00
8,6	PISO DE GRES	M2	120,00	36.229,00	\$ 4.347.480,00
SUBTOTAL					\$ 33.226.986,00
10,0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>				
10,1	PUERTA METALICA 0,8 X 2,1 M	UND	2,00	321.584,00	\$ 643.168,00
10,10	VENTANA EN LAMINA CAL.20	M2		83.644,00	\$ -
10,14	ANTEPECHO EN VARILLA CUADRADA	M2	0,96	91.924,00	\$ 88.247,04
10,15	PUERTA BAÑO EN LAMINA 0,7 *2,10 M	UND	2,00	281.491,00	\$ 562.982,00
10,20	CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA Y TUBO EST 2 " (2,5 M X1,65 M)	ML	0,96	127.919,00	\$ 122.802,24
10,21	PUERTA VIDRIO TEMPLADO 2*2,10	UND	2,00	2.321.423,00	\$ 4.642.846,00
10,24	PASAMOS EN TUBO ESTRUCTURAL DE 2"; H=0,90 Y VIDRIO TEMPLADO	ML	18,00	341.345,00	\$ 6.144.210,00
10,25	PUERTA DE MADERA 1,00*2,1 M	UND	4,00	567.969,00	\$ 2.271.876,00
10,27	MARCO MADERA GRANADILLOINCLUIDA CHAPA DE SEGURIDAD	ML	1,00	123.738,00	\$ 123.738,00
10,29	PUERTA DOBLE EN MADERA 2,00 X 2,10M	UND	6,00	883.688,00	\$ 5.302.128,00
SUBTOTAL					\$ 19.901.997,28
11,0	<u>PINTURAS</u>				
11,1	ESTUCO PINTURA PARA MUROS Y ESTRUCTURA (TIPO1)	M2	680,00	21.327,00	\$ 14.502.360,00
SUBTOTAL					\$ 14.502.360,00

12,0	<u>FINALES</u>				
12,1	ASEO GENERAL	M2	460,00	2.380,00	\$ 1.094.800,00
12,3	LETRERO	UND	1,00	1.810.441,00	\$ 1.810.441,00
SUBTOTAL					\$ 2.905.241,00

TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 117.982.377,78
A.U.I 30%	\$ 35.394.713,33

TOTAL PROYECTO	\$ 153.377.091,11
-----------------------	--------------------------

- Presupuesto de obra "Construcción de cerramiento en casa de Cabildo del Resguardo Indígena de Yaramal Ipiales"

ITEM No	DESCRIPCION	UNID	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
1,0	<u>ACTIVIDADES PRELIMINARES</u>				
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	76,94	1.710,00	\$ 131.567,40
1,4	DESCAPOTE Y LIMPEZA DE TERRENO	M2	76,94	2.410,00	\$ 185.425,40
SUBTOTAL					\$ 316.992,80
2,0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>				
2,2	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN	M3	105,30	11.445,00	\$ 1.205.158,50
2,3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	114,85	9.912,00	\$ 1.138.393,20
2,4	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M2	63,70	22.865,00	\$ 1.456.500,50

2,7	RECEBO CAMPACTADO PARA RELLENOS	M3	51,30	73.945,00	\$ 3.793.378,50
2,8	RELLENOS CON MATERIAL DE SITIO	M3	3,76	16.455,00	\$ 61.870,80
SUBTOTAL					\$ 7.655.301,50
3,0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>				
3,1	SOLADO DE LIMPIEZA 2000PSI e=10cms	M3	15,30	311.862,00	\$ 4.771.488,60
3,2	CONCRETO PARA ZAPATAS	M3	24,30	402.781,00	\$ 9.787.578,30
3,3	CONCRETO VIGA DE CIMENTACION	M3	18,00	518.659,00	\$ 9.335.862,00
3,4	CONCRETO PARA COLUMNAS	M3	18,60	621.773,00	\$ 11.564.977,80
3,20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	7.530,76	4.073,00	\$ 30.672.785,48
SUBTOTAL					\$ 66.132.692,18
4,0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</u>				
4,1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	350,00	47.307,00	\$ 16.557.450,00
SUBTOTAL					\$ 16.557.450,00
12,0	<u>FINALES</u>				
12,1	ASEO GENERAL	M2	256,49	2.380,00	\$ 610.446,20
12,4	REJAS DECORADO EN FORJA	M2	360,43	92.253,00	\$ 33.250.748,79
12,5	REJAS DECORADO EN FORJA INCLUYE CHAPA DE SEGURIDAD	M2	8,96	142.252,00	\$ 1.274.577,92
SUBTOTAL					\$ 35.135.772,91

TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 125.798.209,39
A.U.I 30%	\$ 37.739.462,82

TOTAL COSTO PROYECTO	\$ 163.537.672,21
-----------------------------	--------------------------

Anexo B. Cronograma y flujo de fondos de inversión para obra

**CONSTRUCCIÓN Y REMODELACIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y CASAS DEL PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS, NUDO DE LA WAKA,
NARIÑO**

<u>ITEM No</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>INVERSION \$</u>	<u>INVERSION %</u>
1	ACTIVIDADES PRELIMINARES	\$ 41,810,441.27	1.05%
2	EXCAVACIONES Y RELLENOS	\$ 73,584,422.03	1.84%
3	ACEROS Y CONCRETOS	\$ 1,214,182,692.86	30.35%
4	MAMPOSTERIA Y REPELOS	\$ 348,542,251.30	8.71%
5	INSTALACIONES HIDRAULICAS	\$ 38,427,120.77	0.96%
6	INSTALACIONES SANITARIAS	\$ 161,422,440.27	4.04%
7	INSTALACIONES ELECTRICAS	\$ 124,075,440.19	3.10%
8	PISOS Y ENCHAPES	\$ 178,048,321.09	4.45%
9	ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA	\$ 311,441,103.60	7.79%
10	CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA	\$ 253,970,388.76	6.35%
11	PINTURAS	\$ 75,114,257.52	1.88%
12	FINALES	\$ 82,138,740.08	2.05%
	A.U.I 30%	\$ 870,827,286	21.77%
	INTERVENTORIA 6%	\$ 226,415,094.34	5.66%

SUMATORIAS Y ACOMULADOS	\$ 4,000,000,000	100.00%
Porcentaje flujo de caja semanal		
Porcentaje flujo de caja mensual		
Porcentaje flujo de caja mensual acumulado		
Valor en pesos flujo de caja mensual		
Valor en pesos flujo de caja mensual acumulado		

MES 1	MES 2	MES 3
-------	-------	-------

1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
0.525%	0.525%									
	0.613%	0.613%	0.613%							
		1.1673%	1.1673%	1.1673%	1.1673%	1.1673%	1.1673%	1.1673%	1.1673%	1.1673%
				0.4355%	0.4355%	0.4355%	0.4355%	0.4355%	0.4355%	0.4355%
		0.16833%	0.16833%	0.16833%	0.16833%	0.16833%	0.16833%	0.16833%	0.16833%	0.16833%
										0.3541%
0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%
0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%

1.0964%	1.7094%	2.5200%	2.5200%	2.3425%	2.3425%	2.3425%	2.3425%	2.3425%	2.3425%	2.6966%
1.0964%	2.8058%	5.3258%	7.8458%	2.3425%	4.6850%	7.0275%	9.3700%	2.3425%	4.6850%	7.3816%
7.846%				9.370%				10.078%		
7.846%				17.216%				27.294%		
313,840,000.00				374,800,000.00				40		
\$ 313,840,000.00				\$ 688,640,000.00				\$ 1,09		

	MES 4				MES 5				MI	
4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2

1.1673%	1.1673%	1.1673%	1.1673%	1.1673%	1.1673%	1.1673%	1.1673%	1.1673%	1.1673%	1.1673%
0.4355%	0.4355%	0.4355%	0.4355%	0.4355%	0.4355%	0.4355%	0.4355%	0.4355%	0.4355%	0.4355%
	0.06857%	0.06857%	0.06857%	0.06857%	0.06857%	0.06857%	0.06857%	0.06857%	0.06857%	0.06857%
0.16833%	0.16833%	0.16833%	0.16833%	0.16833%	0.16833%	0.16833%	0.16833%	0.16833%	0.16833%	0.16833%
					0.1550%	0.1550%	0.1550%	0.1550%	0.1550%	0.1550%
									0.22250%	0.22250%
0.3541%	0.3541%	0.3541%	0.3541%	0.3541%	0.3541%	0.3541%	0.3541%	0.3541%	0.3541%	0.3541%
0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%
0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%

2.6966%	2.7652%	2.7652%	2.7652%	2.7652%	2.9202%	2.9202%	2.9202%	2.9202%	3.1427%	3.1427%
10.0782%	2.7652%	5.5304%	8.2956%	11.0608%	2.9202%	5.8404%	8.7606%	11.6808%	3.1427%	6.2854%
	11.061%				11.681%				12.5	
	38.355%				50.036%				62.6	
3,120,000.00	442,440,000.00				467,240,000.00					
1,760,000.00	\$ 1,534,200,000.00				\$ 2,001,440,000.00				\$	

S 6		MES 7				MES 8				
3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1

1.1673%	1.1673%	1.1673%	1.1673%	1.1673%	1.1673%					
0.4355%	0.4355%									
0.06857%	0.06857%	0.06857%	0.06857%							
0.16833%	0.16833%	0.16833%	0.16833%							
0.1550%	0.1550%	0.1550%	0.1550%	0.1550%	0.1550%	0.1550%	0.1550%	0.1550%	0.1550%	0.1550%
0.22250%	0.22250%	0.22250%	0.22250%	0.22250%	0.22250%	0.22250%	0.22250%	0.22250%	0.22250%	0.22250%
0.3541%	0.3541%	0.3541%	0.3541%	0.3541%	0.3541%	0.3541%	0.3541%	0.3541%	0.3541%	
						0.4536%	0.4536%	0.4536%	0.4536%	0.4536%
		0.1044%	0.1044%	0.1044%	0.1044%	0.1044%	0.1044%	0.1044%	0.1044%	0.1044%
0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%
0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%

3.1427%	3.1427%	2.8116%	2.8116%	2.5747%	2.5747%	1.8610%	1.8610%	1.8610%	1.8610%	1.5069%	
9.4281%	12.5708%	2.8116%	5.6232%	8.1979%	10.7726%	1.8610%	3.7220%	5.5830%	7.4440%	1.5069%	
71%		10.773%				7.444%					
07%		73.380%				80.824%					
502,840,000.00		430,920,000.00				297,760,000.00					
2,504,280,000.00	\$	2,935,200,000.00				\$	3,232,960,000.00				\$

MES 9	MES 10	MES 11
-------	--------	--------

2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0.1550%	0.1550%	0.1550%								
0.22250%	0.22250%	0.22250%	0.22250%	0.22250%	0.22250%	0.22250%				
0.4536%	0.4536%	0.4536%	0.4536%	0.4536%	0.4536%	0.4536%	0.4536%	0.4536%		
0.1044%	0.1044%	0.1044%	0.1044%	0.1044%	0.1044%	0.1044%	0.1044%	0.1044%		
								0.2563%	0.2563%	0.2563%
0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%
0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%

1.5069%	1.5069%	1.5069%	1.3519%	1.3519%	1.3519%	1.3519%	1.3857%	1.3857%	0.8277%	0.8277%
3.0138%	4.5207%	6.0276%	1.3519%	2.7038%	4.0557%	5.4076%	1.3857%	2.7714%	3.5991%	4.4268%
6.028%			5.41%				4.427%			
86.852%			92.262%				96.69%			
241,120,000.00			216,400,000.00				177,080,000.00			
3,474,080,000.00			3,690,480,000.00				3,867,560,000.00			

MES 12

1	2	3	4
0.2563%	0.2563%	0.2563%	0.2563%
0.4535%	0.4535%	0.4535%	0.4535%
0.1179%	0.1179%	0.1179%	0.1179%

0.8277%	0.8277%	0.8277%	0.8277%
0.8277%	1.6554%	2.48%	3.31%
3.311%			
100.0%			
			132,440,000.00
			\$ 4,000,000,000.00

Anexo C. Proyección acta de modificación de obra No. 1

CONTRATO No. LP 009 – 2015**CONTRATANTE: ALCALDIA MUNICIPAL DE ALDANA****CONTRATISTA: ANDRES RICARDO MORA****OBJETO: CONTRATAR LA OBRA PUBLICA PARA REALIZAR LA CONSTRUCCION Y REMODELACION DE LOS CENTROS CULTURALES Y CASAS DE PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS NUDO DE WAKA, NARIÑO****PROYECTO: CONSTRUCCION DEL CENTRO CULTURAL DEL RESGUARDO INDIGENA DE PASTAS – ALDANA**

ITEM No	DESCRIPCION	UND.	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
1,0	<u>ACTIVIDADES PRELIMINARES</u>				
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	320,75	1.710,00	\$ 548.482,50
1,2	CERRAMIENTO CON POLISOMBRA Y GUADUA	ML	91,00	9.890,00	\$ 899.990,00
1,4	DESCAPOTE Y LIMPEZA DE TERRENO	M2	211,54	2.410,00	\$ 509.811,40
SUBTOTAL					\$ 1.958.283,90
2,0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>				
2,1	EXCAVACION A MAQUINA	M3	91,27	5.035,00	\$ 459.544,45
2,2	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN	M3	110,30	11.445,00	\$ 1.262.383,50
2,3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	201,57	9.912,00	\$ 1.997.961,84
2,5	DEMOLICION DE MUROS	M2	284,36	4.905,00	\$ 1.394.785,80
2,7	RECEBO CAMPACTADO PARA RELLENOS	M3	6,70	73.945,00	\$ 495.431,50
SUBTOTAL					\$ 5.610.107,09
3,0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>				
3,1	SOLADO DE LIMPIEZA 2000PSI e=10cms	M3	8,50	311.862,00	\$ 2.650.827,00
3,2	CONCRETO PARA ZAPATAS	M3	8,50	402.781,00	\$ 3.423.638,50
3,3	CONCRETO VIGA DE CIMENTACION	M3	14,00	518.659,00	\$ 7.261.226,00
3,4	CONCRETO PARA COLUMNAS	M3	13,70	621.773,00	\$ 8.518.290,10
3,5	CONCRETO PARA VIGA AEREA	M3	12,50	644.325,00	\$ 8.054.062,50
3,6	CONCRETO PARA VIGA CINTA	M3	55,00	95.093,34	\$ 5.230.133,70
3,8	CONCRETO PARA NERVIOS DE LOSA ALIGERADA	M3	6,00	663.521,00	\$ 3.981.126,00
3,11	CONCRETO PARA PISOS e= 10 Cm, INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA	M2	205,00	59.629,00	\$ 12.223.945,00

3,18	CONCRETO PARA MESONES	M2	7,53	52.155,00	\$ 392.727,15
------	-----------------------	----	------	-----------	---------------

3,20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	1.500,00	4.073,00	\$ 6.109.500,00
3,22	CONCRETO 3000 psi PARA GRADAS	ML	14,10	45.785,00	\$ 645.568,50
3,24	PLACA ALIGERADA DE ENTREPISO	M2	215,50	114.540,00	\$ 24.683.370,00
SUBTOTAL					\$ 83.174.414,45
4,0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</u>				
4,1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	320,00	47.307,00	\$ 15.138.240,00
SUBTOTAL					\$ 15.138.240,00
5,0	<u>INSTALACIONES HIDRAULICAS</u>				
5,1	ACOMETIDA HIDRAULICA 1"	UND	1,00	220.579,00	\$ 220.579,00
5,2	RED PVC 1" RDE 21	ML	12,33	13.768,00	\$ 169.759,44
5,3	RED PVC 1/2" RDE 21	ML	28,53	12.325,00	\$ 351.632,25
5,5	RED PVC 1 1/4" RDE 21	ML	20,24	13.765,00	\$ 278.603,60
5,6	PUNTO HIDRAULICO 1/2 PVC	UND	19,00	17.045,00	\$ 323.855,00
5,8	LLAVE DE PASO 3/4"	UND	1,00	34.535,00	\$ 34.535,00
5,9	LLAVE DE PASO 1"	UND	2,00	41.630,00	\$ 83.260,00
5,10	TANQUE ALMACENAMIENTO 2000 LTS	UND	1,00	871.918,00	\$ 871.918,00
SUBTOTAL					\$ 2.334.142,29
6,0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>				
6,1	CAJA DE INSPECCION DE 0,8 X 0,8 M	UND	7,00	257.472,00	\$ 1.802.304,00
6,2	CAJA DE INSPECCION DE 0,6 X 0,6 M	UND	4,00	204.760,00	\$ 819.040,00
6,3	TUBERIA SANITARIA 2" PVC	ML	30,00	37.770,00	\$ 1.133.100,00
6,4	TUBERIA SANITARIA 3" PVC	ML	6,55	18.535,00	\$ 121.404,25
6,5	TUBERIA SANITARIA 4" PVC	ML	74,09	24.935,00	\$ 1.847.434,15
6,6	TUBERIA SANITARIA 6" PVC	ML	3,47	40.662,00	\$ 141.097,14

6,7	PUNTO SANITARIO 2" PVC	UND	17,00	22.624,00	\$ 384.608,00
6,8	PUNTO SANITARIO 4" PVC	UND	8,00	43.000,00	\$ 344.000,00
6,9	BAJANTE AGUAS LLUVIAS 4" PVC	ML	14,22	20.527,00	\$ 291.893,94
6,18	TRAMPA DE GRASAS	UND	1,00	295.752,00	\$ 295.752,00

SUBTOTAL					\$ 7.180.633,48
7,0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>				
7,1	ACOMETIDA ELECTRICA	ML	2,00	41.613,00	\$ 83.226,00
7,2	TABLERO DE DISTRIBUCION	UND	1,00	280.407,00	\$ 280.407,00
7,3	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (SPT)	UND	1,00	1.936.070,00	\$ 1.936.070,00
7,4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	24,00	49.008,00	\$ 1.176.192,00
7,12	INTERRUPTOR SENCILLO	UND	12,00	45.750,00	\$ 549.000,00
7,14	SALIDA PARA LAMPARAS (2X39)	UND	19,00	117.579,00	\$ 2.234.001,00
7,19	SALIDA ILUMINACION AHORRADOR	UND	9,00	30.458,00	\$ 274.122,00
SUBTOTAL					\$ 6.533.018,00
10,0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>				
10,1	PUERTA METALICA 0,8 X 2,1 M	UND	1,00	321.584,00	\$ 321.584,00
10,2	PUERTA METALICA 1,00 X 2,00 M	UND	2,00	496.174,00	\$ 992.348,00
10,10	VENTANA EN LAMINA CAL.20	M2	27,86	83.644,00	\$ 2.330.321,84
10,13	PUERTA BAÑO EN LAMINA 0,7 *2,10 M	UND	2,00	281.491,00	\$ 562.982,00
10,16	VIDRIO LISO DE 4MM	M2	7,00	31.932,00	\$ 223.524,00
10,27	PUERTA DOBLE EN MADERA 2,00 X 2,10M	UND	1,00	883.688,00	\$ 883.688,00
SUBTOTAL					\$ 5.314.447,84
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 127.243.287,05
A.U.I 30%					\$ 38.172.986,12

TOTAL PROYECTO	\$ 165.416.273,17
-----------------------	--------------------------

ACTA DE MODIFICACION No. 001

CONTRATO No. LP 009 – 2015

CONTRATANTE: ALCALDIA MUNICIPAL DE ALDANA
CONTRATISTA: ANDRES RICARDO MORA
OBJETO: CONTRATAR LA OBRA PUBLICA PARA REALIZAR LA
CONSTRUCCION Y REMODELACION DE LOS CENTROS
CULTURALES Y CASAS DE PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS
PASTOS NUDO DE WAKA, NARIÑO
PROYECTO: CONSTRUCCION DEL CENTRO CULTURAL DEL
RESGUARDO INDIGENA DE CARLOSAMA

ITEM No	DESCRIPCION	UND.	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
2,0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>				
2,2	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN	M3	93,20	11.445,00	\$ 1.066.674,00
2,3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	112,00	9.912,00	\$ 1.110.144,00
2,4	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M2	36,00	22.865,00	\$ 823.140,00
2,5	DEMOLICION DE MUROS	M2	28,00	4.905,00	\$ 137.340,00
2,7	RECEBO CAMPACTADO PARA RELLENOS	M3	12,00	73.945,00	\$ 887.340,00
2,8	RELLENOS CON MATERIAL DE SITIO	M3	11,76	16.455,00	\$ 193.510,80
SUBTOTAL					\$ 4.218.148,80
3,0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>				
3,1	SOLADO DE LIMPIEZA 2000PSI e=10cms	M3	5,80	311.862,00	\$ 1.808.799,60
3,2	CONCRETO PARA ZAPATAS	M3	10,10	402.781,00	\$ 4.068.088,10
3,3	CONCRETO VIGA DE CIMENTACION	M3	13,30	518.659,00	\$ 6.898.164,70
3,4	CONCRETO PARA COLUMNAS	M3	13,30	621.773,00	\$ 8.269.580,90
3,5	CONCRETO PARA VIGA AEREA	M3	13,30	644.325,00	\$ 8.569.522,50
3,9	LAMINA METALDECK CALIBRE 22 INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA 5mm	M2	91,50	68.836,00	\$ 6.298.494,00
3,10	PLACA EN CONCRETO PARA LOSA METALDECK	M3	9,15	449.239,00	\$ 4.110.536,85
3,11	CONCRETO PARA PISOS e= 10 Cm, INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA	M2	306,50	59.629,00	\$ 18.276.288,50
3,12	CONCRETO PARA ANDENES Y RAMPAS e = 10 cm	M3	1,50	316.300,00	\$ 474.450,00
3,18	CONCRETO PARA MESONES	M2	4,95	52.155,00	\$ 258.167,25
3,19	CONCRETO CICLOPEO PARA MEJORAMIENTO DE SUELO 3150 PSI	M3	4,80	310.614,00	\$ 1.490.947,20

3,20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	6.010,00	4.073,00	\$ 24.478.730,00
SUBTOTAL					\$ 85.001.769,60
5,0	<u>INSTALACIONES HIDRAULICAS</u>				
5,1	ACOMETIDA HIDRAULICA 1"	UND	1,00	220.579,00	\$ 220.579,00
5,2	RED PVC 1" RDE 21	ML	17,64	13.768,00	\$ 242.867,52
5,3	RED PVC 1/2" RDE 21	ML	12,00	12.325,00	\$ 147.900,00
5,4	RED PVC 3/4" RDE 21	ML	15,42	7.732,00	\$ 119.227,44
5,6	PUNTO HIDRAULICO 1/2 PVC	UND	10,00	17.045,00	\$ 170.450,00
5,7	LLAVE DE PASO 1/2"	UND	4,00	21.195,00	\$ 84.780,00
5,8	LLAVE DE PASO 3/4"	UND	6,00	34.535,00	\$ 207.210,00
5,9	LLAVE DE PASO 1"	UND	1,00	41.630,00	\$ 41.630,00
SUBTOTAL					\$ 1.234.643,96
6,0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>				
6,1	CAJA DE INSPECCION DE 0,8 X 0,8 M	UND	5,00	257.472,00	\$ 1.287.360,00
6,3	TUBERIA SANITARIA 2" PVC	ML	45,50	37.770,00	\$ 1.718.535,00
6,4	TUBERIA SANITARIA 3" PVC	ML	60,00	18.535,00	\$ 1.112.100,00
6,5	TUBERIA SANITARIA 4" PVC	ML	24,00	24.935,00	\$ 598.440,00
6,6	TUBERIA SANITARIA 6" PVC	ML	6,00	40.662,00	\$ 243.972,00
6,7	PUNTO SANITARIO 2" PVC	UND	17,00	22.624,00	\$ 384.608,00
6,8	PUNTO SANITARIO 4" PVC	UND	6,00	43.000,00	\$ 258.000,00
6,9	BAJANTE AGUAS LLUVIAS 4" PVC	ML	20,00	20.527,00	\$ 410.540,00
SUBTOTAL					\$ 6.013.555,00
7,0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>				
7,1	ACOMETIDA ELECTRICA	ML	6,00	41.613,00	\$ 249.678,00
7,2	TABLERO DE DISTRIBUCION	UND	1,00	280.407,00	\$ 280.407,00
7,4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	12,00	49.008,00	\$ 588.096,00
7,5	TUBERIA CONDUIT 1/2 PVC 3 MTS CON ACCESORIOS	UND	20,00	24.144,00	\$ 482.880,00
7,8	CABLE DE COBRE AWG N 14	ML	150,00	2.636,00	\$ 395.400,00

7,9	CABLE DE COBRE AWG N 8	ML	20,81	8.502,00	\$ 176.926,62
7,13	INTERRUPTOR DOBLE	UND	1,00	32.194,00	\$ 32.194,00
7,15	SALIDA PARA LUMINARIAS EXTERIORES	UND	4,00	234.470,00	\$ 937.880,00
7,19	SALIDA ILUMINACION AHORRADOR	UND	25,00	30.458,00	\$ 761.450,00
SUBTOTAL					\$ 3.904.911,62
9,0	<u>ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA</u>				
9,10	CORREAS METALICAS CAJON 305*80*2	ML	180,00	74.840,00	\$ 13.471.200,00
9,14	INSTALACION DE TEJA TERMOACUSTICA	M2	236,80	51.572,00	\$ 12.212.249,60
9,17	CERCHA METALICA SEGÚN DISEÑO	KG	32,57	87.825,00	\$ 2.860.460,25
SUBTOTAL					\$ 28.543.909,85
12,1	ASEO GENERAL	M2	120,00	2.380,00	\$ 285.600,00
12,3	LETRERO	UND	1,00	1.810.441,00	\$ 1.810.441,00
SUBTOTAL					\$ 2.096.041,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 131.012.979,83
A.U.I 30%					\$ 39.303.893,95
TOTAL PROYECTO					\$ 170.316.873,78

ACTA DE MODIFICACION No. 001

CONTRATO No. LP 009 – 2015

CONTRATANTE: ALCALDIA MUNICIPAL DE ALDANA

CONTRATISTA: ANDRES RICARDO MORA
OBJETO: CONTRATAR LA OBRA PUBLICA PARA REALIZAR LA
CONSTRUCCION Y REMODELACION DE LOS CENTROS
CULTURALES Y CASAS DE PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS
PASTOS NUDO DE WAKA, NARIÑO
PROYECTO: CONSTRUCCION DEL CENTRO CULTURAL DEL
RESGUARDO DE CHILES MUNICIPIO DE CUMBAL

ITEM No	DESCRIPCION	UND.	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
1,0	<u>ACTIVIDADES PRELIMINARES</u>				
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	779,44	1.710,00	\$ 1.332.842,40
1,3	CAMPAMENTO	UND	1,00	1.067.058,00	\$ 1.067.058,00
1,4	DESCAPOTE Y LIMPEZA DE TERRENO	M2	779,44	2.410,00	\$ 1.878.450,40
SUBTOTAL					\$ 4.278.350,80
2,0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>				
2,2	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN	M3	20,00	11.445,00	\$ 228.900,00
2,3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	1,42	9.912,00	\$ 14.075,04
2,4	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M2	9,44	22.865,00	\$ 215.845,60
2,10	BASE GRANULAR	M3	250,00	47.675,00	\$ 11.918.750,00
SUBTOTAL					\$ 12.377.570,64
3,0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>				
3,1	SOLADO DE LIMPIEZA 2000PSI e=10cms	M3	3,70	311.862,00	\$ 1.153.889,40
3,2	CONCRETO PARA ZAPATAS	M3	3,20	402.781,00	\$ 1.288.899,20
3,3	CONCRETO VIGA DE CIMENTACION	M3	6,20	518.659,00	\$ 3.215.685,80
3,4	CONCRETO PARA COLUMNAS	M3	4,70	621.773,00	\$ 2.922.333,10
3,5	CONCRETO PARA VIGA AEREA	M3	2,00	644.325,00	\$ 1.288.650,00
3,14	CONCRETO PARA JARDINERAS	M3	3,93	424.727,00	\$ 1.669.177,11
3,19	CONCRETO CICLOPEO PARA MEJORAMIENTO DE SUELO 3150 PSI	M3	10,08	310.614,00	\$ 3.130.989,12
3,20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	2.574,10	4.073,00	\$ 10.484.309,30
3,21	PLACA CONTRAPISO TRAFICO VEHICULAR 3000 PSI e=15 cm	M2	220,00	63.950,00	\$ 14.069.000,00
SUBTOTAL					\$ 39.222.933,03
4,0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</u>				
4,1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	138,56	47.307,00	\$ 6.554.857,92
4,2	REVESTIMIENTO DE MURO EN PIEDRA LAJA	M2	138,56	98.636,00	\$ 13.667.004,16
4,4	REPELLO PARA PISOS	M2	426,92	14.360,00	\$ 6.130.571,20
SUBTOTAL					\$ 26.352.433,28
8,0	<u>PISOS Y ENCHAPES</u>				

8,5	PISO EN GRANITO LAVADO 10mm	M2	150,00	43.375,00	\$ 6.506.250,00
8,7	PISO ADOQUINADO	M2	299,20	46.800,00	\$ 14.002.560,00
SUBTOTAL					\$ 20.508.810,00
10,0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>				
10,3	PUERTA METALICA 1,0 X 2,1 M	UND	1,00	312.896,00	\$ 312.896,00
10,6	PUERTA METALICA 2,2 X 2,45 M	UND	1,00	1.713.500,00	\$ 1.713.500,00
SUBTOTAL					\$ 2.026.396,00
11,0	<u>PINTURAS</u>				
11,1	ESTUCO PINTURA PARA MUROS Y ESTRUCTURA (TIPO1)	M2	550,00	21.327,00	\$ 11.729.850,00
SUBTOTAL					\$ 11.729.850,00
12,0	<u>FINALES</u>				
12,1	ASEO GENERAL	M2	779,44	2.380,00	\$ 1.855.067,20
12,3	LETRERO	UND	1,00	1.810.441,00	\$ 1.810.441,00
12,4	REJAS DECORADO EN FORJA	M2	61,10	92.253,00	\$ 5.636.658,30
SUBTOTAL					\$ 9.302.166,50

TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 125.798.510,25
A.U.I 30%	\$ 37.739.553,08

TOTAL PROYECTO	\$ 163.538.063,33
-----------------------	--------------------------

ACTA DE MODIFICACION No. 001

CONTRATO No. LP 009 – 2015
CONTRATANTE: ALCALDIA MUNICIPAL DE ALDANA
CONTRATISTA: ANDRES RICARDO MORA

OBJETO: CONTRATAR LA OBRA PUBLICA PARA REALIZAR LA CONSTRUCCION Y REMODELACION DE LOS CENTROS CULTURALES Y CASAS DE PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS NUDO DE WAKA, NARIÑO
PROYECTO: CONSTRUCCION DEL CENTRO CULTURAL DEL RESGUARDO INDIGENA DE MALES - CORDOBA

ITEM No	DESCRIPCION	UNID	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
1,0	<u>ACTIVIDADES PRELIMINARES</u>				
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	488,00	1.710,00	\$ 834.480,00
1,2	CERRAMIENTO CON POLISOMBRA Y GUADUA	ML	87,00	9.890,00	\$ 860.430,00
				SUBTOTAL	\$ 1.694.910,00
2,0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>				
2,3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	3,78	9.912,00	\$ 37.467,36
2,4	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M2	25,18	22.865,00	\$ 575.740,70
				SUBTOTAL	\$ 613.208,06
3,0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>				
3,11	CONCRETO PARA PISOS e= 10 Cm, INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA	M2	375,00	59.629,00	\$ 22.360.875,00
3,12	CONCRETO PARA ANDENES Y RAMPAS e = 10 cm	M3	2,50	316.300,00	\$ 790.750,00
3,13	SARDINELES EN CONCRETO	ML	46,00	72.352,00	\$ 3.328.192,00
3,14	CONCRETO PARA JARDINERAS	M3	8,00	424.727,00	\$ 3.397.816,00
				SUBTOTAL	\$ 29.877.633,00
4,0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</u>				
4,1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	36,00	47.307,00	\$ 1.703.052,00
4,3	REPELLO PARA MUROS Y ESTRUCTURA	M2	122,00	15.226,00	\$ 1.857.572,00
4,4	REPELLO PARA PISOS	M2	110,00	14.360,00	\$ 1.579.600,00
4,9	SUPERBOARD PARED UNA CARA INTERIORES	M2	58,80	80.770,00	\$ 4.749.276,00
				SUBTOTAL	\$ 9.889.500,00
5,0	<u>INSTALACIONES HIDRAULICAS</u>				
5,6	PUNTO HIDRAULICO 1/2 PVC	UND	3,00	17.045,00	\$ 51.135,00
5,7	LLAVE DE PASO 1/2"	UND	2,00	21.195,00	\$ 42.390,00
				SUBTOTAL	\$ 93.525,00
6,0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>				
6,3	TUBERIA SANITARIA 2" PVC	ML	24,52	37.770,00	\$ 926.120,40
6,7	PUNTO SANITARIO 2" PVC	UND	2,00	22.624,00	\$ 45.248,00
6,9	BAJANTE AGUAS LLUVIAS 4" PVC	ML	18,40	20.527,00	\$ 377.696,80
6,13	SANITARIO	UND	1,00	270.525,00	\$ 270.525,00
6,14	ORINAL	UND	2,00	212.675,00	\$ 425.350,00
				SUBTOTAL	\$ 2.044.940,20
7,0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>				
7,4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	4,00	49.008,00	\$ 196.032,00
7,5	TUBERIA CONDUIT 1/2 PVC 3 MTS CON ACCESORIOS	UND	50,42	24.144,00	\$ 1.217.340,48

7,8	CABLE DE COBRE AWG 14	ML	100,00	2.636,00	\$ 263.600,00
7,12	INTERRUPTOR SENCILLO	UND	6,00	45.750,00	\$ 274.500,00
7,13	INTERRUPTOR DOBLE	UND	1,00	32.194,00	\$ 32.194,00
7,14	SALIDA PARA LAMPARAS (2X39)	UND	4,00	117.579,00	\$ 470.316,00
7,15	SALIDA PARA LUMINARIAS EXTERIORES	UND	12,00	234.470,00	\$ 2.813.640,00
7,19	SALIDA ILUMINACION AHORRADOR	UND	6,00	30.458,00	\$ 182.748,00
7,22	TOMA ESPECIAL	UND	2,00	79.838,00	\$ 159.676,00
SUBTOTAL					\$ 5.610.046,48
8,0	<u>PISOS Y ENCHAPES</u>				
8,1	PISOS EN CERAMICA TRAFICO 5. ANTIDESLIZANTE	M2	158,00	31.274,00	\$ 4.941.292,00
8,2	GUARDAESCOBA EN CERAMICA	ML	140,00	11.338,00	\$ 1.587.320,00
8,3	ENCHAPE PARA BAÑOS Y MESONES	M2	38,00	30.845,00	\$ 1.172.110,00
8,7	PISO ADOQUINADO	M2	46,00	46.800,00	\$ 2.152.800,00
SUBTOTAL					\$ 9.853.522,00
9,0	<u>ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA</u>				
9,19	CANAL EN LAMINA GALVANIZADA	ML	12,00	154.055,00	\$ 1.848.660,00
SUBTOTAL					\$ 1.848.660,00
10,0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>				
10,21	PUERTA VIDRIO TEMPLADO 2*2,10	UND	5,00	2.321.423,00	\$ 11.607.115,00
10,23	VENTANAS VIDRIO TEMPLADO ACCESORIOS ACERO INOXIDABLE	M2	42,00	389.091,00	\$ 16.341.822,00
10,24	PASAMOS EN TUBO ESTRUCTURAL DE 2"; H=0,90 Y VIDRIO TEMPLADO	ML	46,00	341.345,00	\$ 15.701.870,00
10,25	PUERTA DE MADERA 1,00*2,1 M	UND	5,00	567.969,00	\$ 2.839.845,00
10,27	MARCO MADERA GRANADILLO INCLUIDA CHAPA DE SEGURIDAD	ML	126,00	123.738,00	\$ 15.590.988,00
10,29	PUERTA DOBLE EN MADERA 2,00 X 2,10M	UND	3,00	883.688,00	\$ 2.651.064,00
SUBTOTAL					\$ 64.732.704,00
11,0	<u>PINTURAS</u>				
11,1	ESTUCO PINTURA PARA MUROS Y ESTRUCTURA (TIPO1)	M2	720,00	21.327,00	\$ 15.355.440,00
SUBTOTAL					\$ 15.355.440,00
12,0	<u>FINALES</u>				
12,1	ASEO GENERAL	M2	307,02	2.380,00	\$ 730.707,60
12,3	LETRERO	UND	1,00	1.810.441,00	\$ 1.810.441,00
SUBTOTAL					\$ 2.541.148,60
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 144.155.237,34
A.U.I 30%					\$ 43.246.571,20
TOTAL PROYECTO					\$ 187.401.808,54

ACTA DE MODIFICACION No. 001

CONTRATO No. LP 009 – 2015

CONTRATANTE: ALCALDIA MUNICIPAL DE ALDANA
CONTRATISTA: ANDRES RICARDO MORA
OBJETO: CONTRATAR LA OBRA PUBLICA PARA REALIZAR LA
CONSTRUCCION Y REMODELACION DE LOS CENTROS
CULTURALES Y CASAS DE PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS
PASTOS NUDO DE WAKA, NARIÑO
PROYECTO: CONSTRUCCION DEL CENTRO CULTURAL DEL
RESGUARDO INDIGENA DEL GRAN CUMBAL

ITEM No	DESCRIPCION	UND.	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
2,0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>				
2,3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE	M3	10,00	9.912,00	\$ 99.120,00
2,4	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M2	850,00	22.865,00	\$ 19.435.250,00
SUBTOTAL					\$ 19.534.370,00
3,0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>				
3,7	ESCALERA EN CONCRETO 3000 PSI	M3	7,60	708.560,00	\$ 5.385.056,00
3,12	CONCRETO PARA ANDENES Y RAMPAS e = 10 cm	M3	0,64	316.300,00	\$ 202.432,00
3,18	CONCRETO PARA MESONES	M2	5,13	52.155,00	\$ 267.555,15
3,20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	177,62	4.073,00	\$ 723.446,26
SUBTOTAL					\$ 6.578.489,41
4,0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELOS</u>				
4,1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	49,16	47.307,00	\$ 2.325.612,12
4,2	REVESTIMIENTO DE MURO EN PIEDRA LAJA	M2	6,78	98.636,00	\$ 668.752,08
4,3	REPELO PARA MUROS Y ESTRUCTURA	M2	104,22	15.226,00	\$ 1.586.853,72
4,4	REPELO PARA PISOS	M2	117,67	14.360,00	\$ 1.689.741,20
4,8	SUPERBOARD PARED UNA CARA FACHADAS	M2	14,55	80.770,00	\$ 1.175.203,50
SUBTOTAL					\$ 7.446.162,62
6,0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>				
6,10	LAVAMANOS	UND	6,00	278.024,00	\$ 1.668.144,00
6,12	SANITARIO	UND	8,00	270.525,00	\$ 2.164.200,00
6,13	ORINAL	UND	4,00	212.675,00	\$ 850.700,00
SUBTOTAL					\$ 4.683.044,00
7,0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>				
7,1	ACOMETIDA ELECTRICA	ML	2,00	41.613,00	\$ 83.226,00
7,2	TABLERO DE DISTRIBUCION	UND	1,00	280.407,00	\$ 280.407,00
7,3	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (SPT)	UND	1,00	1.936.070,00	\$ 1.936.070,00
7,4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	5,00	49.008,00	\$ 245.040,00
7,10	APLIQUE PARED	UND	9,00	114.704,00	\$ 1.032.336,00
7,12	INTERRUPTOR SENCILLO	UND	2,00	45.750,00	\$ 91.500,00

7,13	INTERRUPTOR DOBLE	UND	4,00	32.194,00	\$ 128.776,00
7,14	SALIDA PARA LAMPARAS (2X39)	UND	1,00	117.579,00	\$ 117.579,00
7,19	SALIDA ILUMINACION AHORRADOR	UND	3,00	30.458,00	\$ 91.374,00
SUBTOTAL					\$ 4.006.308,00
8,0	<u>PISOS Y ENCHAPES</u>				
8,1	PISOS EN CERAMICA TRAFICO 5. ANTIDESLIZANTE	M2	776,00	31.274,00	\$ 24.268.624,00
8,2	GUARDAESCOBA EN CERAMICA	ML	450,00	11.338,00	\$ 5.102.100,00
SUBTOTAL					\$ 29.370.724,00
9,0	<u>ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA</u>				
9,14	INSTALACION DE TEJA TERMOACUSTICA	M2	29,68	51.572,00	\$ 1.530.656,96
SUBTOTAL					\$ 1.530.656,96
10,0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>				
10,3	PUERTA METALICA 1,0 X 2,1 M	UND	1,00	312.896,00	\$ 312.896,00
10,19	PUERTA VIDRIO TEMPLADO 2*2,10	UND	2,00	2.321.423,00	\$ 4.642.846,00
10,21	VENTANAS VIDRIO TEMPLADO ACCESORIOS ACERO INOXIDABLE	M2	59,94	389.091,00	\$ 23.322.114,54
10,22	PASAMOS EN TUBO ESTRUCTURAL DE 2"; H=0,90 Y VIDRIO TEMPLADO	ML	18,58	341.345,00	\$ 6.342.190,10
10,27	PUERTA DOBLE EN MADERA 2,00 X 2,10M	UND	1,00	883.688,00	\$ 883.688,00
SUBTOTAL					\$ 35.503.734,64
11,0	<u>PINTURAS</u>				
11,1	ESTUCO PINTURA PARA MUROS Y ESTRUCTURA (TIPO1)	M2	800,00	21.327,00	\$ 17.061.600,00
SUBTOTAL					\$ 17.061.600,00
12,0	<u>FINALES</u>				
12,1	ASEO GENERAL	M2	104,22	2.380,00	\$ 248.043,60
12,3	LETRERO	UND	1,00	1.810.441,00	\$ 1.810.441,00
SUBTOTAL					\$ 2.058.484,60
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 127.773.574,23
A.U.I 30%					\$ 38.332.072,27
TOTAL PROYECTO					\$ 166.105.646,50

ACTA DE MODIFICACION No. 001

CONTRATO No. LP 009 – 2015
CONTRATANTE: ALCALDIA MUNICIPAL DE ALDANA
CONTRATISTA: ANDRES RICARDO MORA

OBJETO: CONTRATAR LA OBRA PUBLICA PARA REALIZAR LA CONSTRUCCION Y REMODELACION DE LOS CENTROS CULTURALES Y CASAS DE PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS NUDO DE WAKA, NARIÑO
PROYECTO: CONSTRUCCION DEL CENTRO CULTURAL DEL RESGUARDO INDIGENA DE GUACHUCAL

ITEM No	DESCRIPCION	UND.	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
3,0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>				
3,4	CONCRETO PARA COLUMNAS	M3	7,50	621.773,00	\$ 4.663.297,50
3,5	CONCRETO PARA VIGA AEREA	M3	8,30	644.325,00	\$ 5.347.897,50
3,7	ESCALERA EN CONCRETO 3000 PSI	M3	2,10	708.560,00	\$ 1.487.976,00
3,18	CONCRETO PARA MESONES	M2	3,34	52.155,00	\$ 174.197,70
3,20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	4.100,00	4.073,00	\$ 16.699.300,00
SUBTOTAL					\$ 28.372.668,70
4,0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELOS</u>				
4,1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	303,10	47.307,00	\$ 14.338.751,70
4,3	REPELO PARA MUROS Y ESTRUCTURA	M2	348,79	15.226,00	\$ 5.310.676,54
4,4	REPELO PARA PISOS	M2	256,16	14.360,00	\$ 3.678.457,60
SUBTOTAL					\$ 23.327.885,84
5,0	<u>INSTALACIONES HIDRAULICAS</u>				
5,1	ACOMETIDA HIDRAULICA 1"	UND	1,00	220.579,00	\$ 220.579,00
5,2	RED PVC 1" RDE 21	ML	8,73	13.768,00	\$ 120.194,64
5,3	RED PVC 1/2" RDE 21	ML	45,85	12.325,00	\$ 565.101,25
5,4	RED PVC 3/4" RDE 21	ML	7,60	7.732,00	\$ 58.763,20
5,6	PUNTO HIDRAULICO 1/2 PVC	UND	26,00	17.045,00	\$ 443.170,00
5,7	LLAVE DE PASO 1/2"	UND	2,00	21.195,00	\$ 42.390,00
5,8	LLAVE DE PASO 3/4"	UND	1,00	34.535,00	\$ 34.535,00
5,9	LLAVE DE PASO 1"	UND	1,00	41.630,00	\$ 41.630,00
5,10	TANQUE ALMACENAMIENTO 2000 LTS	UND	1,00	871.918,00	\$ 871.918,00
SUBTOTAL					\$ 2.398.281,09

6,0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>				
6,3	TUBERIA SANITARIA 2" PVC	ML	22,59	37.770,00	\$ 853.224,30
6,4	TUBERIA SANITARIA 3" PVC	ML	9,27	18.535,00	\$ 171.819,45
6,5	TUBERIA SANITARIA 4" PVC	ML	36,58	24.935,00	\$ 912.122,30
6,6	TUBERIA SANITARIA 6" PVC	ML	5,80	40.662,00	\$ 235.839,60
6,7	PUNTO SANITARIO 2" PVC	UND	17,00	22.624,00	\$ 384.608,00
6,8	PUNTO SANITARIO 4" PVC	UND	9,00	43.000,00	\$ 387.000,00
6,9	BAJANTE AGUAS LLUVIAS 4" PVC	ML	62,10	20.527,00	\$ 1.274.726,70
6,10	LAVAMANOS	UND	3,00	278.024,00	\$ 834.072,00
6,12	SANITARIO	UND	3,00	270.525,00	\$ 811.575,00
SUBTOTAL					\$ 5.864.987,35
7,0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>				
7,4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	40,00	49.008,00	\$ 1.960.320,00
7,10	APLIQUE PARED	UND	5,00	114.704,00	\$ 573.520,00
7,12	INTERRUPTOR SENCILLO	UND	15,00	45.750,00	\$ 686.250,00
7,13	INTERRUPTOR DOBLE	UND	4,00	32.194,00	\$ 128.776,00
7,14	SALIDA PARA LAMPARAS (2X39)	UND	14,00	117.579,00	\$ 1.646.106,00
SUBTOTAL					\$ 4.994.972,00
8,0	<u>PISOS Y ENCHAPES</u>				
8,1	PISOS EN CERAMICA TRAFICO 5. ANTIDESLIZANTE	M2	450,00	31.274,00	\$ 14.073.300,00
8,2	GUARDAESCOBA EN CERAMICA	ML	150,00	11.338,00	\$ 1.700.700,00
SUBTOTAL					\$ 15.774.000,00
9,0	<u>ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA</u>				
9,5	CORREAS METALICAS SEGÚN DISEÑO 220 X 80 X 2,5MM CAJON	ML	91,80	117.229,00	\$ 10.761.622,20
9,14	INSTALACION DE TEJA TERMOACUSTICA	M2	214,52	51.572,00	\$ 11.063.225,44
9,20	CUBIERTA POLICARBONATO INCLUYE ACCESORIOS	M2	62,84	183.569,00	\$ 11.535.475,96
SUBTOTAL					\$ 33.360.323,60
10,0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>				
10,10	VENTANA EN LAMINA CAL.20	M2	23,64	83.644,00	\$ 1.977.344,16

10,13	PUERTA BAÑO EN LAMINA 0,7 *2,10 M	UND	9,00	281.491,00	\$ 2.533.419,00
10,14	DIVISIONES METALICAS PARA BAÑOS CALIBRE 18	ML	15,12	108.157,00	\$ 1.635.333,84
10,15	PASAMOS EN TUBO ESTRUCTURAL DE 2"; H=0,90 BALCONES	ML	8,90	123.008,00	\$ 1.094.771,20
10,16	VIDRIO LISO DE 4MM	M2	23,64	31.932,00	\$ 754.872,48
10,17	ESPEJOS PARA BAÑOS	M2	5,60	33.426,00	\$ 187.185,60
10,23	PUERTA DE MADERA 1,00*2,1 M	UND	6,00	567.969,00	\$ 3.407.814,00
10,27	PUERTA DOBLE EN MADERA 2,00 X 2,10M	UND	1,00	883.688,00	\$ 883.688,00
SUBTOTAL					\$ 12.474.428,28
12,0	<u>FINALES</u>				
12,1	ASEO GENERAL	M2	283,09	2.380,00	\$ 673.754,20
SUBTOTAL					\$ 673.754,20

TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 127.241.301,06
A.U.I 30%	\$ 38.172.390,32
TOTAL PROYECTO	\$ 165.413.691,38

ACTA DE MODIFICACION No. 001

CONTRATO No. LP 009 – 2015

CONTRATANTE: ALCALDIA MUNICIPAL DE ALDANA

CONTRATISTA: ANDRES RICARDO MORA

OBJETO: CONTRATAR LA OBRA PUBLICA PARA REALIZAR LA CONSTRUCCION Y REMODELACION DE LOS CENTROS

**CULTURALES Y CASAS DE PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS
PASTOS NUDO DE WAKA, NARIÑO
PROYECTO: CONSTRUCCION DEL CENTRO CULTURAL DEL
RESGUARDO INDIGENA DE ILES**

ITEM No	DESCRIPCION	UND.	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
1,0	<u>ACTIVIDADES PRELIMINARES</u>				
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	392,14	1.710,00	\$ 670.559,40
1,2	CERRAMIENTO CON POLISOMBRA Y GUADUA	ML	87,55	9.890,00	\$ 865.869,50
1,3	CAMPAMENTO	UND	1,00	1.067.058,00	\$ 1.067.058,00
1,4	DESCAPOTE Y LIMPEZA DE TERRENO	M2	392,17	2.410,00	\$ 945.129,70
SUBTOTAL					\$ 3.548.616,60
2,0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>				
2,1	EXCAVACION A MAQUINA	M3	185,73	5.035,00	\$ 935.150,55
2,2	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN	M3	68,40	11.445,00	\$ 782.838,00
2,3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	3,80	9.912,00	\$ 37.665,60
2,4	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M2	25,18	22.865,00	\$ 575.740,70
2,7	RECEBO CAMPACTADO PARA RELLENOS	M3	25,18	73.945,00	\$ 1.861.935,10
SUBTOTAL					\$ 4.193.329,95
3,0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>				
3,1	SOLADO DE LIMPIEZA 2000PSI e=10cms	M3	4,40	311.862,00	\$ 1.372.192,80
3,2	CONCRETO PARA ZAPATAS	M3	5,70	402.781,00	\$ 2.295.851,70
3,3	CONCRETO VIGA DE CIMENTACION	M3	7,60	518.659,00	\$ 3.941.808,40
3,4	CONCRETO PARA COLUMNAS	M3	5,60	621.773,00	\$ 3.481.928,80
3,5	CONCRETO PARA VIGA AEREA	M3	7,60	644.325,00	\$ 4.896.870,00
3,11	CONCRETO PARA PISOS e= 10 Cm, INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA	M2	140,00	59.629,00	\$ 8.348.060,00
3,18	CONCRETO PARA MESONES	M2	1,82	52.155,00	\$ 94.922,10
3,20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	2.500,00	4.073,00	\$ 10.182.500,00
3,24	PLACA ALIGERADA DE ENTREPISO	M2	18,60	114.540,00	\$ 2.130.444,00
SUBTOTAL					\$ 36.744.577,80
4,0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</u>				
4,1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	200,00	47.307,00	\$ 9.461.400,00
4,3	REPELLO PARA MUROS Y ESTRUCTURA	M2	400,00	15.226,00	\$ 6.090.400,00
4,4	REPELLO PARA PISOS	M2	237,39	14.360,00	\$ 3.408.920,40
SUBTOTAL					\$ 18.960.720,40
5,0	<u>INSTALACIONES HIDRAULICAS</u>				
5,1	ACOMETIDA HIDRAULICA 1"	UND	1,00	220.579,00	\$ 220.579,00
5,2	RED PVC 1" RDE 21	ML	30,50	13.768,00	\$ 419.924,00
5,3	RED PVC 1/2" RDE 21	ML	3,00	12.325,00	\$ 36.975,00
5,5	RED PVC 1 1/4" RDE 21	ML	3,00	13.765,00	\$ 41.295,00

5,6	PUNTO HIDRAULICO 1/2 PVC	UND	7,00	17.045,00	\$ 119.315,00
5,9	LLAVE DE PASO 1"	UND	2,00	41.630,00	\$ 83.260,00
5,10	TANQUE ALMACENAMIENTO 2000 LTS	UND	1,00	871.918,00	\$ 871.918,00
SUBTOTAL					\$ 1.793.266,00
6,0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>				
6,1	CAJA DE INSPECCION DE 0,8 X 0,8 M	UND	2,00	257.472,00	\$ 514.944,00
6,3	TUBERIA SANITARIA 2" PVC	ML	4,40	37.770,00	\$ 166.188,00
6,5	TUBERIA SANITARIA 4" PVC	ML	21,50	24.935,00	\$ 536.102,50
6,6	TUBERIA SANITARIA 6" PVC	ML	12,50	40.662,00	\$ 508.275,00
6,7	PUNTO SANITARIO 2" PVC	UND	4,00	22.624,00	\$ 90.496,00
6,8	PUNTO SANITARIO 4" PVC	UND	3,00	43.000,00	\$ 129.000,00
6,9	BAJANTE AGUAS LLUVIAS 4" PVC	ML	15,40	20.527,00	\$ 316.115,80
6,11	LAVAMANOS	UND	4,00	278.024,00	\$ 1.112.096,00
6,13	SANITARIO	UND	2,00	270.525,00	\$ 541.050,00
6,15	SANITARIO DSCAPACITADO	UND	1,00	472.325,00	\$ 472.325,00
6,18	CANAL AMAZONAS PVC	ML	18,94	35.670,00	\$ 675.589,80
SUBTOTAL					\$ 5.062.182,10
7,0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>				
7,1	ACOMETIDA ELECTRICA	ML	2,00	41.613,00	\$ 83.226,00
7,2	TABLERO DE DISTRIBUCION	UND	1,00	280.407,00	\$ 280.407,00
7,3	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (SPT)	UND	1,00	1.936.070,00	\$ 1.936.070,00
7,4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	15,00	49.008,00	\$ 735.120,00
7,12	INTERRUPTOR SENCILLO	UND	6,00	45.750,00	\$ 274.500,00
7,13	INTERRUPTOR DOBLE	UND	1,00	32.194,00	\$ 32.194,00
7,14	SALIDA PARA LAMPARAS (2X39)	UND	3,00	117.579,00	\$ 352.737,00
7,19	SALIDA ILUMINACION AHORRADOR	UND	27,00	30.458,00	\$ 822.366,00
SUBTOTAL					\$ 4.516.620,00
8,0	<u>PISOS Y ENCHAPES</u>				
8,1	PISOS EN CERAMICA TRAFICO 5. ANTIDESLIZANTE	M2	237,40	31.274,00	\$ 7.424.447,60
8,2	GUARDAESCOBA EN CERAMICA	ML	106,00	11.338,00	\$ 1.201.828,00
8,3	ENCHAPE PARA BAÑOS Y MESONES	M2	28,67	30.845,00	\$ 884.326,15
SUBTOTAL					\$ 9.510.601,75
9,0	<u>ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA</u>				
9,6	CORREAS METALICAS CAJON 160X60X2	ML	90,00	94.333,00	\$ 8.489.970,00
9,14	INSTALACION DE TEJA TERMOACUSTICA	M2	230,00	51.572,00	\$ 11.861.560,00
9,18	CERCHA METALICA SEGÚN DISEÑO	KG	100,00	87.825,00	\$ 8.782.500,00
9,20	CORREAS METALICAS 160X60X2 SENCILLA	ML	150,00	67.043,00	\$ 10.056.450,00
SUBTOTAL					\$ 39.190.480,00
10,0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>				
10,3	PUERTA METALICA 1,0 X 2,1 M	UND	1,00	312.896,00	\$ 312.896,00

10,15	PUERTA BAÑO EN LAMINA 0,7 *2,10 M	UND	3,00	281.491,00	\$ 844.473,00
10,16	DIVISIONES METALICAS PARA BAÑOS CALIBRE 18	ML	6,66	108.157,00	\$ 720.325,62
10,19	ESPEJOS PARA BAÑOS	M2	2,00	33.426,00	\$ 66.852,00
10,25	PUERTA DE MADERA 1,00*2,1 M	UND	1,00	567.969,00	\$ 567.969,00
10,29	PUERTA DOBLE EN MADERA 2,00 X 2,10M	UND	1,00	883.688,00	\$ 883.688,00
SUBTOTAL					\$ 3.396.203,62
12,0	<u>FINALES</u>				
12,3	LETRERO	UND	1,00	1.810.441,00	\$ 1.810.441,00
SUBTOTAL					\$ 1.810.441,00

TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 128.727.039,22
A.U.I 30%	\$ 38.618.111,77
TOTAL PROYECTO	\$ 167.345.150,99

ACTA DE MODIFICACION No. 001

CONTRATO No. LP 009 – 2015

CONTRATANTE: ALCALDIA MUNICIPAL DE ALDANA

CONTRATISTA: ANDRES RICARDO MORA

OBJETO: CONTRATAR LA OBRA PUBLICA PARA REALIZAR LA CONSTRUCCION Y REMODELACION DE LOS CENTROS CULTURALES Y CASAS DE PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS NUDO DE WAKA, NARIÑO

PROYECTO: CONSTRUCCION DEL CENTRO CULTURAL DEL

RESGUARDO INDIGENA DE IPIALES

ITEM No	DESCRIPCION	UND.	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
1,0	<u>ACTIVIDADES PRELIMINARES</u>				
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	205,00	1.710,00	\$ 350.550,00
1,2	CERRAMIENTO CON POLISOMBRA Y GUADUA	ML	57,40	9.890,00	\$ 567.686,00
1,4	DESCAPOTE Y LIMPEZA DE TERRENO	M2	205,00	2.410,00	\$ 494.050,00
SUBTOTAL					\$ 1.412.286,00
2,0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>				
2,2	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN	M3	48,00	11.445,00	\$ 549.360,00
2,3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	34,00	9.912,00	\$ 337.008,00
2,7	RECEBO CAMPACTADO PARA RELLENOS	M3	6,00	73.945,00	\$ 443.670,00
2,8	RELLENOS CON MATERIAL DE SITIO	M3	8,00	16.455,00	\$ 131.640,00
SUBTOTAL					\$ 1.461.678,00
3,0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>				
3,1	SOLADO DE LIMPIEZA 2000PSI e=10cms	M3	1,90	311.862,00	\$ 592.537,80
3,2	CONCRETO PARA ZAPATAS	M3	2,10	402.781,00	\$ 845.840,10
3,3	CONCRETO VIGA DE CIMENTACION	M3	4,30	518.659,00	\$ 2.230.233,70
3,4	CONCRETO PARA COLUMNAS	M3	3,40	621.773,00	\$ 2.114.028,20
3,5	CONCRETO PARA VIGA AEREA	M3	4,30	644.325,00	\$ 2.770.597,50
3,9	LAMINA METALDECK CALIBRE 22 INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA 5mm	M2	4,00	68.836,00	\$ 275.344,00
3,10	PLACA EN CONCRETO PARA LOSA METALDECK	M3	0,40	449.239,00	\$ 179.695,60
3,11	CONCRETO PARA PISOS e= 10 Cm, INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA	M2	78,00	59.629,00	\$ 4.651.062,00
3,12	CONCRETO PARA ANDENES Y RAMPAS e = 10 cm	M3	4,80	316.300,00	\$ 1.518.240,00
3,18	CONCRETO PARA MESONES	M2	6,00	52.155,00	\$ 312.930,00
3,20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	1.450,00	4.073,00	\$ 5.905.850,00
SUBTOTAL					\$ 21.396.358,90
4,0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</u>				
4,1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	78,00	47.307,00	\$ 3.689.946,00
4,3	REPELLO PARA MUROS Y ESTRUCTURA	M2	112,00	15.226,00	\$ 1.705.312,00
4,4	REPELLO PARA PISOS	M2	78,00	14.360,00	\$ 1.120.080,00
4,6	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN A LA VISTA	M2	54,00	51.100,00	\$ 2.759.400,00
SUBTOTAL					\$ 9.274.738,00
5,0	<u>INSTALACIONES HIDRAULICAS</u>				
5,1	ACOMETIDA HIDRAULICA 1"	UND	1,00	220.579,00	\$ 220.579,00
5,2	RED PVC 1" RDE 21	ML	66,00	13.768,00	\$ 908.688,00

5,3	RED PVC 1/2" RDE 21	ML	24,00	12.325,00	\$ 295.800,00
5,4	RED PVC 3/4" RDE 21	ML	30,00	7.732,00	\$ 231.960,00
5,6	PUNTO HIDRAULICO 1/2 PVC	UND	32,00	17.045,00	\$ 545.440,00
5,7	LLAVE DE PASO 1/2"	UND	8,00	21.195,00	\$ 169.560,00
5,8	LLAVE DE PASO 3/4"	UND	2,00	34.535,00	\$ 69.070,00
5,9	LLAVE DE PASO 1"	UND	1,00	41.630,00	\$ 41.630,00
5,10	TANQUE ALMACENAMIENTO 2000 LTS	UND	2,00	871.918,00	\$ 1.743.836,00
SUBTOTAL					\$ 4.226.563,00
6,0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>				
6,1	CAJA DE INSPECCION DE 0,8 X 0,8 M	UND	4,00	257.472,00	\$ 1.029.888,00
6,3	TUBERIA SANITARIA 2" PVC	ML	38,00	37.770,00	\$ 1.435.260,00
6,5	TUBERIA SANITARIA 4" PVC	ML	98,00	24.935,00	\$ 2.443.630,00
6,6	TUBERIA SANITARIA 6" PVC	ML	24,00	40.662,00	\$ 975.888,00
6,7	PUNTO SANITARIO 2" PVC	UND	20,00	22.624,00	\$ 452.480,00
6,8	PUNTO SANITARIO 4" PVC	UND	14,00	43.000,00	\$ 602.000,00
6,9	BAJANTE AGUAS LLUVIAS 4" PVC	ML	6,00	20.527,00	\$ 123.162,00
6,10	LAVAMANOS	UND	16,00	278.024,00	\$ 4.448.384,00
6,12	SANITARIO	UND	14,00	270.525,00	\$ 3.787.350,00
6,13	ORINAL	UND	4,00	212.675,00	\$ 850.700,00
6,14	SANITARIO DSCAPACITADO	UND	2,00	472.325,00	\$ 944.650,00
6,15	DUCHA	UND	4,00	157.434,00	\$ 629.736,00
6,12	GRIFO DE SERVICIO	UND	2,00	72.235,00	\$ 144.470,00
6,18	TRAMPA DE GRASAS	UND	1,00	295.752,00	\$ 295.752,00
6,19	TANQUE SEPTICO	UND	1,00	6.053.645,00	\$ 6.053.645,00
SUBTOTAL					\$ 24.216.995,00
7,0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>				
7,1	ACOMETIDA ELECTRICA	ML	24,00	41.613,00	\$ 998.712,00
7,2	TABLERO DE DISTRIBUCION	UND	1,00	280.407,00	\$ 280.407,00
7,3	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (SPT)	UND	1,00	1.936.070,00	\$ 1.936.070,00
7,4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	6,00	49.008,00	\$ 294.048,00
7,5	TUBERIA CONDUIT 1/2 PVC 3 MTS CON ACCESORIOS	UND	24,00	24.144,00	\$ 579.456,00
7,8	CABLE DE COBRE AWG N 14	ML	80,00	2.636,00	\$ 210.880,00
7,9	CABLE DE COBRE AWG N 8	ML	20,81	8.502,00	\$ 176.926,62
7,12	INTERRUPTOR SENCILLO	UND	7,00	45.750,00	\$ 320.250,00
7,13	INTERRUPTOR DOBLE	UND	2,00	32.194,00	\$ 64.388,00
7,14	SALIDA PARA LAMPARAS (2X39)	UND	8,00	117.579,00	\$ 940.632,00
7,15	SALIDA PARA LUMINARIAS EXTERIORES	UND	2,00	234.470,00	\$ 468.940,00

7,17	TRANSFORMADOR MONOFASICO 37,5 KVA	UND	1,00	8.817.121,00	\$ 8.817.121,00
7,19	SALIDA ILUMINACION AHORRADOR	UND	10,00	30.458,00	\$ 304.580,00
SUBTOTAL					\$ 15.392.410,62
8,0	<u>PISOS Y ENCHAPES</u>				
8,1	PISOS EN CERAMICA TRAFICO 5. ANTIDESLIZANTE	M2	76,00	31.274,00	\$ 2.376.824,00
8,2	GUARDAESCOBA EN CERAMICA	ML	86,00	11.338,00	\$ 975.068,00
8,3	ENCHAPE PARA BAÑOS Y MESONES	M2	112,00	30.845,00	\$ 3.454.640,00
8,7	PISO ADOQUINADO	M2	46,00	46.800,00	\$ 2.152.800,00
SUBTOTAL					\$ 8.959.332,00
9,0	<u>ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA</u>				
9,12	CORREAS METALICAS SEGÚN DISEÑO 220 X 80 X 2 MM CAJON	ML	58,00	88.018,00	\$ 5.105.044,00
9,14	INSTALACION DE TEJA TERMOACUSTICA	M2	84,00	51.572,00	\$ 4.332.048,00
SUBTOTAL					\$ 9.437.092,00
10,0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>				
10,2	PUERTA METALICA 1,00 X 2,00 M	UND	4,00	496.174,00	\$ 1.984.696,00
10,5	PUERTA METALICA 1,0 X 3,0 M	UND	3,00	1.248.343,00	\$ 3.745.029,00
10,10	VENTANA EN LAMINA CAL.20	M2	12,00	83.644,00	\$ 1.003.728,00
10,11	CORTASOLES SOBRE VENTANA	M2	6,00	109.549,00	\$ 657.294,00
10,12	ANTEPECHO EN VARILLA CUADRADA	M2	0,96	91.924,00	\$ 88.247,04
10,13	PUERTA BAÑO EN LAMINA 0,7 *2,10 M	UND	16,00	281.491,00	\$ 4.503.856,00
10,14	DIVISIONES METALICAS PARA BAÑOS CALIBRE 18	ML	36,00	108.157,00	\$ 3.893.652,00
10,16	VIDRIO LISO DE 4MM	M2	10,00	31.932,00	\$ 319.320,00
10,17	ESPEJOS PARA BAÑOS	M2	4,00	33.426,00	\$ 133.704,00
SUBTOTAL					\$ 16.329.526,04
11,0	<u>PINTURAS</u>				
11,1	ESTUCO PINTURA PARA MUROS Y ESTRUCTURA (TIPO1)	M2	172,00	21.327,00	\$ 3.668.244,00
SUBTOTAL					\$ 3.668.244,00
12,0	<u>FINALES</u>				
12,1	ASEO GENERAL	M2	160,00	2.380,00	\$ 380.800,00
12,3	LETRERO	UND	1,00	1.810.441,00	\$ 1.810.441,00
SUBTOTAL					\$ 2.191.241,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 117.966.464,56
A.U.I 30%					\$ 35.389.939,37
TOTAL PROYECTO					\$ 153.356.403,93

ACTA DE MODIFICACION No. 001

CONTRATO No. LP 009 – 2015

CONTRATANTE: ALCALDIA MUNICIPAL DE ALDANA

CONTRATISTA: ANDRES RICARDO MORA

**OBJETO: CONTRATAR LA OBRA PUBLICA PARA REALIZAR LA
CONSTRUCCION Y REMODELACION DE LOS CENTROS
CULTURALES Y CASAS DE PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS**

PASTOS NUDO DE WAKA, NARIÑO
PROYECTO: CONSTRUCCION DEL CENTRO CULTURAL DEL
RESGUARDO INDIGENA DE SAN JUAN – IPIALES

ITEM No	DESCRIPCION	UNID	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
2,0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>				
2,3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	18,00	9.912,00	\$ 178.416,00
2,4	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M2	8,00	22.865,00	\$ 182.920,00
2,5	DEMOLICION DE MUROS	M2	24,00	4.905,00	\$ 117.720,00
2,8	RELLENOS CON MATERIAL DE SITIO	M3		16.455,00	\$ -
SUBTOTAL					\$ 479.056,00
3,0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>				
3,7	ESCALERA EN CONCRETO 3000 PSI	M3	2,00	708.560,00	\$ 1.417.120,00
3,12	CONCRETO PARA ANDENES Y RAMPAS e = 10 cm	M3	4,20	316.300,00	\$ 1.328.460,00
3,18	CONCRETO PARA MESONES	M2	2,50	52.155,00	\$ 130.387,50
SUBTOTAL					\$ 2.875.967,50
4,0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</u>				
4,3	REPELLO PARA MUROS Y ESTRUCTURA	M2	160,00	15.226,00	\$ 2.436.160,00
4,4	REPELLO PARA PISOS	M2	180,00	14.360,00	\$ 2.584.800,00
4,8	SUPERBOARD PARED UNA CARA FACHADAS	M2	48,00	80.770,00	\$ 3.876.960,00
4,9	SUPERBOARD PARED UNA CARA INTERIORES	M2	124,00	80.770,00	\$ 10.015.480,00
SUBTOTAL					\$ 18.913.400,00
5,0	<u>INSTALACIONES HIDRAULICAS</u>				
5,2	RED PVC 1" RDE 21	ML	12,00	13.768,00	\$ 165.216,00
5,3	RED PVC 1/2" RDE 21	ML	18,00	12.325,00	\$ 221.850,00
5,4	RED PVC 3/4" RDE 21	ML	12,00	7.732,00	\$ 92.784,00
5,6	PUNTO HIDRAULICO 1/2 PVC	UND	10,00	17.045,00	\$ 170.450,00
5,7	LLAVE DE PASO 1/2"	UND	8,00	21.195,00	\$ 169.560,00
5,8	LLAVE DE PASO 3/4"	UND	4,00	34.535,00	\$ 138.140,00
5,9	LLAVE DE PASO 1"	UND	1,00	41.630,00	\$ 41.630,00
5,10	TANQUE ALMACENAMIENTO 2000 LTS	UND	1,00	871.918,00	\$ 871.918,00
SUBTOTAL					\$ 1.871.548,00
6,0	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>				
6,6	TUBERIA SANITARIA 6" PVC	ML	24,00	40.662,00	\$ 975.888,00
6,8	PUNTO SANITARIO 4" PVC	UND	6,00	43.000,00	\$ 258.000,00
6,11	LAVAMANOS	UND	6,00	278.024,00	\$ 1.668.144,00

6,12	LAVAPLATOS CON ESCURRIDOR	UND	1,00	275.349,00	\$ 275.349,00
6,13	SANITARIO	UND	4,00	270.525,00	\$ 1.082.100,00
6,14	ORINAL	UND	2,00	212.675,00	\$ 425.350,00
6,15	SANITARIO DSICAPACITADO	UND	2,00	472.325,00	\$ 944.650,00
6,17	GRIFO DE SERVICIO	UND	1,00	72.235,00	\$ 72.235,00
6,19	TRAMPA DE GRASAS	UND	1,00	295.752,00	\$ 295.752,00
6,20	TANQUE SEPTICO	UND	1,00	6.053.645,00	\$ 6.053.645,00
SUBTOTAL					\$ 12.051.113,00
7,0	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>				
7,1	ACOMETIDA ELECTRICA	ML	20,00	41.613,00	\$ 832.260,00
7,2	TABLERO DE DISTRIBUCION	UND	1,00	280.407,00	\$ 280.407,00
7,3	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (SPT)	UND	1,00	1.936.070,00	\$ 1.936.070,00
7,4	TOMA CORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	12,00	49.008,00	\$ 588.096,00
7,5	TUBERIA CONDUIT 1/2 PVC 3 MTS CON ACCESORIOS	UND	24,00	24.144,00	\$ 579.456,00
7,8	CABLE DE COBRE AWG N 14	ML	100,00	2.636,00	\$ 263.600,00
7,9	CABLE DE COBRE AWG N 8	ML	24,00	8.502,00	\$ 204.048,00
7,10	APLIQUE PARED	UND	6,00	114.704,00	\$ 688.224,00
7,12	INTERRUPTOR SENCILLO	UND	28,00	45.750,00	\$ 1.281.000,00
7,13	INTERRUPTOR DOBLE	UND	12,00	32.194,00	\$ 386.328,00
7,14	SALIDA PARA LAMPARAS (2X39)	UND	12,00	117.579,00	\$ 1.410.948,00
7,15	SALIDA PARA LUMINARIAS EXTERIORES	UND	8,00	234.470,00	\$ 1.875.760,00
7,19	SALIDA ILUMINACION AHORRADOR	UND	20,00	30.458,00	\$ 609.160,00
7,22	TOMA ESPECIAL	UND	4,00	79.838,00	\$ 319.352,00
SUBTOTAL					\$ 11.254.709,00
8,0	<u>PISOS Y ENCHAPES</u>				
8,1	PISOS EN CERAMICA TRAFICO 5. ANTIDESLIZANTE	M2	544,00	31.274,00	\$ 17.013.056,00
8,2	GUARDAESCOBA EN CERAMICA	ML	780,00	11.338,00	\$ 8.843.640,00
8,3	ENCHAPE PARA BAÑOS Y MESONES	M2	98,00	30.845,00	\$ 3.022.810,00
8,6	PISO DE GRES	M2	120,00	36.229,00	\$ 4.347.480,00
SUBTOTAL					\$ 33.226.986,00
10,0	<u>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</u>				
10,1	PUERTA METALICA 0,8 X 2,1 M	UND	2,00	321.584,00	\$ 643.168,00
10,10	VENTANA EN LAMINA CAL.20	M2		83.644,00	\$ -
10,14	ANTEPECHO EN VARILLA CUADRADA	M2	0,96	91.924,00	\$ 88.247,04
10,15	PUERTA BAÑO EN LAMINA 0,7 *2,10 M	UND	2,00	281.491,00	\$ 562.982,00
10,20	CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA Y TUBO EST 2 " (2,5 M X1,65 M)	ML	0,96	127.919,00	\$ 122.802,24

10,21	PUERTA VIDRIO TEMPLADO 2*2,10	UND	2,00	2.321.423,00	\$ 4.642.846,00
10,24	PASAMOS EN TUBO ESTRUCTURAL DE 2"; H=0,90 Y VIDRIO TEMPLADO	ML	18,00	341.345,00	\$ 6.144.210,00
10,25	PUERTA DE MADERA 1,00*2,1 M	UND	4,00	567.969,00	\$ 2.271.876,00
10,27	MARCO MADERA GRANADILLOINCLUIDA CHAPA DE SEGURIDAD	ML	1,00	123.738,00	\$ 123.738,00
10,29	PUERTA DOBLE EN MADERA 2,00 X 2,10M	UND	6,00	883.688,00	\$ 5.302.128,00
SUBTOTAL					\$ 19.901.997,28
11,0	<u>PINTURAS</u>				
11,1	ESTUCO PINTURA PARA MUROS Y ESTRUCTURA (TIPO1)	M2	680,00	21.327,00	\$ 14.502.360,00
SUBTOTAL					\$ 14.502.360,00
12,0	<u>FINALES</u>				
12,1	ASEO GENERAL	M2	460,00	2.380,00	\$ 1.094.800,00
12,3	LETRERO	UND	1,00	1.810.441,00	\$ 1.810.441,00
SUBTOTAL					\$ 2.905.241,00

TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 117.982.377,78
A.U.I 30%	\$ 35.394.713,33

TOTAL PROYECTO	\$ 153.377.091,11
-----------------------	--------------------------

ACTA DE MODIFICACION No. 001

CONTRATO No. LP 009 – 2015

CONTRATANTE: ALCALDIA MUNICIPAL DE ALDANA

CONTRATISTA: ANDRES RICARDO MORA

**OBJETO: CONTRATAR LA OBRA PUBLICA PARA REALIZAR LA
CONSTRUCCION Y REMODELACION DE LOS CENTROS
CULTURALES Y CASAS DE PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS**

PASTOS NUDO DE WAKA, NARIÑO
PROYECTO: CONSTRUCCION DEL CENTRO CULTURAL DEL
RESGUARDO INDIGENA DE YARAMAL IPIALES

ITEM No	DESCRIPCION	UNID	CANT	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
1,0	<u>ACTIVIDADES PRELIMINARES</u>				
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	76,94	1.710,00	\$ 131.567,40
1,4	DESCAPOTE Y LIMPEZA DE TERRENO	M2	76,94	2.410,00	\$ 185.425,40
SUBTOTAL					\$ 316.992,80
2,0	<u>EXCAVACIONES Y RELLENOS</u>				
2,2	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN	M3	105,30	11.445,00	\$ 1.205.158,50
2,3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	114,85	9.912,00	\$ 1.138.393,20
2,4	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M2	63,70	22.865,00	\$ 1.456.500,50
2,7	RECEBO CAMPACTADO PARA RELLENOS	M3	51,30	73.945,00	\$ 3.793.378,50
2,8	RELLENOS CON MATERIAL DE SITIO	M3	3,76	16.455,00	\$ 61.870,80
SUBTOTAL					\$ 7.655.301,50
3,0	<u>ACEROS Y CONCRETOS</u>				
3,1	SOLADO DE LIMPIEZA 2000PSI e=10cms	M3	15,30	311.862,00	\$ 4.771.488,60
3,2	CONCRETO PARA ZAPATAS	M3	24,30	402.781,00	\$ 9.787.578,30
3,3	CONCRETO VIGA DE CIMENTACION	M3	18,00	518.659,00	\$ 9.335.862,00
3,4	CONCRETO PARA COLUMNAS	M3	18,60	621.773,00	\$ 11.564.977,80
3,20	ACERO DE REFUERZO 40000 PSI	KG	7.530,76	4.073,00	\$ 30.672.785,48
SUBTOTAL					\$ 66.132.692,18
4,0	<u>MAMPOSTERIA Y REPELLOS</u>				
4,1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2	350,00	47.307,00	\$ 16.557.450,00
SUBTOTAL					\$ 16.557.450,00
12,0	<u>FINALES</u>				
12,1	ASEO GENERAL	M2	256,49	2.380,00	\$ 610.446,20
12,4	REJAS DECORADO EN FORJA	M2	360,43	92.253,00	\$ 33.250.748,79
12,5	REJAS DECORADO EN FORJA INCLUYE CHAPA DE SEGURIDAD	M2	8,96	142.252,00	\$ 1.274.577,92
SUBTOTAL					\$ 35.135.772,91

TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 125.798.209,39
A.U.I 30%	\$ 37.739.462,82

TOTAL COSTO PROYECTO	\$ 163.537.672,21
-----------------------------	--------------------------

Anexo D. Diseño de mezclas de concreto y resultados de laboratorio.

JUAN CARLOS TRUJILLO D.	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN	ING. ANDRÉS RICARDO MORA	
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES	INVE - 222	CÓDIGO: LAB 08-815	0001

OBRA: CASAS CULTURALES FECHA TOMA: 18 de agosto de 2016
 PROCEDENCIA: CANTERA EL ESPINO LOCALIZACIÓN: CORREGIMIENTO DEL ESPINO
 TIPO CAPA: ARENA PARA CONCRETO HIDRAULICO

gravidad específica pasa N°4	1	2	3	4	Promedio
Temperatura (tx) °C	20				
Peso matraz + agua + muestra (Wmam) (g)	1670,3				
Peso de la muestra (Wss) (g)	500				
Peso muestra seca (Ws) (g)	472				
Peso matraz + agua (Wma) (g)	1405,5				
Densidad Relativa SH (g/cm ³)	2,01				2,01
Densidad Relativa Aparente (g/cm ³)	2,28				2,28
Densidad Relativa SSS (g/cm ³)	2,13				2,13
Absorción %	5,93				5,93
gravidad específica pasa 3/4" retiene N°4	1	2	3	4	Promedio
Temperatura del ensayo	20,00	20,00			
peso muestra sss (g)	392	426			
peso muestra en el agua (g)	168	182,3			
peso muestra seca (g)	330	364			
Densidad Relativa SH (g/cm ³)	1,46	1,49			1,48
Densidad Relativa Aparente (g/cm ³)	2,01	2,00			2,01
Densidad Relativa SSS (g/cm ³)	1,73	1,75			1,74
Absorción %	18,79	17,03			17,91

MATERIAL	RET N°4	PASA N°4	PROMEDIO
Densidad Relativa SH (g/cm ³)	1,48	2,01	1,96
Densidad Relativa Aparente (g/cm ³)	2,01	2,28	2,26
Densidad Relativa SSS (g/cm ³)	1,74	2,13	2,10
Absorción %	17,91	5,93	6,67

Producto Conforme: SI NO

Disposición producto

a. Reprocesar c. Aceptación por derogación
 b. Reclasificar d. Rechazar

OBSERVACIONES

LAB. CONSUELO CRIOLLO A.

JUAN C. TRUJILLO D.
 Laboratorio de Suelos y Materiales
 Tel.: 17822222

ING. JUAN CARLOS TRUJILLO DELGADO

JUAN CARLOS TRUJILLO D.	CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA INVE - 212	ING. ANDRES RICARDO MORA	
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES		MUESTRA	0001

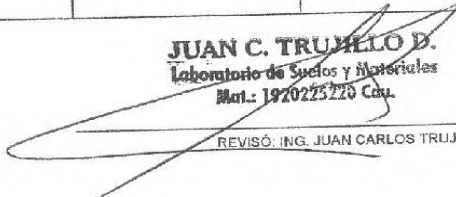
IDENTIFICACION DEL MATERIAL.

OBRA CASAS CULTURALES
 FECHA 18 de agosto de 2016
 LUGAR DE ENSAYO LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES JUAN CARLOS TRUJILLO
 TIPO CAPA ARENA PARA CONCRETO HIDRAULICO
 TIPO GRADACIÓN AF1
 LOCALIZACIÓN CANTERA EL ESPINO

DESCRIPCIÓN ARENA PARA CONCRETO HIDRAULICO

Fecha	Descripción del Material	Nº. DE MUESTRA	Resultado Obtenido Colorimetría	Interpretación Cualitativa	Observaciones
18/08/2015	ARENA PARA CONCRETO HIDRAULICO	1	1	la muestra No contiene componentes orgánicos, que resulten perjudiciales en la fabricación de concretos	la muestra es apta para el uso en morteros y concretos


 LAB. CONSUELO CRIOLLO A.

JUAN C. TRUJILLO D.
 Laboratorio de Suelos y Materiales
 Mat. - 1920225220 Cdu.

 REVISÓ: ING. JUAN CARLOS TRUJILLO

JUAN CARLOS TRUJILLO D. <i>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</i>	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN INVE - 222	ING. ANDRÉS RICARDO MORA	
		CÓDIGO: LAB 08-815	0001

OBRA: CASAS CULTURALES FECHA TOMA: 18 de agosto de 2016

PROCEDENCIA: CANTERA EL ESPINO LOCALIZACIÓN: CORREGIMIENTO DEL ESPINO

TIPO CAPA: ARENA PARA CONCRETO HIDRAULICO

gravedad específica pasa N°4	1	2	3	4	Promedio
Temperatura (bc) °C	20				
Peso matraz + agua + muestra (Wmam) (g)	1670,3				
Peso de la muestra (Wsss) (g)	500				
Peso muestra seca (Ws) (g)	472				
Peso matraz + agua (Wma) (g)	1405,5				
Densidad Relativa SH (g/cm ³)	2,01				2,01
Densidad Relativa Aparente (g/cm ³)	2,28				2,28
Densidad Relativa SSS (g/cm ³)	2,13				2,13
Absorción %	5,93				5,93
gravedad específica pasa 3/4" retiene N°4	1	2	3	4	Promedio
Temperatura del ensayo	20,00	20,00			
peso muestra sss (g)	382	426			
peso muestra en el agua (g)	168	182,3			
peso muestra seca (g)	330	364			
Densidad Relativa SH (g/cm ³)	1,46	1,49			1,48
Densidad Relativa Aparente (g/cm ³)	2,01	2,00			2,01
Densidad Relativa SSS (g/cm ³)	1,73	1,75			1,74
Absorción %	18,79	17,03			17,91

MATERIAL	RET N°4	PASA N°4	PROMEDIO
Densidad Relativa SH (g/cm ³)	1,48	2,01	1,98
Densidad Relativa Aparente (g/cm ³)	2,01	2,28	2,26
Densidad Relativa SSS (g/cm ³)	1,74	2,13	2,10
Absorción %	17,91	5,93	6,67

Producto Conforme: SI NO

Disposición producto

a. Reprocesar c. Aceptación por derogación
 b. Reclasificar d. Rechazar

OBSERVACIONES


 LAB. CONSUELO CRIOLLO A.


JUAN C. TRUJILLO D.
 Laboratorio de Suelos y Materiales
 Medellín - Colombia
 ING. JUAN CARLOS TRUJILLO DELGADO

JUAN CARLOS TRUJILLO D.	CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA INVE - 212	ING. ANDRES RICARDO MORA	
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES		MUESTRA	0001

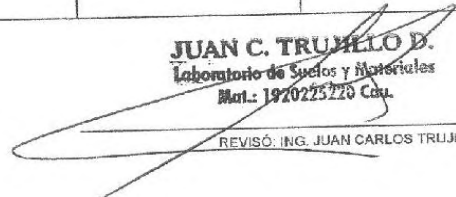
IDENTIFICACION DEL MATERIAL.

OBRA CASAS CULTURALES
 FECHA 18 de agosto de 2016
 LUGAR DE ENSAYO LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES JUAN CARLOS TRUJILLO
 TIPO CAPA ARENA PARA CONCRETO HIDRAULICO
 TIPO GRADACIÓN AF1
 LOCALIZACIÓN CANTERA EL ESPINO

DESCRIPCIÓN ARENA PARA CONCRETO HIDRAULICO

Fecha	Descripción del Material	Nº. DE MUESTRA	Resultado Obtenido Colorimetría	Interpretación Cualitativa	Observaciones
18/08/2015	ARENA PARA CONCRETO HIDRAULICO	1	1	la muestra No contiene componentes orgánicos, que resulten perjudiciales en la fabricación de concretos	la muestra es apta para el uso en morteros y concretos


 LAB. CONSUELO CRIOLLO A.

JUAN C. TRUJILLO D.
 Laboratorio de Suelos y Materiales
 Mat.: 1970225220 Cal.

 REVISÓ: ING. JUAN CARLOS TRUJILLO

JUAN CARLOS TRUJILLO D.	EQUIVALENTE DE ARENA	ING. ANDRES RICARDO MORA	
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES	INVE - 133	MUESTRA	0001

OBRA	CASAS CULTURALES		
REFERENCIA	ARENA PARA CONCRETO HIDRAULICO	FECHA	18 de agosto de 2016
DESCRIPCIÓN	AF1		
PROCEDENCIA	CANTERA EL ESPINO		

Muestra No. 1	Punto No. 1	Punto No. 2	Punto No. 3	Promedio
Lectura Arcilla	142	144	140	
Lectura Arena	82	84	81	
Equivalente Arena	57,75	58,33	57,86	57,98

ESPECIFICACIONES

Concreto Asfáltico	50%	minimo
Mezclas Base	30%	minimo
Mezclas Sub-Base	25%	minimo
Concretos	60%	minimo

CONTROL PRODUCTO

Producto Conforme: SI NO

Disposición producto conforme:

- | | |
|--|---|
| a. Reprocesar <input type="checkbox"/> | c. Aceptación por derogación <input type="checkbox"/> |
| b. Reclasificar <input type="checkbox"/> | d. Rechazar <input type="checkbox"/> |

OBSERVACIONES

LAB. CONSUELO CRULLO A.

JUAN C. TRUJILLO D.
*Laboratorio de Suelos y Materiales
Mec.: 1920125238 Equ.*

REVISO: ING. JUAN CARLOS TRUJILLO

JUAN CARLOS TRUJILLO D. LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES	MASAS UNITARIAS INVE -217	ING. ANDRES RICARDO MORA	
		MUESTRA	1

IDENTIFICACION DEL MATERIAL.

OBRA CASAS CULTURALES
FECHA jueves, 18 de agosto de 2016
LUGAR DE ENSAYO Laboratorio de Suelos Juan Carlos Trujillo D.
TIPO CAPA Arena para produccion de concretos
TIPO GRADACION AF1
LOCALIZACION CORREGIMIENTO DEL ESPINO
PROCEDENCIA CANTERA EL ESPINO

SUELTO	
PESOS	Gr
1.	2600
2.	2580
3.	2660
4.	2620
PROMEDIO	2615

VARILLADO	
PESOS	Gr
1.	2930
2.	2950
3.	2970
4.	2980
PROMEDIO	2957,5

VOLUMEN DEL MOLDE (cm3): 2132,7
MASA UNITARIA SUELTA (g/cm3): 1,23
MASA UNITARIA VARILLADA (g/cm3): 1,39

OBSERVACIONES: _____

LAB. CONSUELO CRIOLLO A.

JUAN C. TRUJILLO D.
Laboratorio de Suelos y Materiales
Mat. 1920225726 Cau.

ING. JUAN CARLOS TRUJILLO DELGADO

JUAN CARLOS TRUJILLO D.	MASAS UNITARIAS INVE -217	ING. ANDRES RICARDO MORA	
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES		MUESTRA	1

IDENTIFICACION DEL MATERIAL.

OBRA CASAS CULTURALES
FECHA jueves, 18 de agosto de 2016
LUGAR DE ENSAYO Laboratorio de Suelos Juan Carlos Trujillo D.
TIPO CAPA Arena para produccion de concretos
TIPO GRADACIÓN AF1
LOCALIZACIÓN CORREGIMIENTO DEL ESPINO
PROCEDENCIA CANTERA EL ESPINO

SUELTO	
PESOS	Gr
1.	2600
2.	2580
3.	2660
4.	2620
PROMEDIO	2615

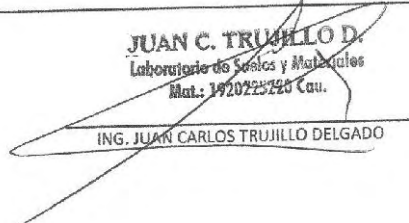
VARILLADO	
PESOS	Gr
1.	2930
2.	2950
3.	2970
4.	2980
PROMEDIO	2957,5

VOLUMEN DEL MOLDE (cm3): 2132,7
MASA UNITARIA SUELTA (g/cm3): 1,23
MASA UNITARIA VARILLADA (g/cm3): 1,39

OBSERVACIONES: _____



 LAB. CONSUELO CRIOLLO A.

JUAN C. TRUJILLO D.
 Laboratorio de Suelos y Materiales
 Mat. 1920225725 Cau.


 ING. JUAN CARLOS TRUJILLO DELGADO

JUAN CARLOS TRUJILLO D. <i>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</i>	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN INVE - 222	ING. ANDRÉS RICARDO MORA	
		CÓDIGO: LAB 08-915	0002

OBRA: CASAS CULTURALES FECHA TOMA: 18 de agosto de 2016
 PROCEDENCIA: AGRESUR PILCUAN LOCALIZACIÓN: PILCUAN
 TIPO CAPA: GRAVA PARA CONCRETOS

PRUEBAS	1	2	3	4	Promedio
Temperatura (tx) °C	20	20			
W _{ss} gr.	310	940			
W _a gr.	190,8	587,6			
W _s gr.	302	915			
W _s -W _a g	111,2	327,4			
W _{ss} -W _a g	119,2	352,4			
Densidad Relativa Aparente g/cm ³	2,72	2,79			2,76
Densidad Relativa SH g/cm ³	2,53	2,60			2,57
Densidad Relativa SSS g/cm ³	2,60	2,67			2,63
Absorción g/cm ³	2,65	2,73			2,69

CONTROL PRODUCTO

Producto Conforme: SI NO

Disposición producto no conforme:

- a. Reprocesar c. Aceptación por derogación
 b. Reclasificar d. Rechazar

OBSERVACIONES


 LAB. CONSUELO CRIALLO A.

JUAN C. TRUJILLO D.
 Laboratorio de Suelos y Materiales
 Mat: 1920225220 Ccu.
 ING. JUAN CARLOS TRUJILLO DELGADO

JUAN CARLOS TRUJILLO D. LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES	MASAS UNITARIAS INVE -217	ING. ANDRES RICARDO MORA	
		MUESTRA	0002

IDENTIFICACION DEL MATERIAL.

OBRA CASAS CULTURALES
FECHA jueves, 18 de agosto de 2016
LUGAR DE ENSAYO Laboratorio de Suelos Juan Carlos Trujillo D.
TIPO MATERIAL GRAVA PARA CONCRETOS
TIPO GRADACIÓN AG-1
LOCALIZACIÓN PILCUAN
PROCEDENCIA AGRESUR PILCUAN

SUELTO	
PESOS	Gr
1.	11820
2.	11770
3.	11800
4.	11750
PROMEDIO	11785

VARILLADO	
PESOS	Gr
1.	13410
2.	13420
3.	13440
4.	13400
PROMEDIO	13417,5

VOLUMEN DEL MOLDE (cm³): 8000
 MASA UNITARIA SUELTA (g/cm³): 1,47
 MASA UNITARIA VARILLADA (g/cm³): 1,68

OBSERVACIONES: _____


 LAB. CONSUELO CRIOLLO A.

JUAN C. TRUJILLO D.
 Laboratorio de Suelos y Materiales
 Mat.: 1920235220 Cau.
 REVISO: JUAN CARLOS TRUJILLO D.

JUAN CARLOS TRUJILLO D. LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES	MASAS UNITARIAS INVE -217	ING. ANDRES RICARDO MORA	
		MUESTRA	0002

IDENTIFICACION DEL MATERIAL.

OBRA CASAS CULTURALES
FECHA jueves, 18 de agosto de 2016
LUGAR DE ENSAYO Laboratorio de Suelos Juan Carlos Trujillo D.
TIPO MATERIAL GRAVA PARA CONCRETOS
TIPO GRADACIÓN AG-1
LOCALIZACIÓN PILCUAN
PROCEDENCIA AGRESUR PILCUAN

SUELTO	
PESOS	Gr
1.	11820
2.	11770
3.	11800
4.	11750
PROMEDIO	11785

VARILLADO	
PESOS	Gr
1.	13410
2.	13420
3.	13440
4.	13400
PROMEDIO	13417,5

VOLUMEN DEL MOLDE (cm3): 8000
 MASA UNITARIA SUELTA (g/cm3): 1,47
 MASA UNITARIA VARILLADA (g/cm3): 1,68

OBSERVACIONES: _____

LAB. CONSUELO CRIOLLO A.

JUAN C. TRUJILLO D.
 Laboratorio de Suelos y Materiales
 Mat.: 1920235220 Cau.
 REVISO: JUAN CARLOS TRUJILLO D.

JUAN CARLOS TRUJILLO D.	CARACTERIZACIÓN MATERIALES PARA CONCRETO HIDRAULICO
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES	

PROYECTO: CASAS CULTURALES MUESTRA Nº: M1 Y M2

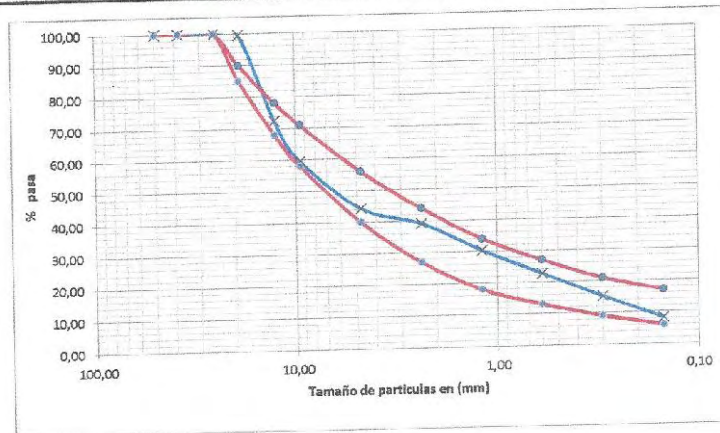
DESCRIPCION: Mezcla entre Arena y Triturado

FECHA: 18-ago-16

M1: AGRESUR PILCUAN AG 25 TRITURADO PARA CONCRETO

M2: CANTERA EL ESPINO AF 1 ARENA PARA CONCRETO

GRADACION MEZCLA DE AGREGADOS							
Tamiz	% Pasa M1	% Pasa M2	% Pasa M3	Especificación		Promedio Especificación	Gradación Mezcla
Porcentaje	64	46					
2"	100,0	100,0		100	100	100	100,00
1 1/2"	100,0	100,0		100	100	100	100,00
1"	100,0	100,0		100	100	100	100,00
3/4"	99,0	100,0		90	85	88	99,48
1/2"	48,8	100,0		78	68	73	72,27
3/8"	25,8	99,2		71	58	65	59,55
Nº 4	2,0	93,8		56	40	48	44,26
Nº 6	1,0	84,0		44	27	36	39,17
Nº 16	0,0	68,0		34	18	26	30,36
Nº 30	0,0	49,5		27	13	20	22,75
Nº 50	0,0	33,1		21	9	15	15,22
Nº 100	0,0	17,9		17	6	12	8,25
Nº 200							



LAB
LAB. CONSUELO CRIOLLO A.

JUAN C. TRUJILLO D.
Laboratorio de Suelos y Materiales
Mat.: 1920225220 Cas.
REVISÓ: ING. JUAN CARLOS TRUJILLO

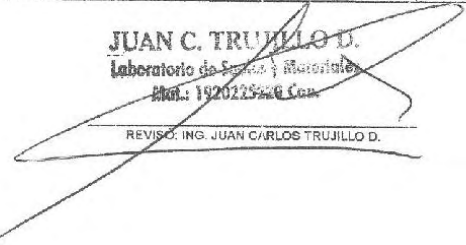
JUAN CARLOS TRUJILLO D. <small>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</small>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO
---	--

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN CENTRO CULTURAL CABILLO DE CARLOSAMA FECHA : miércoles, 11 de enero de 2017
 CLIENTE : ING. ANDRÉS RICARDO MORA
 RESISTENCIA : 3000 psi

CILINDRO No.	REFERENCIA	DOSIFICACIÓN	FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD DIAS	DIAMETRO CM	ALTEA cm2	CARGA EN Kgf	RESIST. kg/cm2	RESIST. PSI	OBSERVACIONES
1	ZAPATAS		29-sep-16	06-oct-16	7	15,3	183,9	19506	106,0	1514	50,5 % DE RESISTENCIA
2			29-sep-16	13-oct-16	14	15,3	183,9	30607	166,4	2376	79,2 % DE RESISTENCIA
3			29-sep-16	27-oct-16	28	15,3	183,9	38173	207,5	2964	98,8 % DE RESISTENCIA
4	VIGA DE CIMENTACION		10-oct-16	17-oct-16	7	15,3	183,9	19396	105,4	1506	50,2 % DE RESISTENCIA
5			10-oct-16	24-oct-16	14	15,3	183,9	28976	165,0	2327	77,6 % DE RESISTENCIA
6			10-oct-16	07-nov-16	28	15,3	183,9	39406	214,2	3059	102,0 % DE RESISTENCIA
7	COLUMNAS		07-no-16	14-nov-16	7	15,3	183,9	25112	136,5	1950	65,0 % DE RESISTENCIA
8			07-no-16	21-nov-16	14	15,3	183,9	31573	171,7	2451	81,7 % DE RESISTENCIA
9			07-no-16	05-dic-16	28	15,3	183,9	39014	212,1	3029	101,0 % DE RESISTENCIA
10	PLACA PISO		08-dic-16	15-dic-16	7	15,3	183,9	19279	104,8	1497	49,9 % DE RESISTENCIA
11			08-dic-16	22-dic-16	14	15,3	183,9	31469	171,1	2443	81,4 % DE RESISTENCIA
12			08-dic-16	05-ene-17	28	15,3	183,9	39658	215,6	3079	102,6 % DE RESISTENCIA
13	VIGA AEREA		14-dic-16	21-dic-16	7	15,3	183,9	20841	113,3	1618	53,9 % DE RESISTENCIA
14			14-dic-16	28-dic-16	14	15,3	183,9	31054	168,8	2411	80,4 % DE RESISTENCIA
15			14-dic-16	11-ene-17	28	15,3	183,9	36594	209,8	2996	99,9 % DE RESISTENCIA

OBSERVACIONES :


 ELABORÓ: CONSUELO CRIOLO A.

JUAN C. TRUJILLO D.
 Laboratorio de Suelos y Materiales
 R.M.: 1920225466 Com.

 REVISÓ: ING. JUAN CARLOS TRUJILLO D.

JUAN CARLOS TRUJILLO D. LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO
--	--

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN TERCER PISO CASA CABILDO DE GUACHUCAL FECHA : viernes, 17 de noviembre de 2017
 CLIENTE : ING. ANDRÉ RICARDO MORA
 RESISTENCIA : 3000 psi

CILINDRO No	REFERENCIA	DOSEIFICACIÓN	FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD DIAS	DIAMETRO CM	ALEA cm ²	CARGA EN kgf	RESIST. kg/cm ²	RESIST. PSI	OBSERVACIONES
1	COLUMNAS		19-sep-17	26-sep-17	7	15,3	183,9	22423	121,9	1741	58,0 % DE RESISTENCIA
2			19-sep-17	03-oct-17	14	15,3	183,9	30757	167,2	2388	79,6 % DE RESISTENCIA
3			19-sep-17	17-oct-17	28	15,3	183,9	39973	217,3	3103	103,4 % DE RESISTENCIA
4	VIGA AEREA		20-oct-17	27-oct-17	7	15,3	183,9	23974	130,3	1861	62,0 % DE RESISTENCIA
5			20-oct-17	03-nov-17	14	15,3	183,9	30033	163,3	2332	77,7 % DE RESISTENCIA
6			20-oct-17	17-nov-17	28	15,3	183,9	39480	214,6	3065	102,2 % DE RESISTENCIA

OBSERVACIONES :


 ELABORÓ: CONSUELO CRIOLLO A.

JUAN C. TRUJILLO D.
 Laboratorio de Suelos y Materiales
 Reg. 19209/25220 Cau.
 REVISÓ: ING. JUAN CARLOS TRUJILLO D.

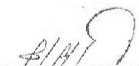
2

JUAN CARLOS TRUJILLO D. LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO
--	--

PROYECTO : ADECUACIÓN FACHADA CASA CABILDO DEL GRAN CUMBAL
 CLIENTE : ING. ANDRÉS RICARDO MORÁ
 RESISTENCIA : 3000 psi
 FECHA : martes, 09 de enero de 2018

CILINDRO No.	REFERENCIA	DOSIFICACIÓN	FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD DÍAS	DIAMETRO CM	AREA cm2	CARGA EN kgf	RESIST. kg/cm2	RESIST. PSI	OBSERVACIONES
1	COLUMNA		04-dic-17	11-dic-17	7	15,3	183,9	19087	103,8	1482	49,4 % DE RESISTENCIA
2			04-dic-17	18-dic-17	14	15,3	183,9	28663	155,8	2225	74,2 % DE RESISTENCIA
3			04-dic-17	01-ene-18	28	15,3	183,9	40431	219,8	3139	104,6 % DE RESISTENCIA
4	VIGA AEREA		19-sep-17	26-sep-17	7	15,3	183,9	21271	115,6	1651	55,0 % DE RESISTENCIA
5			19-sep-17	08-oct-17	14	15,3	183,9	32633	177,4	2533	84,4 % DE RESISTENCIA
6			19-sep-17	17-oct-17	28	15,3	183,9	40862	222,2	3172	105,7 % DE RESISTENCIA
7	SARDINELES		12-dic-17	15-dic-17	7	15,3	183,9	19150	104,1	1487	49,6 % DE RESISTENCIA
8			12-dic-17	26-dic-17	14	15,3	183,9	32356	175,5	2512	83,7 % DE RESISTENCIA
9			12-dic-17	09-ene-18	28	15,3	183,9	40596	222,9	3183	106,1 % DE RESISTENCIA

OBSERVACIONES :


 ELABORÓ: CONSUELO CRIOLLO A.

JUAN C. TRUJILLO D.
 Laboratorio de Suelos y Materiales
 Mat. 1920225230 Cas.
 REVISÓ: ING. JUAN CARLOS TRUJILLO D.

2

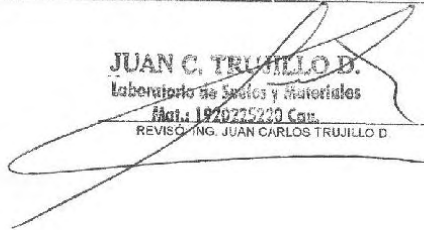
JUAN CARLOS TRUJILLO D.	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO
<small>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</small>	

PROYECTO : ADECUACIÓN FACHADA CASA CABILDO DEL GRAN CUMBAL
 CLIENTE : ING. ANDRÉS RICARDO MORA
 RESISTENCIA : 3000 psi
 FECHA : martes, 09 de enero de 2018

CILINDRO No.	REFERENCIA	DOSIFICACIÓN	FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD DIAS	DIAMETRO CM	AREA cm2	CARGA EN kgf	RESIST. kg/Cm2	RESIST. PSI	OBSERVACIONES
1	COLUMNA		04-dic-17	11-dic-17	7	15,3	183,9	19087	103,8	1482	49,4 % DE RESISTENCIA
2			04-dic-17	18-dic-17	14	15,3	183,9	28665	155,8	2225	74,2 % DE RESISTENCIA
3			04-dic-17	01-ene-18	28	15,3	183,9	40431	219,8	3139	104,6 % DE RESISTENCIA
4	VIGA AEREA		19-sep-17	26-sep-17	7	15,3	183,9	21271	115,6	1651	55,0 % DE RESISTENCIA
5			19-sep-17	03-oct-17	14	15,3	183,9	32633	177,4	2533	84,4 % DE RESISTENCIA
6			19-sep-17	17-oct-17	28	15,3	183,9	40862	222,2	3172	105,7 % DE RESISTENCIA
7	SARDINELES		12-dic-17	15-dic-17	7	15,3	183,9	19150	104,1	1487	49,6 % DE RESISTENCIA
8			12-dic-17	26-dic-17	14	15,3	183,9	32356	175,9	2512	83,7 % DE RESISTENCIA
9			12-dic-17	09-ene-18	28	15,3	183,9	40896	222,9	3183	106,1 % DE RESISTENCIA

OBSERVACIONES :


 ELABORÓ: CONSUELO CRIOLLO A.

JUAN C. TRUJILLO D.
 Laboratorio de Suelos y Materiales
 Mat.: 1920235230 Car.
 REVISÓ: ING. JUAN CARLOS TRUJILLO D.


JUAN CARLOS TRUJILLO D.	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES	

PROYECTO : CONSTRUCCION CERRAMIENTO CASA CABU DE YARAMAL FECHA : martes, 13 de febrero de 2018
 CLIENTE : ING. ANDRÉS RICARDO MORA
 RESISTENCIA : 3000 psi

CILINDRO No.	REFERENCIA	DOSEIFICACIÓN	FECHA OMA	FECHA ENSAYO	EDAD DIAS	DIAMETRO CM	AREA cm ²	CARGA EN Kgf	RESIST. kg/Cm ²	RESIST. PSI	OBSERVACIONES
1	ZAPATAS		26-oct-16	02-nov-16	7	15,3	183,9	19850	107,9	1541	51,4 % DE RESISTENCIA
2		26-oct-16	09-nov-16	14	15,3	183,9	31960	173,8	2481	82,7 % DE RESISTENCIA	
3		26-oct-16	23-nov-16	28	15,3	183,9	39600	215,3	3074	102,5 % DE RESISTENCIA	
4	VIGA DE CIMENTACIÓN		14-dic-17	21-dic-17	7	15,3	183,9	22650	123,1	1758	58,6 % DE RESISTENCIA
5		14-dic-17	28-dic-17	14	15,3	183,9	28137	152,9	2184	72,8 % DE RESISTENCIA	
6		14-dic-17	11-ene-18	28	15,3	183,9	38564	209,7	2994	95,8 % DE RESISTENCIA	
7	COLUMNAS		16-ene-18	23-ene-18	7	15,3	183,9	19541	106,2	1517	50,6 % DE RESISTENCIA
8		16-ene-18	30-ene-18	14	15,3	183,9	31986	173,9	2483	82,8 % DE RESISTENCIA	
9		16-ene-18	13-feb-18	28	15,3	183,9	39913	217,0	3099	103,3 % DE RESISTENCIA	

OBSERVACIONES :


 ELABORÓ: CONSUELO CRIDILLO A.

JUAN C. TRUJILLO D.
 Laboratorio de Suelos y Materiales
 Matr. 1920225220 Cau.
 REVISÓ: ING. JUAN CARLOS TRUJILLO D.

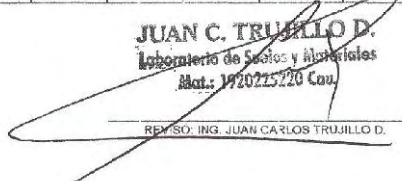
JUAN CARLOS TRUJILLO D.		RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES		

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN UNIDAD SANITARIA CABILDO DE IPALES FECHA : miércoles, 11 de enero de 2017
 CLIENTE : ING. ANDRÉS RICARDO MORA
 RESISTENCIA : 3000 psi

CILINDRO No.	REFERENCIA	DOSEIFICACIÓN	FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD DIAS	DIAMETRO CM	ARFA cm ²	CARGA EN Kgf	RESIST. kg/cm ²	RESIST. PSI	OBSERVACIONES
1	ZAPATAS		16-sep-16	23-sep-16	7	15,3	183,9	23446	127,5	1820	60,7 % DE RESISTENCIA
2			16-sep-16	30-sep-16	14	15,3	183,9	31193	169,6	2422	80,7 % DE RESISTENCIA
3			16-sep-16	14-oct-16	28	15,3	183,9	40446	219,9	3140	104,7 % DE RESISTENCIA
4	VIGA DE CIMENTACION		04-oct-16	11-oct-16	7	15,3	183,9	23505	127,8	1825	60,8 % DE RESISTENCIA
5			04-oct-16	18-oct-16	14	15,3	183,9	31153	169,4	2419	80,6 % DE RESISTENCIA
6			04-oct-16	01-nov-16	28	15,3	183,9	40189	218,5	3120	104,0 % DE RESISTENCIA
7	COLUMNAS		28-oct-16	04-nov-16	7	15,3	183,9	18714	103,7	1453	48,4 % DE RESISTENCIA
8			28-oct-16	11-nov-16	14	15,3	183,9	30488	165,6	2365	78,8 % DE RESISTENCIA
9			28-oct-16	25-nov-16	28	15,3	183,9	39845	216,6	3093	103,1 % DE RESISTENCIA
10	VIGA AEREA		14-nov-16	21-nov-16	7	15,3	183,9	20120	108,4	1562	52,1 % DE RESISTENCIA
11			14-nov-16	28-nov-16	14	15,3	183,9	32900	178,5	2554	85,1 % DE RESISTENCIA
12			14-nov-16	12-dic-16	28	15,3	183,9	38998	212,0	3028	100,9 % DE RESISTENCIA
13	PLACA PISO		14-dic-16	21-dic-16	7	15,3	183,9	25120	136,6	1950	65,0 % DE RESISTENCIA
14			14-dic-16	28-dic-16	14	15,3	183,9	30900	168,0	2398	80,0 % DE RESISTENCIA
15			14-dic-16	11-ene-17	28	15,3	183,9	41675	226,6	3235	107,8 % DE RESISTENCIA

OBSERVACIONES :


 ELABORÓ: CONSUELO CRIOLLO A.


JUAN C. TRUJILLO D.
 Laboratorio de Suelos y Materiales
 Mat.: 1920215720 Cau.

 REP. SO: ING. JUAN CARLOS TRUJILLO D.

JUAN CARLOS TRUJILLO D.		RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO
<small>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</small>		

PROYECTO : ADECUACIÓN CASA DE CAPACITACIÓN LOMA DE ZUMA FECHA : miércoles, 14 de diciembre de 2016
 CLIENTE : ING. ANDRÉS VICARDO MORA
 RESISTENCIA : 3000 psi

CILINDRO No.	REFERENCIA	DOSIFICACIÓN	FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD DIAS	DIAMETRO CM	AREA cm2	CARGA EN kgf	RESIST. kg/cm2	RESIST. PSI	OBSERVACIONES
1	ANDEN EXTERIOR		16-nov-16	23-nov-16	7	15,3	181,9	21268	115,6	1651	55,0 % DE RESISTENCIA
2			16-nov-16	30-nov-16	14	15,3	181,9	25263	137,3	1961	65,4 % DE RESISTENCIA
3			16-nov-16	14-dic-16	28	13,3	181,9	38718	210,5	3006	100,2 % DE RESISTENCIA

OBSERVACIONES :


 ELABDRO, CONSUELO CRIOLLO A.


JUAN C. TRUJILLO D.
 Laboratorio de Suelos y Materiales
 Mat. 1920223720 Cau.
 REVISÓ: ING. JUAN CARLOS TRUJILLO D.




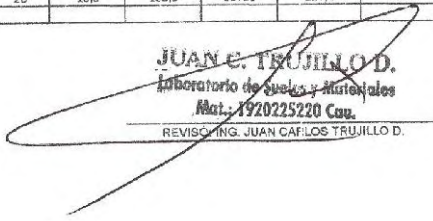
JUAN CARLOS TRUJILLO D.	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES	

PROYECTO : ADECUACIÓN PALACIO DE LA REALEZA INDÍGENA DE MALES CORDOBA FECHA : viernes, 18 de noviembre de 2016
 CLIENTE : ING. ANDRÉS RICARDO MORA
 RESISTENCIA : 3000 psf

CILINDRO No.	REFERENCIA	DOSIFICACIÓN	FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD DIAS	DIAMETRO CM	AREA cm2	CARGA EN Kgf	RESIST. kg/Cm2	RESIST. PSI	OBSERVACIONES
1	VIGA AÉREA		20-sep-16	27-sep-16	7	15,3	183,9	26452	143,8	2054	88,5 % DE RESISTENCIA
2			20-sep-16	04-oct-16	14	15,3	183,9	30466	165,6	2365	78,8 % DE RESISTENCIA
3			20-sep-16	18-oct-16	28	15,3	183,9	38250	208,0	2970	99,0 % DE RESISTENCIA
4	ANDÉN EXTERIOR		21-oct-16	28-oct-16	7	15,3	183,9	25875	140,7	2009	67,0 % DE RESISTENCIA
5			21-oct-16	04-nov-16	14	15,3	183,9	31986	173,7	2481	82,7 % DE RESISTENCIA
6			21-oct-16	18-nov-16	28	15,3	183,9	39799	216,4	3090	103,0 % DE RESISTENCIA

OBSERVACIONES :


 ELABORÓ: CONSUELO CRIOLO A.


JUAN C. TRUJILLO D.
 Laboratorio de Suelos y Materiales
 Mat.: 1920225220 Coo.
 REVISÓ: ING. JUAN CARLOS TRUJILLO D.

6

JUAN CARLOS TRUJILLO D.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN CASA DEL CARRO DE BILES
CLIENTE : ING. ANDRÉS RICARDO MORA
RESISTENCIA : 3000 psi
MATERIALES : CEMENTO ARGOS

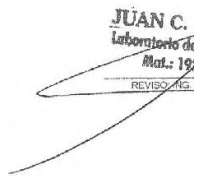
FECHA : miércoles, 11 de enero de 2017

CILINDRO No.	REFERENCIA	DOSIFICACIÓN	FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD DIAS	DIAMETRO CM	AREA CM ²	CARGA EN kgf	RESIST. kg/CM ²	RESIST. PSI	OBSERVACIONES
1	ZAPATA		26-sep-16	06-oct-16	7	15,3	183,9	24631	133,9	1912	63,7 % DE RESISTENCIA
2			29-sep-16	13-oct-16	14	15,3	183,9	28467	124,7	2210	73,7 % DE RESISTENCIA
3			29-sep-16	27-oct-16	28	15,3	183,9	39634	215,6	3079	102,6 % DE RESISTENCIA
4	VIGA DE CIMENTACIÓN		10-nov-16	17-oct-16	7	15,3	183,9	25917	137,6	1966	65,5 % DE RESISTENCIA
5			10-oct-16	24-oct-16	14	15,3	183,9	28796	156,8	2236	74,5 % DE RESISTENCIA
6			10-oct-16	07-nov-16	28	15,3	183,9	41737	224,2	3201	105,7 % DE RESISTENCIA
7	COLUMNA		07-nov-16	14-nov-16	7	15,3	183,9	24376	132,5	1892	63,1 % DE RESISTENCIA
8			07-nov-16	21-nov-16	14	15,3	183,9	27615	150,1	2144	71,5 % DE RESISTENCIA
9			07-nov-16	05-dic-16	28	15,3	183,9	39867	216,7	3095	103,2 % DE RESISTENCIA
10	VIGA AEREA		14-dic-16	21-dic-16	7	15,3	183,9	24634	133,9	1912	63,7 % DE RESISTENCIA
11			14-dic-16	28-dic-16	14	15,3	183,9	29666	161,2	2309	76,8 % DE RESISTENCIA
12			14-dic-16	11-ene-17	28	15,3	183,9	42687	228,8	3267	108,9 % DE RESISTENCIA

OBSERVACIONES :


ELABORÓ: CONSUELO CHACÓN A.


JUAN C. TRUJILLO D.
Laboratorio de Suelos y Materiales
Mat.: 1920225220 Cdu.
REVISÓ: ING. JUAN CARLOS TRUJILLO D.


JUAN C.
Laboratorio de
Mat.: 19
REVISÓ: ING.

FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD DIAS	DIAMETRO CM	AREA CM ²	CARGA EN kgf	RESISTENCIA
18-oct-16	25-oct-16	7	15,3	183,9	25917	137,6
18-oct-16	01-nov-16	14	15,3	183,9	28796	156,8
18-oct-16	15-nov-16	28	15,3	183,9	39867	216,7
22-nov-16	29-nov-16	7	15,3	183,9	24376	132,5
22-nov-16	06-dic-16	14	15,3	183,9	27615	150,1
22-nov-16	10-dic-16	28	15,3	183,9	39867	216,7
04-dic-16	11-dic-16	7	15,3	183,9	24634	133,9
04-dic-16	18-dic-16	14	15,3	183,9	29666	161,2
04-dic-16	01-ene-17	28	15,3	183,9	42687	228,8
15-dic-16	22-dic-16	7	15,3	183,9	24634	133,9
15-dic-16	29-dic-16	14	15,3	183,9	29666	161,2
15-dic-16	11-ene-17	28	15,3	183,9	42687	228,8

JUAN CARLOS TRUJILLO D.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN CASA DEL CARRO DE BILES FECHA : miércoles, 11 de enero de 2017
 CLIENTE : ING. ANDRÉS RICARDO MORA
 RESISTENCIA : 3000 psi
 MATERIALES : CEMENTO ARGOS

CILINDRO No.	REFERENCIA	DOSIFICACIÓN	FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD DIAS	DIAMETRO CM	AREA CM ²	CARGA EN kgf	RESIST. kg/CM ²	RESIST. PSI	OBSERVACIONES
1	ZAPATA		26-sep-16	06-oct-16	7	15,3	183,9	24631	133,9	1912	63,7 % DE RESISTENCIA
2			29-sep-16	13-oct-16	14	15,3	183,9	28467	124,7	2210	73,7 % DE RESISTENCIA
3			29-sep-16	27-oct-16	28	15,3	183,9	39634	215,6	3079	102,6 % DE RESISTENCIA
4	VIGA DE CIMENTACIÓN		10-nov-16	17-oct-16	7	15,3	183,9	25917	137,6	1966	65,5 % DE RESISTENCIA
5			10-oct-16	24-oct-16	14	15,3	183,9	28796	156,8	2236	74,5 % DE RESISTENCIA
6			10-oct-16	07-nov-16	28	15,3	183,9	41737	224,2	3201	105,7 % DE RESISTENCIA
7	COLUMNA		07-nov-16	14-nov-16	7	15,3	183,9	24376	132,5	1892	63,1 % DE RESISTENCIA
8			07-nov-16	21-nov-16	14	15,3	183,9	27615	150,1	2144	71,5 % DE RESISTENCIA
9			07-nov-16	05-dic-16	28	15,3	183,9	39867	216,7	3095	103,2 % DE RESISTENCIA
10	VIGA AEREA		14-dic-16	21-dic-16	7	15,3	183,9	24634	133,9	1912	63,7 % DE RESISTENCIA
11			14-dic-16	28-dic-16	14	15,3	183,9	29666	161,2	2309	76,8 % DE RESISTENCIA
12			14-dic-16	11-ene-17	28	15,3	183,9	42687	228,8	3267	108,9 % DE RESISTENCIA

OBSERVACIONES :


 ELABORÓ: CONSUELO CHACÓN A.

JUAN C. TRUJILLO D.
 Laboratorio de Suelos y Materiales
 Mat. 1920225220 Cdu.
 REVISO: ING. JUAN CARLOS TRUJILLO D.

JUAN C.
 Laboratorio de
 Mat. 19
 REVISO: ING.

FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD DIAS	DIAMETRO CM	AREA CM ²	CARGA EN kgf	RESIST. kg/CM ²	RESIST. PSI	OBSERVACIONES
18-oct-16	25-oct-16	7	15,3	183,9	25917	137,6	1966	65,5 % DE RESISTENCIA
18-oct-16	01-nov-16	14	15,3	183,9	28796	156,8	2236	74,5 % DE RESISTENCIA
18-oct-16	15-nov-16	28	15,3	183,9	41737	224,2	3201	105,7 % DE RESISTENCIA
22-nov-16	29-nov-16	7	15,3	183,9	24376	132,5	1892	63,1 % DE RESISTENCIA
22-nov-16	06-dic-16	14	15,3	183,9	27615	150,1	2144	71,5 % DE RESISTENCIA
22-nov-16	10-dic-16	28	15,3	183,9	39867	216,7	3095	103,2 % DE RESISTENCIA
04-dic-16	11-dic-16	7	15,3	183,9	24634	133,9	1912	63,7 % DE RESISTENCIA
04-dic-16	18-dic-16	14	15,3	183,9	29666	161,2	2309	76,8 % DE RESISTENCIA
04-dic-16	01-ene-17	28	15,3	183,9	42687	228,8	3267	108,9 % DE RESISTENCIA
15-dic-16	22-dic-16	7	15,3	183,9	24634	133,9	1912	63,7 % DE RESISTENCIA
15-dic-16	29-dic-16	14	15,3	183,9	29666	161,2	2309	76,8 % DE RESISTENCIA
15-dic-16	11-ene-17	28	15,3	183,9	42687	228,8	3267	108,9 % DE RESISTENCIA

JUAN CARLOS TRUJILLO D.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN CASA DEL CARRO DE BILES FECHA : miércoles, 11 de enero de 2017
 CLIENTE : ING. ANDRÉS RICARDO MORA
 RESISTENCIA : 3000 psi
 MATERIALES : CEMENTO ARGOS

CILINDRO No.	REFERENCIA	DOSIFICACIÓN	FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD DIAS	DIAMETRO CM	AREA CM ²	CARGA EN kgf	RESIST. kg/CM ²	RESIST. PSI	OBSERVACIONES
1	ZAPATA		26-sep-16	06-oct-16	7	15,3	183,9	24631	133,9	1912	63,7 % DE RESISTENCIA
2			29-sep-16	13-oct-16	14	15,3	183,9	28467	124,7	2230	73,7 % DE RESISTENCIA
3			29-sep-16	27-oct-16	28	15,3	183,9	39634	215,6	3079	102,6 % DE RESISTENCIA
4	VIGA DE CIMENTACIÓN		10-nov-16	17-oct-16	7	15,3	183,9	25917	137,6	1966	65,5 % DE RESISTENCIA
5			10-oct-16	24-oct-16	14	15,3	183,9	28796	156,8	2236	74,5 % DE RESISTENCIA
6			10-oct-16	07-nov-16	28	15,3	183,9	41737	224,2	3201	105,7 % DE RESISTENCIA
7	COLUMNA		07-nov-16	14-nov-16	7	15,3	183,9	24376	132,5	1892	63,1 % DE RESISTENCIA
8			07-nov-16	21-nov-16	14	15,3	183,9	27615	150,1	2144	71,5 % DE RESISTENCIA
9			07-nov-16	05-dic-16	28	15,3	183,9	39867	216,7	3095	103,2 % DE RESISTENCIA
10	VIGA AEREA		14-dic-16	21-dic-16	7	15,3	183,9	24634	133,9	1912	63,7 % DE RESISTENCIA
11			14-dic-16	28-dic-16	14	15,3	183,9	29666	161,2	2309	76,8 % DE RESISTENCIA
12			14-dic-16	11-ene-17	28	15,3	183,9	42687	228,8	3267	108,9 % DE RESISTENCIA

OBSERVACIONES :


 ELABORÓ: CONSUELO CHIRILLO A.

JUAN C. TRUJILLO D.
 Laboratorio de Suelos y Materiales
 Mat. 1920225220 Cdu.
 REVISO: ING. JUAN CARLOS TRUJILLO D.

FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD DIAS	DIAMETRO CM	AREA CM ²	CARGA EN kgf
18-oct-16	25-ene-16	7	15,3	183,9	2591
18-oct-16	01-nov-16	14	15,3	183,9	2974
18-oct-16	15-nov-16	28	15,3	183,9	3875
22-nov-16	29-nov-16	7	15,3	183,9	2471
22-nov-16	06-dic-16	14	15,3	183,9	2751
22-nov-16	10-dic-16	28	15,3	183,9	3911
04-dic-16	11-dic-16	7	15,3	183,9	2371
04-dic-16	18-dic-16	14	15,3	183,9	3011
04-dic-16	01-ene-17	28	15,3	183,9	4121
15-dic-16	22-dic-16	7	15,3	183,9	2571
15-dic-16	29-dic-16	14	15,3	183,9	3031
15-dic-16	17-ene-17	28	15,3	183,9	3951

JUAN C.
 Laboratorio de Suelos y Materiales
 Mat. 1920225220 Cdu.
 REVISO: ING.

JUAN CARLOS TRUJILLO D. <small>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</small>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO
---	--

PROYECTO : CASA DE LA CULTURA FUNES
 CONTRATISTA : ING. ANDRES RICARDO MORA
 INTERVENTOR : ARQ. SEGUNDO ORLANDO ALPALA
 LOCALIZACIÓN : MUNICIPIO DE FUNES

FECHA : jueves, 11 de enero de 2018

CILINDRO No.	REFERENCIA	RESISTENCIA (Psi)	FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD DIAS	DIAMETRO CM	AREA cm2	CARGA EN Kg	RESIST. kg/Cm2	RESIST. PSI	OBSERVACIONES
1	ZAPATAS	3000 PSI	02-dic-17	09-dic-17	7	15,3	183,9	26322	143,1	2044	68,1 % DE RESISTENCIA
2			07-dic-17	16-dic-17	14	15,3	183,9	33971	184,7	2637	87,9 % DE RESISTENCIA
3			02-dic-17	30-dic-17	28	15,3	183,9	41375	224,9	3212	107,1 % DE RESISTENCIA
1	VIGA DE CIMENTACIÓN	3000 PSI	05-dic-17	19-dic-17	14	15,3	183,9	25880	140,7	2009	67,0 % DE RESISTENCIA
2			05-dic-17	02-ene-18	28	15,3	183,9	36018	195,8	2796	93,2 % DE RESISTENCIA
3			05-dic-17	12-dic-17	7	15,3	183,9	39773	216,2	3088	102,9 % DE RESISTENCIA
1	COLUMNAS	3000 PSI	11-dic-17	08-ene-18	28	15,3	183,9	27014	146,9	2097	69,9 % DE RESISTENCIA
2			11-dic-17	18-dic-17	7	15,3	183,9	36914	200,7	2866	95,5 % DE RESISTENCIA
3			11-dic-17	25-dic-17	14	15,3	183,9	44117	239,8	3425	114,2 % DE RESISTENCIA
1	VIGA AEREA	3000 PSI	14-dic-17	21-dic-17	7	15,3	183,9	26774	145,6	2079	69,3 % DE RESISTENCIA
2			14-dic-17	28-dic-17	14	15,3	183,9	37997	206,6	2950	98,3 % DE RESISTENCIA
3			14-dic-17	11-ene-18	28	15,3	183,9	38125	207,3	2960	98,7 % DE RESISTENCIA


 ELABORO: CONSUELO CRIOLLO A.

JUAN C. TRUJILLO D.
Laboratorio de Suelos y Materiales
Av. N. 1920225/220 Cra.
 REVISÓ: ING. JUAN CARLOS TRUJILLO D.

JUAN CARLOS TRUJILLO D.	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO
<small>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</small>	

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN Y REMODELACIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y CASAS DEL PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS NUDO DE WAKA- NARIÑO

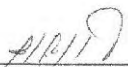
CONTRATISTA : ING. ANDRES RICARDO MORA

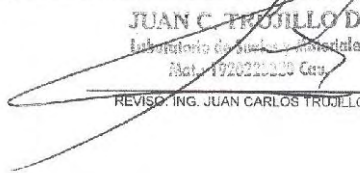
INTERVENTOR : ARQ. SEGUNDO ORLANDO ALPALA

LOCALIZACIÓN : SANDE - MUNICIPIO DE SAMANIEGO

FECHA : jueves, 11 de enero de 2018

CILINDRO No.	REFERENCIA	RESISTENCIA (PSI)	FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD DIAS	DIAMETRO CM	AREA cm2	CARGA EN Kg	RESIST. kg/Cm2	RESIST. PSI	OBSERVACIONES
1	ZAPATAS	3000 PSI	29-nov-17	06-dic-17	7	15,3	183,9	26276	142,9	2040	68,0 % DE RESISTENCIA
2			29-nov-17	13-dic-17	14	15,3	183,9	34522	187,7	2680	89,3 % DE RESISTENCIA
3			29-nov-17	27-dic-17	28	15,3	183,9	39677	215,7	3080	102,7 % DE RESISTENCIA
1	VIGAS DE CIMENTACIÓN	3000 PSI	09-dic-17	16-dic-17	7	15,3	183,9	27123	147,5	2106	70,2 % DE RESISTENCIA
2			09-dic-17	23-dic-17	14	15,3	183,9	36215	196,9	2812	93,7 % DE RESISTENCIA
3			09-dic-17	06-ene-18	28	15,3	183,9	39478	214,6	3065	102,2 % DE RESISTENCIA
1	COLUMNAS	3000 PSI	12-dic-17	19-dic-17	7	15,3	183,9	28145	153,0	2185	72,8 % DE RESISTENCIA
2			12-dic-17	26-dic-17	14	15,3	183,9	37235	202,4	2891	96,4 % DE RESISTENCIA
3			12-dic-17	09-ene-18	28	15,3	183,9	39477	214,6	3065	102,2 % DE RESISTENCIA
1	PISOS	3000 PSI	14-dic-17	21-dic-17	7	15,3	183,9	26445	143,8	2053	68,4 % DE RESISTENCIA
2			14-dic-17	28-dic-17	14	15,3	183,9	38567	209,7	2994	99,8 % DE RESISTENCIA
3			14-dic-17	11-ene-18	28	15,3	183,9	40221	218,7	3123	104,1 % DE RESISTENCIA


 ELABORO: CONSUELO CRIALLO A.

JUAN C. TRUJILLO D.
 Laboratorio de suelos y materiales
 Mat. 192022000 Cau.

 REVISO: ING. JUAN CARLOS TRUJILLO D.

JUAN CARLOS TRUJILLO D. LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO
--	--

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN Y REMODELACIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y CASAS DEL PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS NUDO DE WAKA- NARIÑO

CONTRATISTA : ING. ANDRES RICARDO MORA

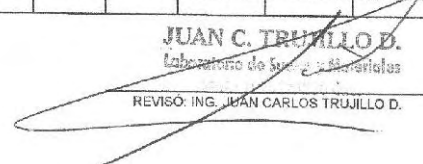
INTERVENITOR : ARO, SEGUNDO ORLANDO ALPALA

LOCALIZACIÓN : GUACHAVES - MUNICIPIO DE SANTACRUZ

FECHA : martes, 16 de enero de 2018

CILINDRO No.	REFERENCIA	RESISTENCIA (PSI)	FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD DIAS	DIAMETRO CM	AREA cm2	CARGA EN Kg	RESIST. kg/Cm2	RESIST. PSI	OBSERVACIONES
1	ZAPATAS	3000 PSI	02-dic-17	09-dic-17	7	15,3	183,9	24519	133,3	1904	63,5 % DE RESISTENCIA
2			02-dic-17	16-dic-17	14	15,3	183,9	37722	205,1	2929	97,6 % DE RESISTENCIA
3			02-dic-17	30-dic-17	28	15,3	183,9	39343	213,9	3054	101,8 % DE RESISTENCIA
4	VIGAS DE CIMENTACIÓN	3000 PSI	08-dic-17	15-dic-17	7	15,3	183,9	28758	156,3	2233	74,4 % DE RESISTENCIA
5			08-dic-17	22-dic-17	14	15,3	183,9	35240	191,6	2736	91,2 % DE RESISTENCIA
6			08-dic-17	05-ene-18	28	15,3	183,9	40539	220,4	3147	104,9 % DE RESISTENCIA
7	COLUMNAS	3000 PSI	10-dic-17	17-dic-17	7	15,3	183,9	27216	148,0	2113	70,4 % DE RESISTENCIA
8			10-dic-17	24-dic-17	14	15,3	183,9	35918	195,3	2789	93,0 % DE RESISTENCIA
9			10-dic-17	07-ene-18	28	15,3	183,9	30465	214,6	3064	102,1 % DE RESISTENCIA
10	PISOS	3000 PSI	12-dic-17	19-dic-17	7	15,3	183,9	27998	152,2	2174	72,5 % DE RESISTENCIA
11			12-dic-17	26-dic-17	14	15,3	183,9	38411	208,8	2982	99,4 % DE RESISTENCIA
12			12-dic-17	09-ene-18	28	15,3	183,9	38997	212,0	3028	100,9 % DE RESISTENCIA


ELABORÓ: CONSUELO CRIOLLO A.

JUAN C. TRUJILLO D.
Laboratorio de Suelos y Materiales

REVISÓ: ING. JUAN CARLOS TRUJILLO D.

JUAN CARLOS TRUJILLO D.	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES	

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN Y REMODELACIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y CASAS DEL PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS NUDO DE WAKA- NARIÑO

CONTRATISTA : ING. ANDRES RICARDO MORA

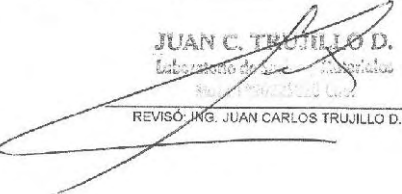
INTERVENTOR : ARQ. SEGUNDO ORLANDO ALPALA

LOCALIZACIÓN : YASCUAL - MUNICIPIO DE TUQUERRES

FECHA : martes, 13 de febrero de 2018

CILINDRO No	REFERENCIA	RESISTENCIA (PSI)	FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD DIAS	DIAMETRO CM	AREA cm2	CARGA EN Kg	RESIST. kg/Cm2	RESIST. PSI	OBSERVACIONES
1	ZAPATAS	3000 PSI	30-nov-17	07-dic-17	7	15,3	183,9	24174	131,4	1877	62,6 % DE RESISTENCIA
2			30-nov-17	14-dic-17	14	15,3	183,9	38436	209,0	2984	99,5 % DE RESISTENCIA
3			30-nov-17	28-dic-17	28	15,3	183,9	41076	223,3	3189	106,3 % DE RESISTENCIA
4	VIGA DE CIMENTACIÓN	3000 PSI	09-dic-17	16-dic-17	7	15,3	183,9	31295	170,1	2430	81,0 % DE RESISTENCIA
5			09-dic-17	23-dic-17	14	15,3	183,9	31892	173,4	2476	82,5 % DE RESISTENCIA
6			09-dic-17	06-ene-18	28	15,3	183,9	40950	222,6	3179	106,0 % DE RESISTENCIA
7	COLUMNAS	3000 PSI	11-dic-17	18-dic-17	7	15,3	183,9	25014	136,0	1942	64,7 % DE RESISTENCIA
8			11-dic-17	25-dic-17	14	15,3	183,9	30006	163,1	2330	77,7 % DE RESISTENCIA
9			11-dic-17	03-ene-18	28	15,3	183,9	39268	213,5	3049	101,6 % DE RESISTENCIA
10	PISOS	3000 PSI	13-dic-17	20-dic-17	7	15,3	183,9	28126	152,9	2184	72,8 % DE RESISTENCIA
11			13-dic-17	27-dic-17	14	15,3	183,9	35625	193,7	2766	92,2 % DE RESISTENCIA
12			13-dic-17	10-ene-18	28	15,3	183,9	38995	212,0	3027	100,9 % DE RESISTENCIA
13	VIGAS AEREAS	3000 PSI	16-ene-18	23-ene-18	7	15,3	183,9	22578	122,7	1753	58,4 % DE RESISTENCIA
14			16-ene-18	30-ene-18	14	15,3	183,9	31444	171,0	2441	81,4 % DE RESISTENCIA
15			16-ene-18	13-feb-18	28	15,3	183,9	39689	215,8	3081	102,7 % DE RESISTENCIA

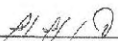

ELABORÓ: CONSUELO CRIOLLO A.

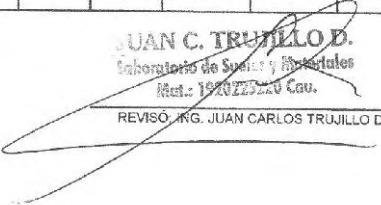

JUAN C. TRUJILLO D.
Laboratorio de Suelos y Materiales
S.A. - INGENIERIA CIVIL
REVISÓ: ING. JUAN CARLOS TRUJILLO D.

JUAN CARLOS TRUJILLO D.	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO
<small>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</small>	

PROYECTO : CASA DE LA CULTURA MALLAMA
 CONTRATISTA : ING. ANDRES RICARDO MORA
 INTERVENTOR : ARQ. SEGUNDO ORLANDO ALPALA
 LOCALIZACIÓN : MUNICIPIO DE MALLAMA
 FECHA : jueves, 11 de enero de 2018

CILINDRO No.	REFERENCIA	RESISTENCIA (PSI)	FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD DIAS	DIAMETRO CM	AREA cm2	CARGA EN Kg	RESIST. kg/Cm2	RESIST. PSI	OBSERVACIONES
1	ZAPATAS	3000 PSI	01-dic-17	08-dic-17	7	15,3	183,9	24165	131,4	1876	62,5 % DE RESISTENCIA
2			01-dic-17	15-dic-17	14	15,3	183,9	35468	192,8	2754	91,8 % DE RESISTENCIA
3			01-dic-17	29-dic-17	28	15,3	183,9	39010	212,1	3029	101,0 % DE RESISTENCIA
1	VIGA DE CIMENTACIÓN	3000 PSI	03-dic-17	17-dic-17	14	15,3	183,9	26132	142,1	2029	67,6 % DE RESISTENCIA
2			03-dic-17	31-dic-17	28	15,3	183,9	33387	181,5	2592	86,4 % DE RESISTENCIA
3			03-dic-17	10-dic-17	7	15,3	183,9	39954	217,2	3102	103,4 % DE RESISTENCIA
1	COLUMNAS	3000 PSI	10-dic-17	07-ene-18	28	15,3	183,9	25143	136,7	1952	65,1 % DE RESISTENCIA
2			10-dic-17	17-dic-17	7	15,3	183,9	32667	177,6	2536	84,5 % DE RESISTENCIA
3			10-dic-17	24-dic-17	14	15,3	183,9	38511	209,4	2990	99,7 % DE RESISTENCIA
1	VIGA AEREA	3000 PSI	14-dic-17	21-dic-17	7	15,3	183,9	26019	141,5	2020	67,3 % DE RESISTENCIA
2			14-dic-17	28-dic-17	14	15,3	183,9	35884	195,1	2786	92,9 % DE RESISTENCIA
3			14-dic-17	11-ene-18	28	15,3	183,9	40307	219,1	3129	104,3 % DE RESISTENCIA


 ELABORO: CONSUELO CRIOLLO A.

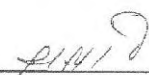
JUAN C. TRUJILLO D.
 Laboratorio de Suelos y Materiales
 Mut.: 190275220 Cau.

 REVISÓ: ING. JUAN CARLOS TRUJILLO D.

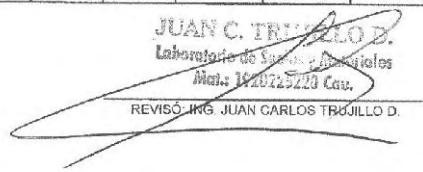
JUAN CARLOS TRUJILLO D. <small>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</small>	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO
---	--

PROYECTO : CASA DE LA CULTURA PANAM - CUMBAL
 CONTRATISTA : ING. ANDRÉS RICARDO MORA
 INTERVENTOR : ARO. SEGUNDO ORLANDO ALPALA
 LOCALIZACIÓN : MUNICIPIO DE CUMBAL

FECHA : lunes, 19 de febrero de 2018

CILINDRO No.	REFERENCIA	RESISTENCIA (PSI)	FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD DIAS	DIAMETRO CM	AREA cm2	CARGA EN Kg	RESIST. kg/Cm2	RESIST. PSI	OBSERVACIONES
1	ZAPATAS	3000 PSI	29-nov-17	06-dic-17	7	15,3	183,9	28465	154,6	2210	73,7 % DE RESISTENCIA
2			29-nov-17	13-dic-17	14	15,3	183,9	36227	197,0	2813	93,8 % DE RESISTENCIA
3			29-nov-17	27-dic-17	28	15,3	183,9	39970	217,3	3103	103,4 % DE RESISTENCIA
4	VIGAS DE CIMENTACIÓN	3000 PSI	03-dic-17	17-dic-17	14	15,3	183,9	24411	132,7	1895	63,2 % DE RESISTENCIA
5			03-dic-17	31-dic-17	28	15,3	183,9	37996	206,6	2950	98,3 % DE RESISTENCIA
6			03-dic-17	10-dic-17	7	15,3	183,9	41233	224,2	3201	106,7 % DE RESISTENCIA
7	COLUMNAS	3000 PSI	08-dic-17	05-ene-18	28	15,3	183,9	23887	129,9	1854	61,8 % DE RESISTENCIA
8			08-dic-17	15-dic-17	7	15,3	183,9	31287	170,1	2429	81,0 % DE RESISTENCIA
9			08-dic-17	22-dic-17	14	15,3	183,9	39478	214,6	3065	102,2 % DE RESISTENCIA
10	PISOS	3000 PSI	22-ene-18	29-ene-18	7	15,3	183,9	28456	154,7	2209	73,6 % DE RESISTENCIA
11			22-ene-18	05-feb-18	14	15,3	183,9	35779	194,5	2778	92,6 % DE RESISTENCIA
12			22-ene-18	19-feb-18	28	15,3	183,9	43687	237,5	3392	113,1 % DE RESISTENCIA


 ELABORÓ: CONSUELO CRIOLLO A.

JUAN C. TRUJILLO D.
 Laboratorio de Suelos y Materiales
 Mat. 1420725273 Cau.

 REVISÓ: ING. JUAN CARLOS TRUJILLO D.

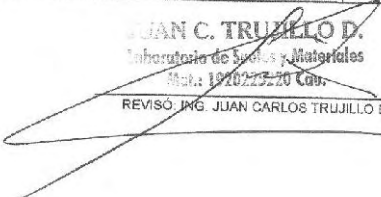
JUAN CARLOS TRUJILLO D.	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO
<small>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</small>	

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN CENTRO CULTURAL RESGUARDO INDIGENA DE PASTAS ALDANA
 CONTRATISTA : ING. ANDRES RICARDO MORA
 INTERVENTOR : ARQ. SEGUNDO ORLANDO ALPALA
 LOCALIZACIÓN : MUNICIPIO ALDANA

FECHA : sábado, 27 de enero de 2018

CILINDRO No	REFERENCIA	RESISTENCIA (PSI)	FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD DIAS	DIAMETRO CM	AREA cm2	CARGA EN Kg	RESIST. kg/Cm2	RESIST. PSI	OBSERVACIONES
1	PLACA ALIGERADA DE ENTREPISO	3000 PSI	30-dic-17	06-ene-18	7	15,3	183,9	34708	188,7	2695	
2			30-dic-17	13-ene-18	14	15,3	183,9	39286	213,6	3050	89,8 % DE RESISTENCIA
3			30-dic-17	27-ene-18	28	15,3	183,9	46801	254,4	3633	101,7 % DE RESISTENCIA
4			30-dic-17	27-ene-18	28	15,3	183,9	49975	271,7	3880	121,1 % DE RESISTENCIA


 ELABORO: CONSUELO CRIOLLO A.


 JUAN C. TRUJILLO D.
 Laboratorio de Suelos y Materiales
 Mod. 1910273-70 Cda.
 REVISÓ ING. JUAN CARLOS TRUJILLO D.

JUAN CARLOS TRUJILLO D. LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO
--	--

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN CENTRO CULTURAL PASTAS ALDANA
 CLIENTE : ING. ANDRÉS RICARDO MORA
 RESISTENCIA : 3000 psi
 MATERIALES : CEMENTO ARGOS
 FECHA : Jueves, 12 de febrero de 2017

CILINDRO No.	REFERENCIA	DOSIFICACIÓN	FECHA TOMA	FECHA ENBAYO	EDAD DIAS	DIAMETRO CM	AREA CM ²	CARGA EN Kgf	RESIST. kg/cm ²	RES ST. PSI	OBSERVACIONES
1	ZAPATAS		18-oct-16	25-oct-16	7	15,3	183,9	25461	138,4	1977	65,9 % DE RESISTENCIA
2			18-oct-16	01-nov-16	14	15,3	183,9	29745	161,7	2309	77,6 % DE RESISTENCIA
3			18-oct-16	15-nov-16	28	15,3	183,9	38796	210,9	1012	101,4 % DE RESISTENCIA
4	VIGA DE CIMENTACIÓN		22-nov-16	29-nov-16	7	15,3	183,9	24365	132,5	1892	63,1 % DE RESISTENCIA
5			22-nov-16	06-dic-16	14	15,3	183,9	27545	149,8	2139	71,3 % DE RESISTENCIA
6			22-nov-16	10-dic-16	28	15,3	183,9	39111	212,6	1036	101,2 % DE RESISTENCIA
7	COLUMNA		04-dic-16	11-dic-16	7	15,3	183,9	23297	130,5	1863	62,1 % DE RESISTENCIA
8			04-dic-16	18-dic-16	14	15,3	183,9	30125	163,2	2338	78,0 % DE RESISTENCIA
9			04-dic-16	01-ene-17	28	15,3	183,9	41211	224,1	1199	105,6 % DE RESISTENCIA
10	PLACA PISO		15-dic-16	22-dic-16	7	15,3	183,9	25710	139,8	1996	66,5 % DE RESISTENCIA
11			15-dic-16	29-dic-16	14	15,3	183,9	46113	251,2	2330	77,7 % DE RESISTENCIA
12			15-dic-16	12-ene-17	28	15,3	183,9	39558	215,5	2079	102,6 % DE RESISTENCIA

OBSERVACIONES :


 ELABORADO POR: JUAN CARLOS TRUJILLO D.

JUAN C. TRUJILLO D.
 Laboratorio de Suelos y Materiales
 Mat. 1920225220 Cau.
 REV. SO. ING. JUAN CARLOS TRUJILLO D.

Anexo E. Informe de estudios de suelos, memorias de cálculo y planos de diseño arquitectónico, estructural, hidráulico y sanitario.

MEMORIA DE DISEÑO ESTRUCTURAL
 PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE LA IDENTIDAD Y DEL DISEÑO PROPIO, CON LA CONSTRUCCIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS
 DE LOS DEPARTAMENTOS DEL PUEBLO DE LOS RIOS - MUNICIPIO DE LA MESA
 PLAN DE CONSTRUCCIÓN SISMICA DEL DEPARTAMENTO DE VALLE DEL CAUCA

Contenido	
1. PRELIMINARES	2
2. ANALISIS DE CARGAS.....	7
3. DISEÑO SISMICO	10
4. MODELO ESTRUCTURAL.....	15
5. CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES.....	24
ANEXOS	
Ilustración 1. Modelo Estructural – vista general.....	2
Ilustración 2. Mapa de valores de Aa	4
Ilustración 3. Mapa de valores de Av.....	5
Ilustración 4. Carga Impuesta – Entrepiso 01	8
Ilustración 5. Carga Impuesta – Cubiertas.....	8
Ilustración 6. Carga viva – Entrepiso 01.....	9
Ilustración 7. Carga Viva - Cubiertas	9
Ilustración 8. Espectro elástico de Aceleraciones para diseño por Resistencia	10
Ilustración 9. Espectro elástico de aceleraciones - Diseño por rigidez	11
Ilustración 11. Modo dinámico 1. T: 0.34s	13
Ilustración 12. Deformada carga sísmica	14
Ilustración 13. Modelo Estructural	15
Ilustración 14. Refuerzos longitudinales en vigas – Piso 01.....	16
Ilustración 15. Refuerzos longitudinales en vigas – cubierta	16
Ilustración 16. Acero longitudinal en columnas	17
Ilustración 17. Cuantías volumétricas acero a cortante	17
Ilustración 18. Reacciones a carga de servicio 02	18
Ilustración 19. Nomenclatura cimentación	18
Ilustración 20. Reacciones Cargas de Servicio.....	20

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.
 Ingeniero Civil Especializado en Estructuras – Carga sujeción a la Ley de Profesiones y Ciencias
 Consejo de Control de Profesiones y Ciencias de la Construcción
 C.C.P.C. No. 01. 0366719
 Medellín - Calle 18 No. 24 – 41 (Horizonte 300 Edificio Control Perú)
 P.O. Box 514000 – Medellín

1. PRELIMINARES

1.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EMPLEADO

La edificación se concibe como 1 unidad destinada para la construcción de la Casa de la Cultura y/o Casa de Pensamiento del Cabildo Indígena de Cuaspud - Carlosama, a construirse en el Municipio de Carlosama - Departamento de Nariño. La estructura está conformada por pórticos de concreto reforzado, entrepiso en losa aligerada tipo Steel Deck soportada sobre perfiles de lámina delgada en cajón y cubierta liviana apoyada sobre cerchas en ángulos de acero A36 y perfiles de lámina delgada. El sistema resistente a cargas verticales y horizontales es el de pórticos de concreto reforzado, los cuales cumplen los requisitos del capítulo C de las normas de construcciones sismorresistentes NSR-2010. El sistema de soporte sobre el suelo es el de cimentación convencional con zapatas aisladas.

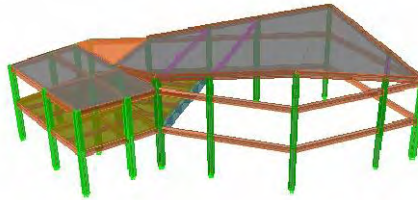


Ilustración 1. Modelo Estructural – vista general

1.2. NORMAS Y PARAMETROS DE DISEÑO

Normas de diseño:	NSR-2010
Títulos específicos:	A (Requisitos generales de diseño y construcción sismorresistente) B (Cargas) C (Concreto estructural)
Localización:	Municipio de Cuaspud-Carlosama- Nariño
Altura de la edificación:	5,2 m al nivel de amarre de cubierta
Amenaza sísmica:	Alta (Apéndice A-4 NSR-2010)
Coefficiente de aceleración pico:	A _a =0,25 (Apéndice A-4 NSR-2010)
Coefficiente de velocidad pico:	A _v =0,25 (Apéndice A-4 NSR-2010)
Perfil de suelo:	D (Según estudio de suelos)
Coefficiente de Sitio:	F _a =1,30 (Tabla A.2.4-3. NSR-2010) F _v =1,90 (Tabla A.2.4-4. NSR-2010)

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.

2

Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
Correo electrónico: mauriciocabrera1@hotmail.com
Celular: 3117266728
Dirección: calle 18 No.29 – 41 Oficina 202 Edificio Center Point
Pasto – Nariño - Colombia

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

PROYECTO: REAFIRMACION DE LA IDENTIDAD Y DEL DISEÑO PROPIO, CON LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y CASAS DE PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS- NUDO DE LA WUAKA, CABILDO DE CUASPUD-CARLOSAMA - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

Uso proyectado: *Institución Comunitaria*
Grupo de Uso: *Grupo II – Estructuras de ocupación especial*
Coeficiente de Importancia: *I=1.10 (Tabla A.2.5-1. NSR-2010)*

1.3. SISTEMAS ESTRUCTURALES

Sistema de resistencia sísmica: *Pórticos estructurales resistentes a momento*
Sistema de entrepiso: *Losa en lámina colaborante tipo Steel Deck*
Sistema de cubierta: *Cubierta liviana*
Sistema de soporte: *Cimentación convencional en zapatas aisladas*

Método de análisis sismoresistente: *Modal Espectral dinámico controlado por Fuerza Horizontal Equivalente*
Método de análisis estructural: *Método matricial tridimensional elástico*
Capacidad de disipación de estructura: *DES- Disipación de Energía Especial*

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.

Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
Correo electrónico: mauriciocabrera1@hotmail.com
Celular: 3117266728
Dirección: calle 18 No.29 – 41 Oficina 202 Edificio Center Point
Pasto – Nariño - Colombia

3

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

PROYECTO: REAFIRMACIÓN DE LA IDENTIDAD Y DEL DISEÑO PROPIO, CON LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y CASAS DE PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS- NUDO DE LA WJAKA, CABILDO DE CUASPUD-CARLOSAMA - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

Uso proyectado: *Institución Comunitaria*
Grupo de Uso: *Grupo II – Estructuras de ocupación especial*
Coeficiente de Importancia: *I=1.10 (Tabla A.2.5-1 . NSR-2010)*

1.3. SISTEMAS ESTRUCTURALES

Sistema de resistencia sísmica: *Pórticos estructurales resistentes a momento*
Sistema de entrepiso: *Losa en lámina colaborante tipo Steel Deck*
Sistema de cubierta: *Cubierta liviana*
Sistema de soporte: *Cimentación convencional en zapatas aisladas*

Método de análisis sismoresistente: *Modal Espectral dinámico controlado por Fuerza Horizontal Equivalente*

Método de análisis estructural: *Método matricial tridimensional elástico*

Capacidad de disipación de estructura: *DES- Disipación de Energía Especial*

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.

Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
Correo electrónico: mauriciocabrera1@hotmail.com
Celular: 31 17266728
Dirección: calle 18 No.29 – 41 Oficina 202 Edificio Center Point
Pasto – Nariño - Colombia

3

1.4. ESPECIFICACIONES - MATERIALES

Unidades de medida: SI (sistema internacional)
 a. Unidad de longitud: metros (m) y milímetros (mm)
 b. Unidad de masa: kilogramos (kg)
 c. Unidad de tiempo: segundo (s)

Concreto: De acuerdo con C.4.1.1. el valor de $f'c$ debe ser el mayor de los valores requeridos por:

- a. Por C.1.1.1.
- b. Para durabilidad dado en el capítulo C.4
- c. Para los requisitos de resistencia estructural

Y debe ser aplicado en la dosificación de la mezcla de C.5.3 y para la evaluación y aceptación del concreto de C.5.6. Las mezclas de concreto deben ser dosificadas para cumplir con la relación máxima agua – material cementante (a/mc) y otros requisitos basados en la exposición asignada a los elementos de concreto.

De esta forma el concreto especificado $f'c$ debe ser mayor a:

- a. 17.0 MPa (de acuerdo con C.1.1.1)
- b. Durabilidad del concreto. Para lo que se asigna la clase de exposición de acuerdo con la severidad de la exposición anticipada de los elementos de concreto estructural, de acuerdo con la tabla C.4.2.1. de la norma NSR-2010.
- c. Especificación para resistencia estructural: $f'c$: 21.00 MPa, para vigas y columnas

	Resistencia a la compresión $f'c$ (MPa)	Peso por volumen ρ (kN/m ³)	Módulo de elasticidad E (MPa)	Módulo de Poisson μ	Módulo de cortante G (MPa)
Columnas	21.00	24.00	17872000	0,20	7446666
Vigas	21.00	24.00	17872000	0,20	7446666

Nota. Valores calculados de acuerdo con C.8.5.1 de NSR-2010

Acero para elementos de concreto:

F_y : 420.00 MPa para todos los diámetros. Norma NTC 2289

Acero Estructural

F_y : 248.21 MPa (36 KSI) para todos los ángulos y planchas estructurales. Norma ASTM-A36

F_y : 322.00 MPa (46 KSI) para perfiles tubulares estructurales PTE. Norma ASTM A-500 grado C

Mampostería para elementos no estructurales

Mortero de pega:

$f'c_p$: 17.50 MPa (Tipo M) norma NTC 3329 o NTC 3356

Mortero de relleno:

$f'c_r$ mínimo: 1.20 f_m MPa > 10.00 MPa norma NTC 4048

Unidades de mampostería:

$f'c_u$ mínimo: 10.00 MPa

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.

Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres

Correo electrónico: mauriciocabrera1@hotmail.com

Celular: 31 17266728

Dirección: calle 18 No.29 – 41 Oficina 202 Edificio Center Point

Pasto – Nariño - Colombia

6

2. ANALISIS DE CARGAS

2.1. CUBIERTA

Tipo de cubierta: Cubierta liviana en Asbesto-Cemento sobre perfiles en lámina delgada

Análisis de cargas:

Carga Muerta			
Elemento	Cálculo		Carga [kg/m ²]
Teja termoacústica			10,00
Perfiles			15,00
Otros	Iluminación, Acabado inferior, etc.		25,00
Total			50,00
USE: 50,00 kg/m ²			

En el modelo estructural se aplica como carga impuesta de 50 kg/m² sobre elementos membrana para realizar la distribución adecuada de cargas.

Carga Viva			
Elemento	Cálculo		Carga [kg/m ²]
Cubierta A-C	Pendiente menor a 20%		50,00

2.2. ENTREPISO

Tipo de entrepiso: Entrepiso tipo Steel Deck sobre perfiles en lámina delgada

Análisis de cargas:

Carga Muerta			
Elemento	Cálculo		Carga [kg/m ²]
Losa Steel Deck 0,10m C, 22 2"			178,00
Acabado - piso cerámico			110,00
Perfiles			15,00
Acabado inferior - panel yeso			100,00
Particiones	Uso Institucional		250,00
Total			653,00
USE: 650,00 kg/m ²			

En el modelo estructural se aplica como carga impuesta de 500 kg/m² sobre elementos tipo los, la carga de concreto se toma para realizar la distribución adecuada de cargas.

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

PROYECTO: REAFIRMACIÓN DE LA IDENTIDAD Y DEL DISEÑO PROPIO, CON LA CONSTRUCCIÓN DE LOS BENTROS CULTURALES
 CASAS DE FERIA EN EL PUEBLO DE LOS PASTOS - MUNICIPIO DE LA MUJANA,
 CABILDO DE CUASPUDI-CARCASANA - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

Carga Viva		
Elemento	Cálculo	Carga (kg/m ²)
Uso Institucional		200.00
Sala de reuniones con asientos fijos		300.00

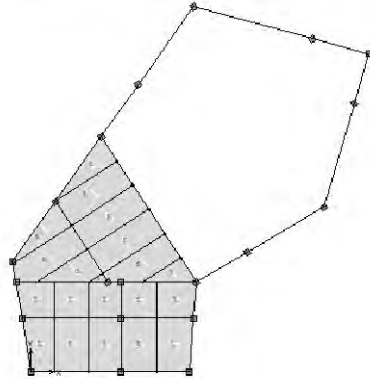


Ilustración 4. Carga Impuesta – Entrepiso 01

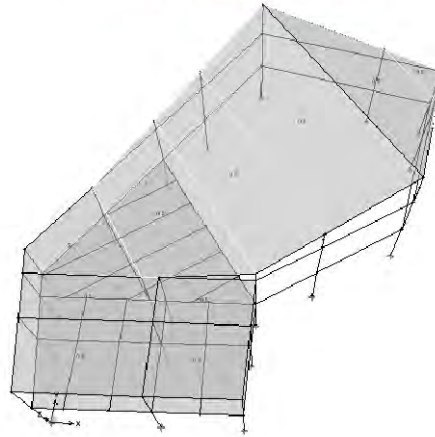


Ilustración 5. Carga Impuesta – Cubiertas

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.

Ingeniero Civil - Especialista en Estructuras - Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres.
 Correo electrónico: mauricio.cabrera1@hotmail.com
 Celular: 3117266788
 Dirección: calle 18 no. 39 - 41 Ofrenda 202 Edificio Central Point
 Pasto - Nariño - Colombia

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
PROYECTO: REAFIRMACIÓN DE LA IDENTIDAD Y DEL DISEÑO PROPIO, CON LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES
CASAS DE PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS- NUDO DE LA WUAKA,
CABILDO DE CUASPUD-CARLOSANÁ - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

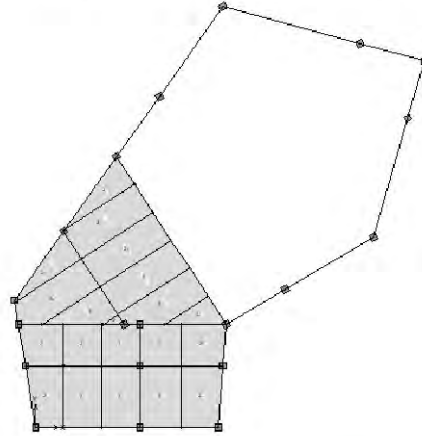


Ilustración 6. Carga viva – Entrepiso 01

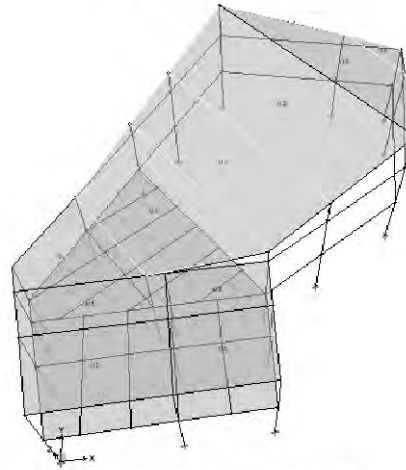
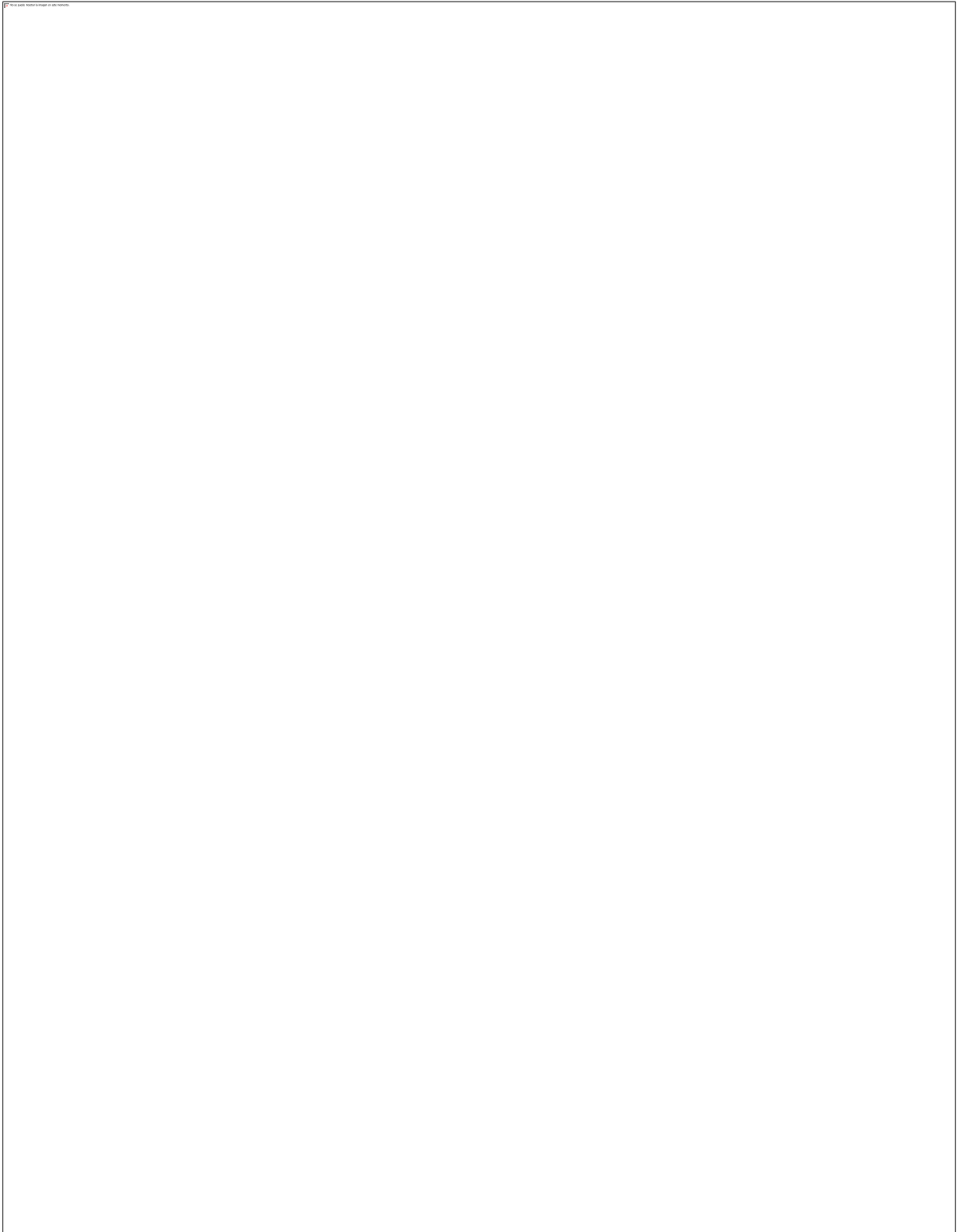


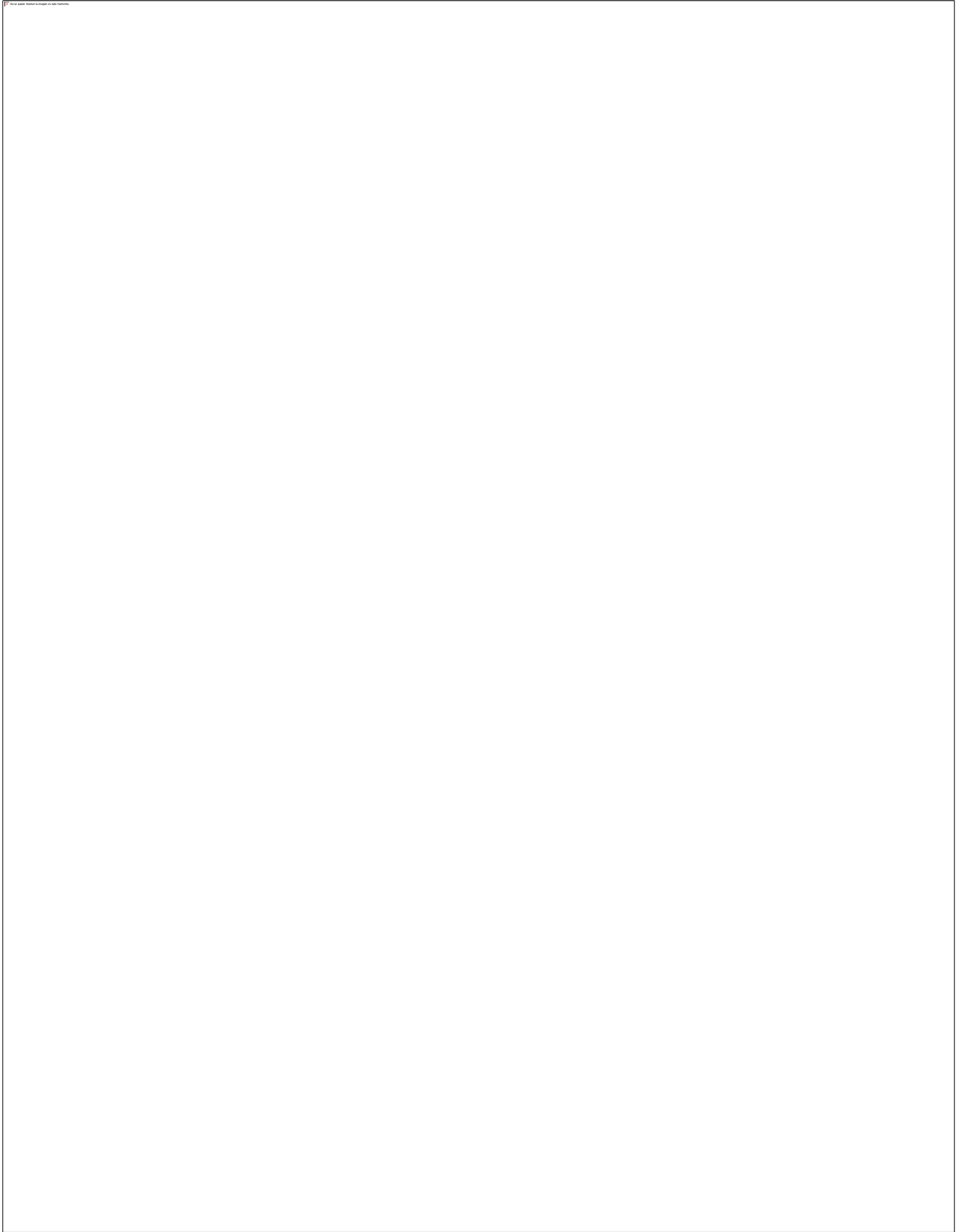
Ilustración 7. Carga Viva - Cubiertas

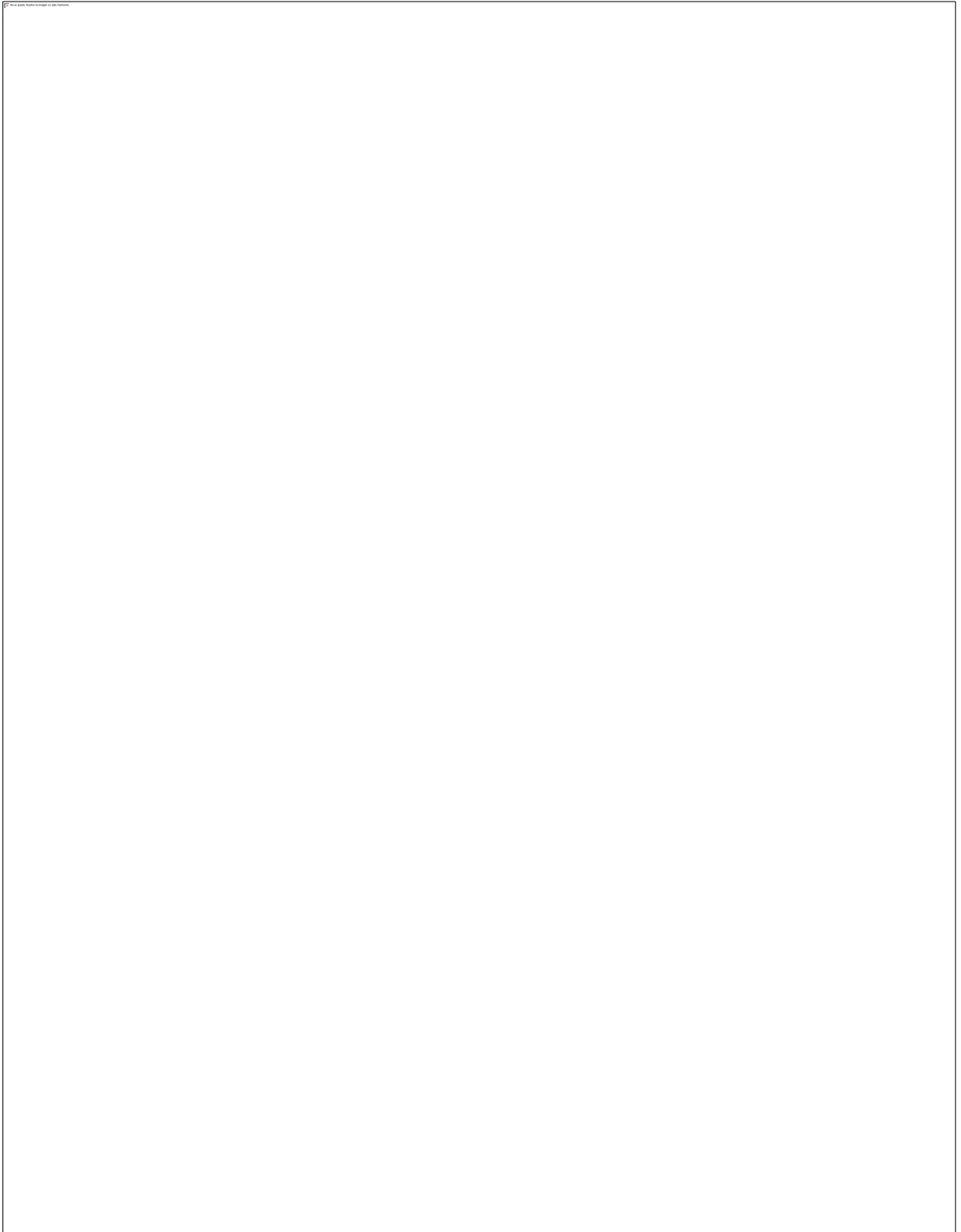
FRANCIS MAURICIO CABRERA M.

Ingeniero Civil - Especialista en Estructuras - Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres.
Correo electrónico: mauriciocabrera1@hotmail.com
Celular: 3117266728
Dirección: calle 18 No. 39 - 41 Oficina 202 Edificio Central Polivi
Pasto - Nariño - Colombia

9







MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
 PROYECTO: REAFIRMACIÓN DE LA IDENTIDAD Y DEL DISEÑO PROPIO, CON LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y
 CASAS DE PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS- NUDO DE LA WUAKA,
 CABILDO DE CUASPUD-CARLOSAMA - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

La participación modal debe ser mayor al 90% de la masa en cada dirección:

Mode	Period	UX	UY	SumUX	SumUY	RX	RY	SumRX	SumRY
1	0.3376	72.5505	9.1590	72.5505	9.159	11.097	82.2403	11.097	82.2403
2	0.3068	10.2804	83.8699	82.8309	93.0289	86.7573	10.9048	97.8543	93.1451
3	0.2811	10.7141	1.3260	93.5451	94.3549	0.1066	5.2765	97.9609	98.4217
4	0.1457	0.9099	1.0147	94.4549	95.3696	0.3699	0.2865	98.3308	98.7082

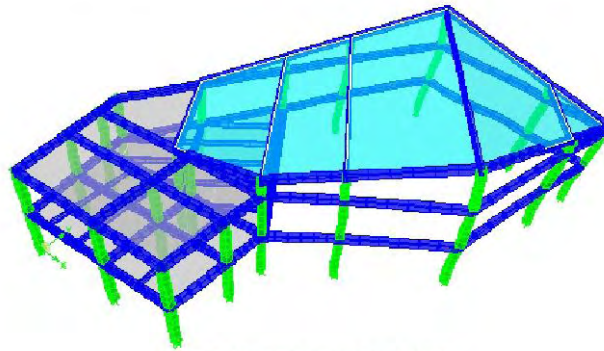


Ilustración 10. Modo dinámico 1. T: 0.34s

3.4. DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES Y VERIFICACIÓN DE LA DERIVA

Se realiza el análisis para la evaluación de las fuerzas sísmicas actuantes sobre la estructura. El análisis se hace aplicando la estructura al centro de masa de las losas corregida para tener en cuenta los efectos de torsión y de segundo orden. Se usa como coeficiente de capacidad de disipación de energía la unidad, se comprueba que cumpla con los límites de deriva requeridos en A-6 de NSR-2010. El análisis se realizó para los desplazamientos horizontales de la estructura en cada piso y para cada sentido.

Story	Item	Load	Point	X	Y	Z	DriftX	DriftY
STORY2-3	Max Drift X	DERIVAXY	409	8.964	20.117	7.174	0.0005	
STORY2-3	Max Drift Y	DERIVAXY	414	16.145	9.088	7.174		0.0002
STORY2-2	Max Drift X	DERIVAXY	429	5.913	15.821	6.384	0.0032	
STORY2-2	Max Drift Y	DERIVAXY	429	5.913	15.821	6.384		0.0024
STORY2-1	Max Drift X	DERIVAXY	416	17.808	14.801	5.857	0.0053	
STORY2-1	Max Drift Y	DERIVAXY	417	15.494	18.354	5.857		0.0038
STORY2	Max Drift X	DERIVAXY	409	8.964	20.117	5.2	0.0083	
STORY2	Max Drift Y	DERIVAXY	418	18.598	17.516	5.2		0.0072
STORY1	Max Drift X	DERIVAXY	409	8.964	20.117	2.7	0.0084	
STORY1	Max Drift Y	DERIVAXY	418	18.598	17.516	2.7		0.0068

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.
 Ingeniero Civil - Especialista en Estructuras - Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
 Correo electrónico: mauriciocabrera@hotmail.com
 Celular: 3117266728
 Dirección: calle 18 No.29 - 41 Oficina 202 Edificio Center Point
 Pasto - Nariño - Colombia

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
PROYECTO: REAFIRMACIÓN DE LA IDENTIDAD Y DEL DISEÑO PROPIO, CON LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y
CASAS DE PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS- NUDO DE LA WUAKA,
CABILDO DE CUASPUD-CARLOSAMA - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

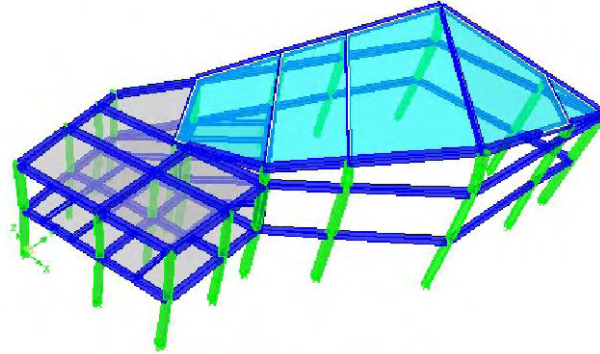


Ilustración 11. Deformada carga sísmica

Se presentan los valores de derivas para los puntos más críticos y para centros de masa. Se observa que ninguno tiene una deformación mayor que el permitido por la norma NSR-2010.

4. MODELO ESTRUCTURAL

4.1. MODELO ESTRUCTURAL

Se realizó un modelo estructural tridimensional de la edificación, el cual se resuelve utilizando el método de los desplazamientos, matricial o de elementos finitos.

La gráfica del modelo empleado es:

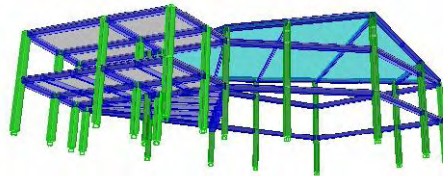


Ilustración 12. Modelo Estructural

4.2. COMBINACIÓN DE LAS SOLICITACIONES

Aplicadas las cargas muertas, vivas y sísmicas calculadas, se combinan para obtener las fuerzas internas de diseño de la estructura. Las combinaciones aplicadas en el presente proyecto, con su nombre empleado son:

COMBO1	1,40D
COMBO2	1,20D + 1,60L
COMBO3	1,20D + 1,00L
COMBO4	1,20D + 1,00L + 1,00E
COMBO5	0,90D
COMBO4	0,90D + 1,00E

En donde E es la carga sísmica de diseño reducida por efectos inelásticos, aplicando 100% de la carga en ambos sentidos.

4.3. DISEÑO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Se realiza el diseño de los elementos estructurales utilizando el software de diseño y verificando que los refuerzos suministrados sean mayores a los prescritos en el capítulo C.21 de la norma NSR-2010 –Requisitos de Diseño Sismorresistente-, aplicada para sistemas estructurales conformado por pórticos resistentes a momentos, localizadas en zona de riesgo sísmico Alto.

El resultado del diseño se presenta en las siguientes gráficas:

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
 PROYECTO: REAFIRMACION DE LA IDENTIDAD Y DEL DISEÑO PROPIO, CON LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y
 CASAS DE PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS-NUDO DE LA WJAKA,
 CABILDO DE CUASPUD-CARLOSAMA - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

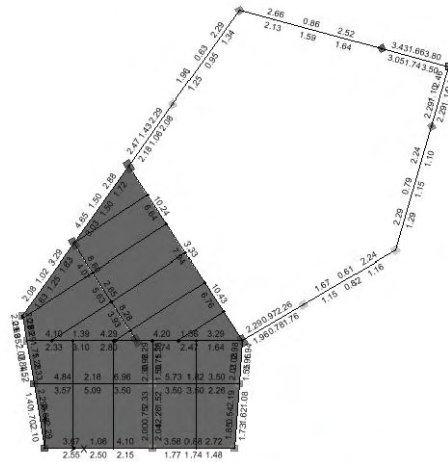


Ilustración 13. Refuerzos longitudinales en vigas – Piso 01

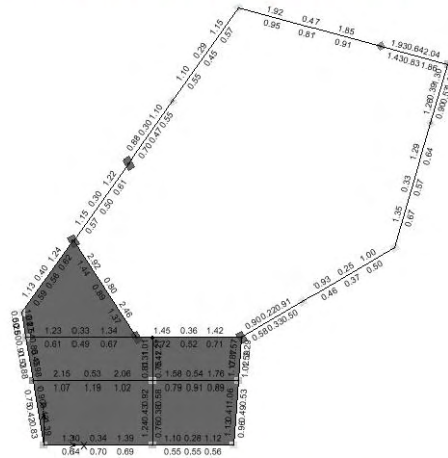


Ilustración 14. Refuerzos longitudinales en vigas – cubierta

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.
 Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
 Correo electrónico: mauriciocabrera1@hotmail.com
 Celular: 3117266728
 Dirección: calle 18 No.29 – 41 Oficina 202 Edificio Center Point
 Pasto – Nariño - Colombia



Ilustración 15. Acero longitudinal en columnas

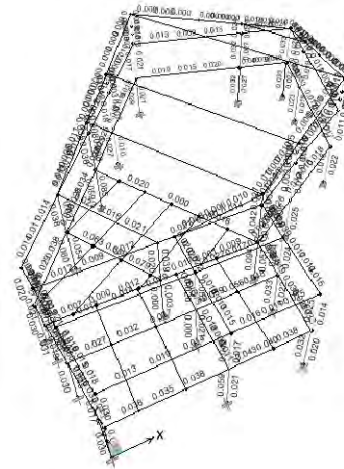
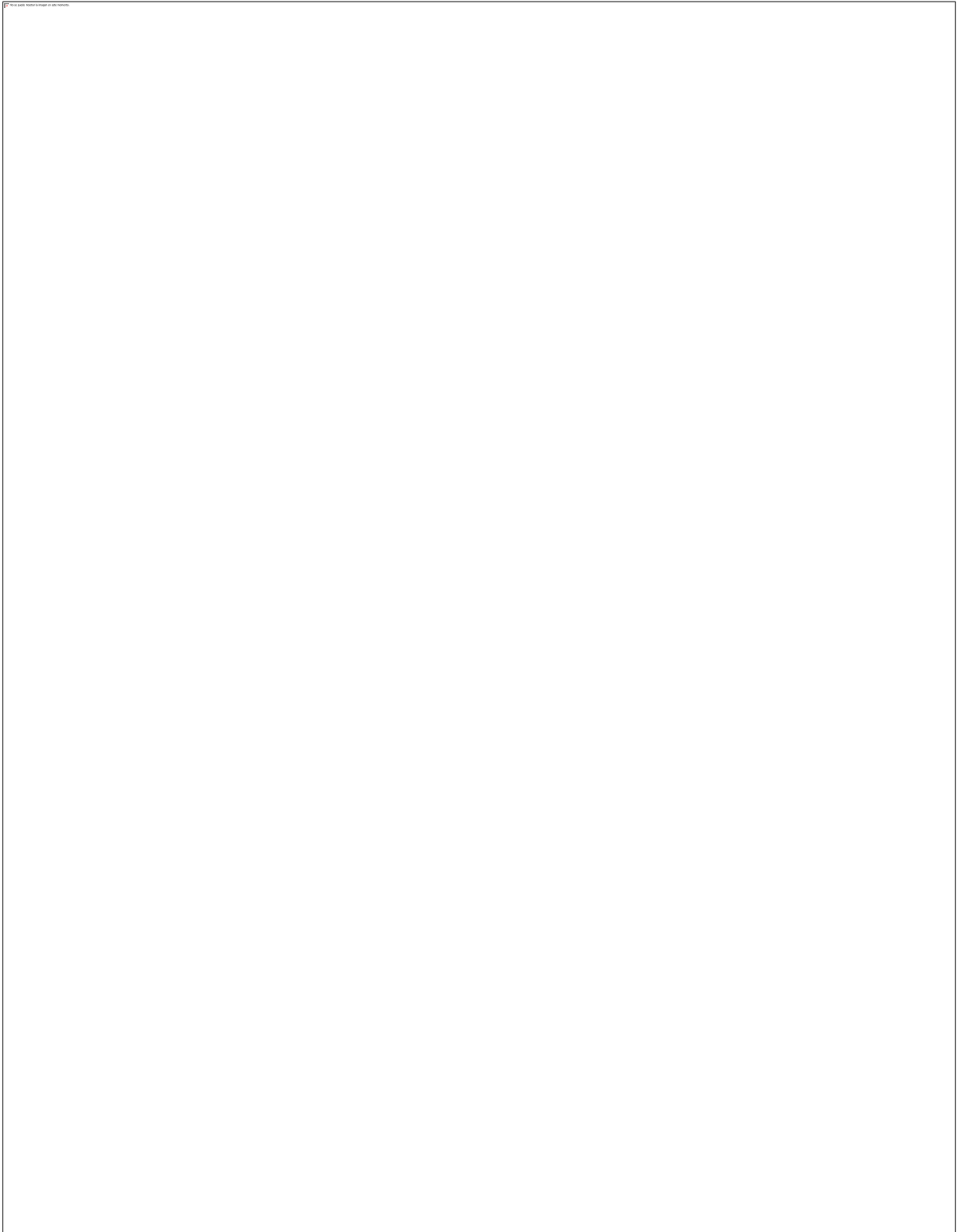
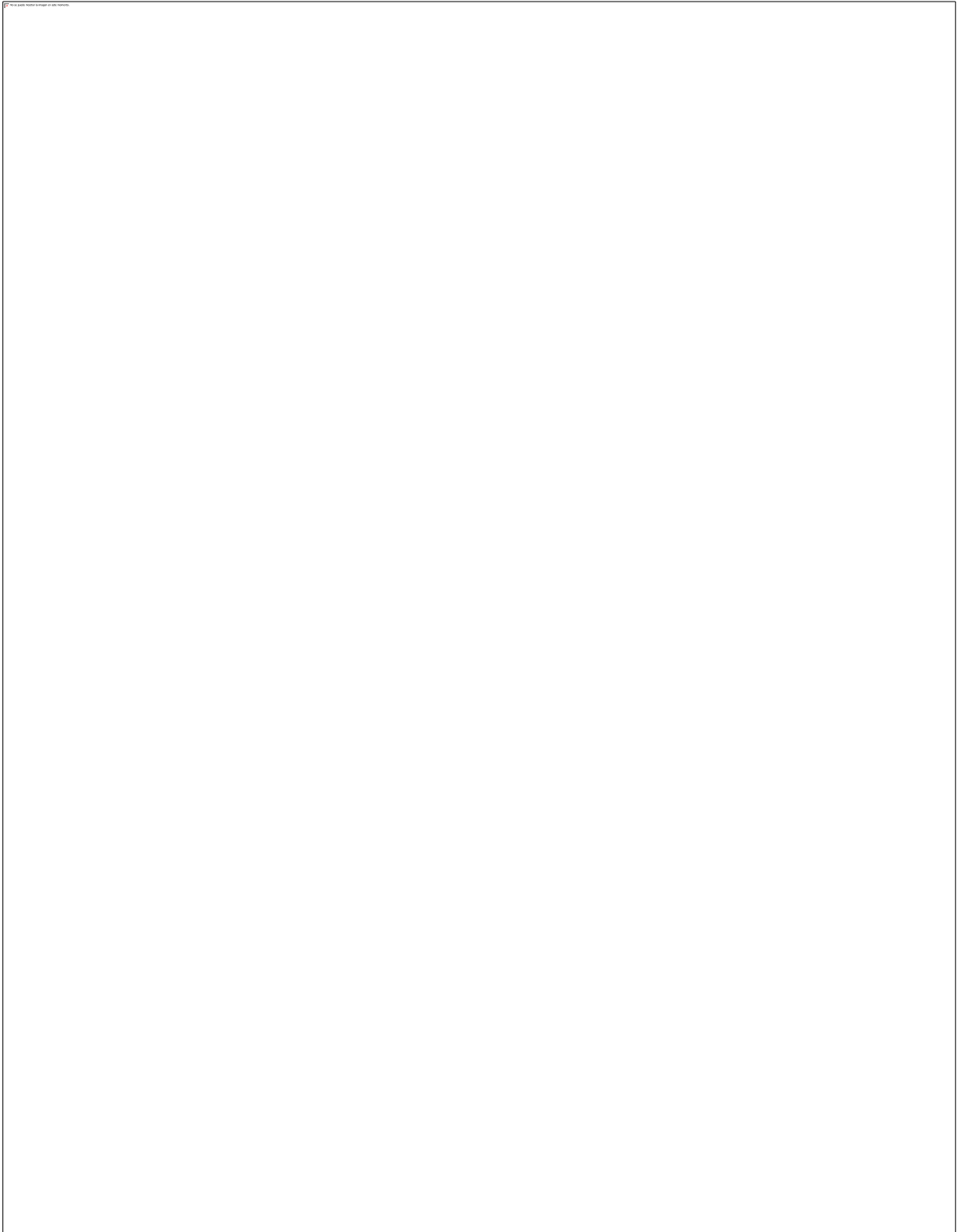
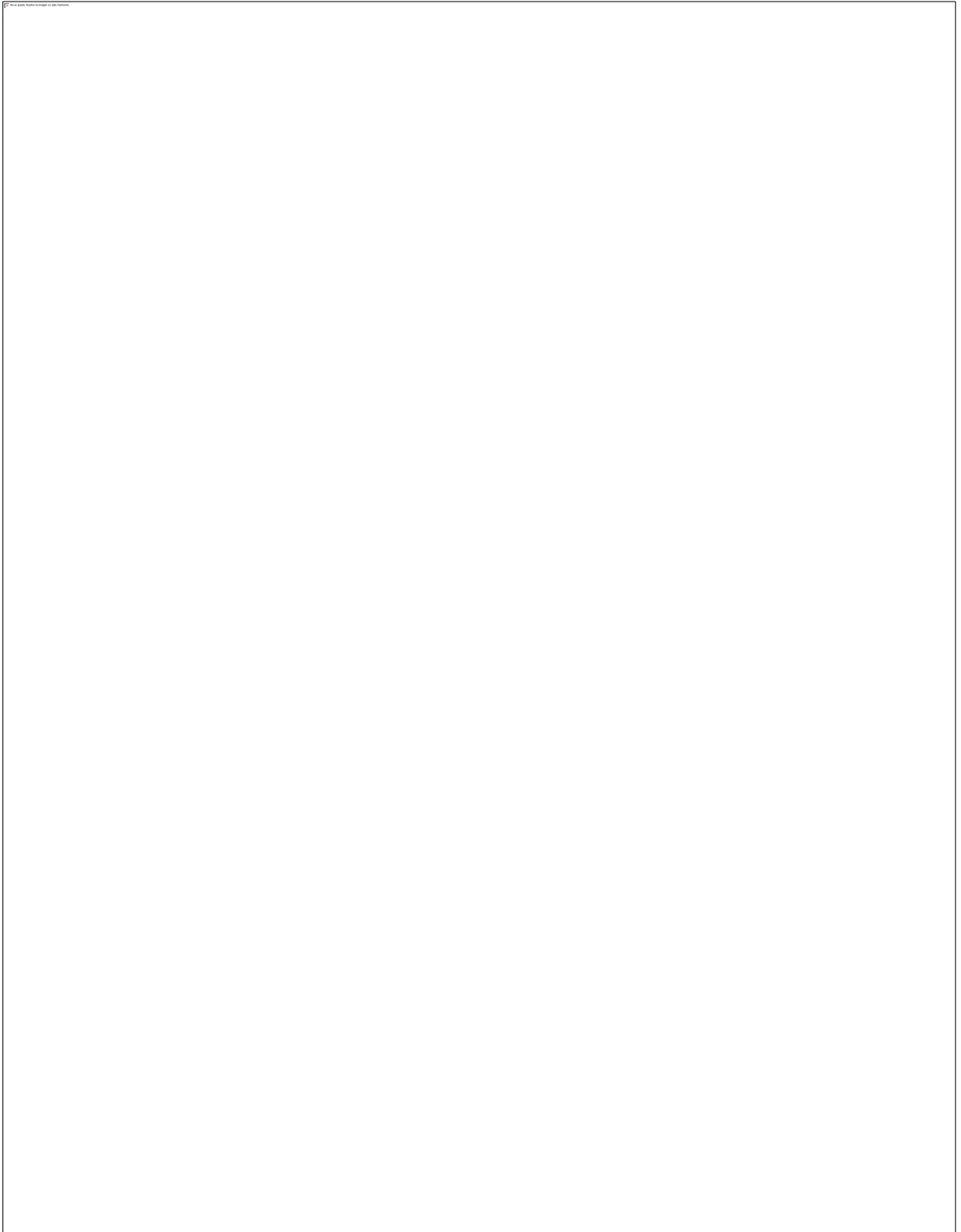


Ilustración 16. Cuantías volumétricas acero a cortante







Teniendo en cuenta que se va a utilizar como material de construcción de particiones ladrillo común. La estrategia empleada es la de separarlos de la estructura.

Fuerzas sísmicas de diseño

Las fuerzas sísmicas horizontales reducidas de diseño pueden calcularse de acuerdo con la siguiente ecuación (A.9.4-1 NSR-2010)

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_x I}{2} g M_p$$

Donde:

a_x : Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado.

Puede calcularse como:

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

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

Y,

h_{eq} : Puede estimarse simplificada como 0,75hn

A_s : Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un periodo de vibración igual a cero.

S_a : Valor del espectro de aceleraciones de diseño para un periodo de vibración dado. Definido en A.2.6.

h_x : Altura en metros, medida desde la base, del nivel de apoyo del elemento no estructural.

h_n : Altura en metros, medida desde la base, del piso más alto de la edificación

Para el nivel 0 (Un piso), la aceleración es igual a $A_x = A_d \cdot I = 0,25 \cdot 1,25 = 0,3125$

a_p : Es la amplificación dinámica del elemento no estructural. Para su determinación se emplean los valores dados en las tablas A.9.5-1.

De donde se obtienen los siguientes parámetros:

Elemento no estructural	a_p	Tipo de anclaje para determinar R_p mínimo requerido		
		Grado de desempeño		
		Superior	Bueno	Bajo
Fachada de mampostería reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyada arriba y abajo	1,00	Dúctil	No dúctil	No dúctil
Muros divisorios y particiones en áreas públicas	1,00	Dúctil	No dúctil	Húmedo
Muros divisorios de altura total	1,00	No dúctil	No dúctil	Húmedo
Muros divisorios de altura parcial	2,50	No dúctil	No dúctil	Húmedo

FRANCIS MAURICIO CABRERA M

2)

Rp: Capacidad de disipación de energía en el rango inelástico del elemento no estructural. Se proporcionan de acuerdo con la tabla A.9.5-1 y el tipo de anclaje permitido según el literal A.9.4.9 de la norma NSR-2010.

TABLA A.9.5-1
Coefficiente de amplificación dinámica, a_p , y tipo de anclajes o amarres requeridos, usado para determinar el
coeficiente de capacidad de disipación de energía, R_p , para elementos arquitectónicos y acabados

Elemento no estructural	a_p	Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, R_p , mínimo requerido en A.9.4.9		
		Grado de desempeño		
		Superior	Buena	Baja
Fachadas				
• paneles prefabricados apoyados arriba y abajo	1.0	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• en vidrio apoyadas arriba y abajo	1.0	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• lámina en yeso, con costillas de acero	1.0	No dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• mampostería reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyadas arriba y abajo	1.0	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• mampostería reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyadas solo abajo	2.5	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• mampostería no reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyadas arriba y abajo	1.0	No se permite este tipo de elemento no estructural		No dúctiles ⁽¹⁾
• mampostería no reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyadas solo abajo	2.5	No se permite este tipo de elemento no estructural		No dúctiles ⁽¹⁾
• mampostería no reforzada, confinada por la estructura	1.0	No se permite este tipo de elemento no estructural		No dúctiles ⁽²⁾
Muros que anclan puntos fijos y ductos de escaleras, ascensores, y otros	1.0	Dúctiles	No dúctiles	Húmedos ⁽¹⁾
Muros divisorios y particiones				
• corredores en áreas públicas	1.0	Dúctiles	No dúctiles	Húmedos ⁽¹⁾
• muros divisorios de altura total	1.0	No dúctiles	No dúctiles	Húmedos ⁽¹⁾
• muros divisorios de altura parcial	2.5	No dúctiles	No dúctiles	Húmedos ⁽¹⁾
Elementos en voladizo vertical				
• áticos, parapetos y chimeneas	2.5	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
Anclaje de enchapes de fachada	1.0	Dúctiles	No dúctiles	Húmedos
Alfisos	1.5	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
Cielos rasos	1.0	No dúctiles	No dúctiles	No requerido ⁽³⁾
Anaqueles, estanterías y bibliotecas de más de 2.50 m de altura, incluyendo el contenido				
• Diseñadas de acuerdo al Título F	2.5	Especiales	Dúctiles	No requerido ⁽⁴⁾
• Otras	2.5	Dúctiles	No dúctiles	No requerido ⁽⁴⁾
Tejas	1.0	No dúctiles	No dúctiles	No requerido ⁽⁴⁾

- Notas:**
1. Debe verificarse que el muro no pierda su integridad al ser sometido a las derivas máximas calculadas para la estructura.
 2. Además de (1) debe verificarse que no interactúa adversamente con la estructura.
 3. El elemento no estructural no requiere diseño y verificación sísmica.
 4. En el diseño, fabricación y supervisión del montaje de sistemas de estanterías deberán seguirse los lineamientos aplicables establecidos en la sección A.1.3.4 para su diseño estructural, y las demás condiciones que se estipulan al respecto en el Título F.

Para el presente proyecto se exigen como mínimo los siguientes tipos de anclaje:

Anclajes dúctiles ($R_p=6.00$). Realizado por medio de anclajes profundos que emplean químicos (epóxicos), anclajes profundos vaciados in situ o anclajes vaciados in situ que cumplen los requisitos del capítulo C.21.

Anclajes no dúctiles ($R_p=1.50$). Cuando el anclaje se realiza por medio de pernos de expansión, anclajes superficiales que emplean químicos (epóxicos), anclajes superficiales vaciados in situ, o anclajes colocados por medio de explosivos (tiros). Anclajes superficiales son aquellos en los cuales la relación entre la porción embebida al diámetro del perno es menor de 8. Dentro de este tipo de anclajes se encuentran las barras de acero de refuerzo con ganchos en los extremos que se embeben dentro del mortero de pega de la mampostería.

MEMBRAS DE CONCRETO ESTRUCTURAL

PROYECTO: REAFIRMACIÓN DE LA IDENTIDAD Y DEL DISEÑO (PTOPPI), CON LA CONSTRUCCIÓN DE LOS ESTILOS CULTURALES
 CASAS DE PENSIAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS - MUNICIPIO DE LA VIVIANA,
 CABILDO DE CUMAPURÁ CARLOSÁ, M. - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA-

De esta manera se obtienen las fuerzas horizontales sísmicas de diseño para mampostería maciza utilizada en el proyecto.

$$F_p = \frac{0.312 \cdot 1.00}{6.00} \cdot 9.81 \cdot M_p \geq \frac{0.25 \cdot 1.25}{2} \cdot 9.81 \cdot M_p$$

$$F_p = 0.51 M_p \geq 1.53 M_p$$

Aplicación de las fuerzas sísmicas. Se aplican en el centro de masa del elemento no estructural.

De esta forma, los elementos no estructurales consistentes en particiones y fachadas deben ser capaces de resistir una fuerza de:

Mp: Masa del elemento no estructural: 1800kg/m³

Para un ancho de muro de 1.00m y altura 2.60m: Mp= 0.15m*1.00m*2.60m*1800kg/m³ = 702 kg

Fp=1.53(m/s²)*702kg = 1.08 kN aplicado a 1.30m de altura.

Mp= 1.08kN*1.30m = 1.40 kN.m

De donde se diseña el refuerzo del muro mediante columnetas de refuerzo, para resistir la carga sísmica calculada

ELEMENTO	Mu	B	D	Ru	fy	f'c	p	p min	As req.	Refuerzo	As sum.	p sum.	R sum	gMn
	kN.m	cm	cm	kg/cm²	Mpa	Mpa			cm²		cm²		Tn/cm²	kN.m
# 01 NO ESTRUCTURAL	1.40	260	600	0.0167	420	21	0.00321	0.00321	0.58	203/8	0.71	0.00592	0.02080	2.50

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.

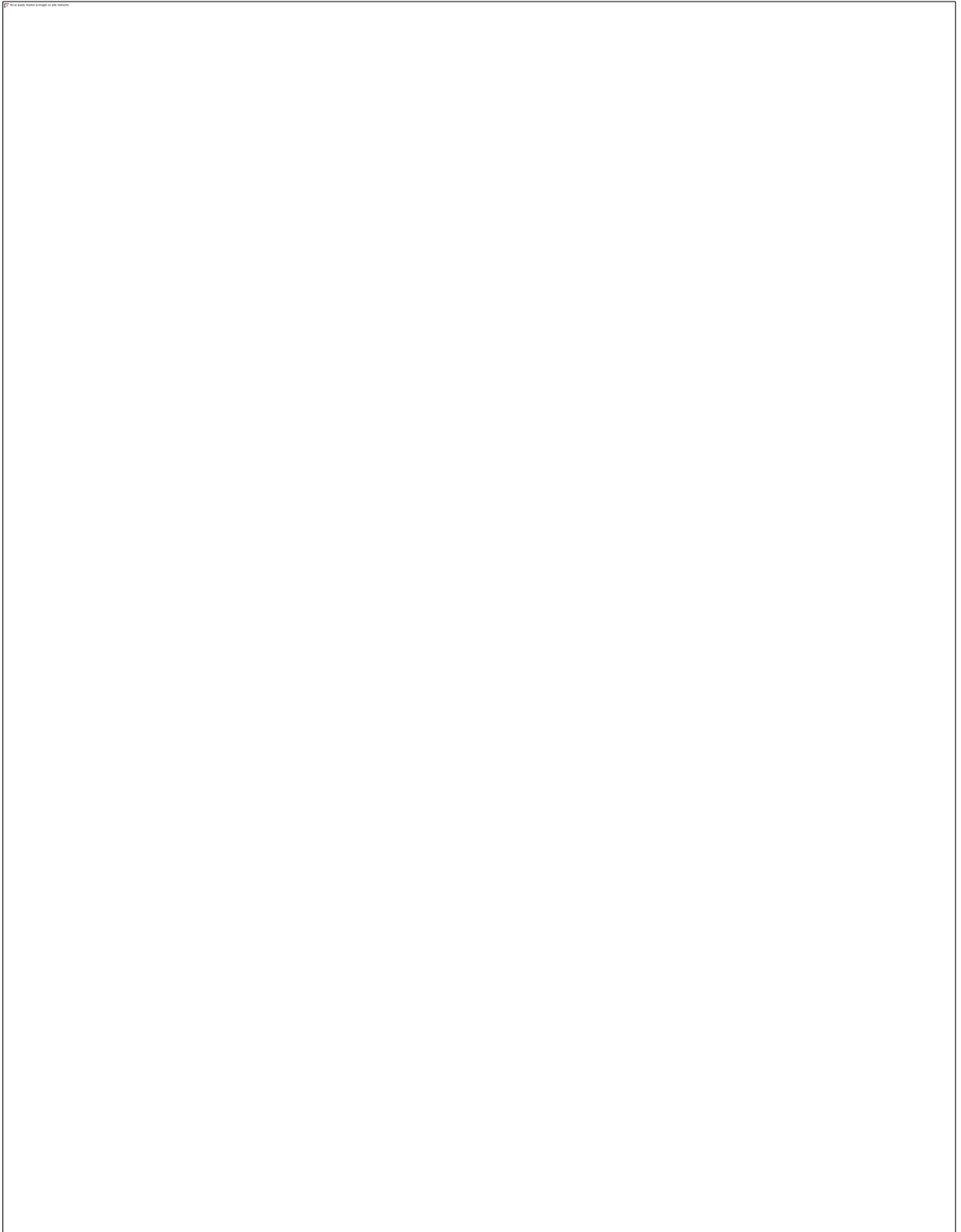
Ingeniero Civil - Especialización Estructural - Curso superior en Gestión de Ingeniería y Desarrollo
 Correo electrónico: francis.cabrera@hotmal.com
 Celular: 31 4266718
 Dirección: calle 18 No. 29 - 41 Ofrenda 302 Barrio Corral Paila
 Pasto - Nariño - Colombia

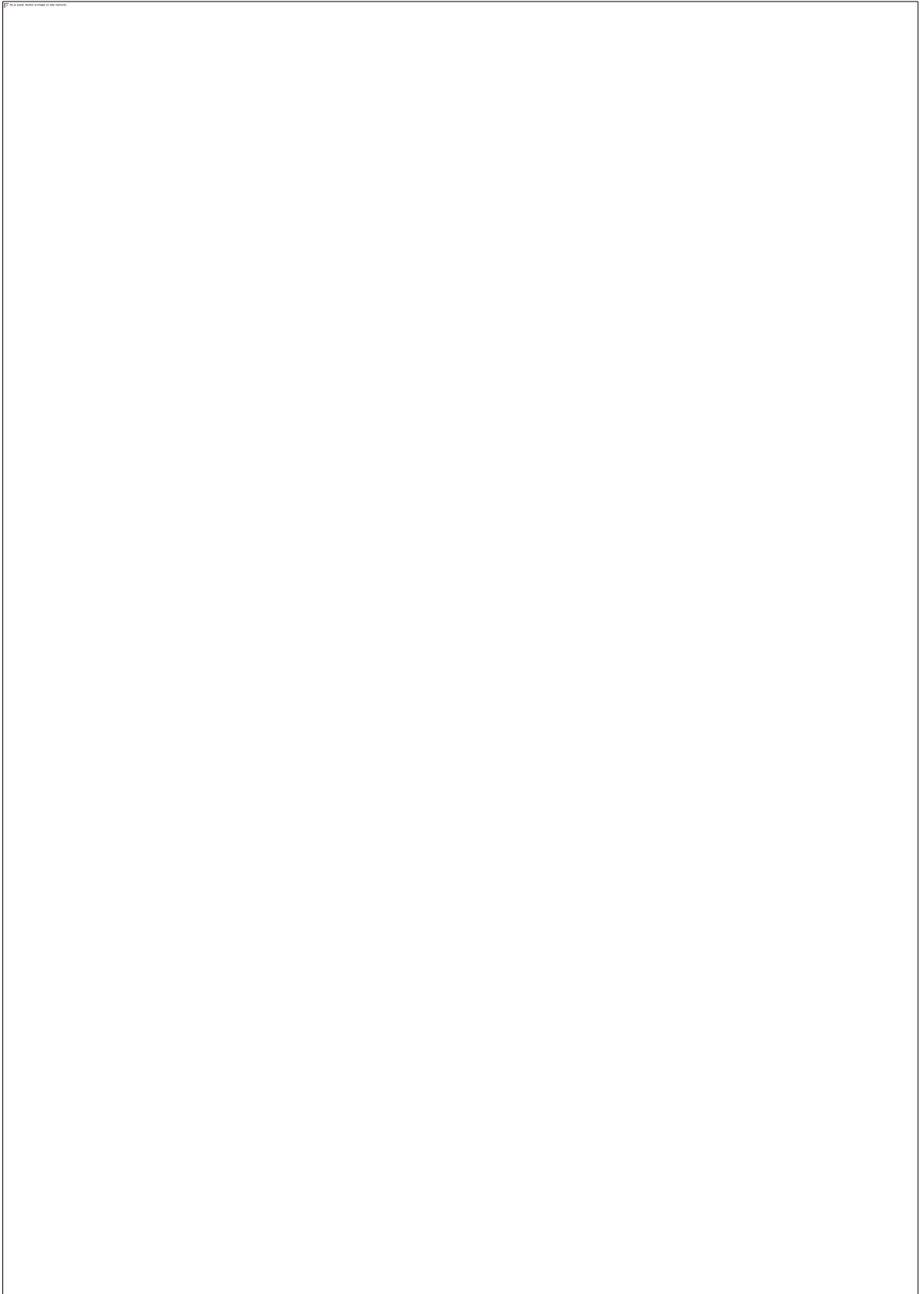
23

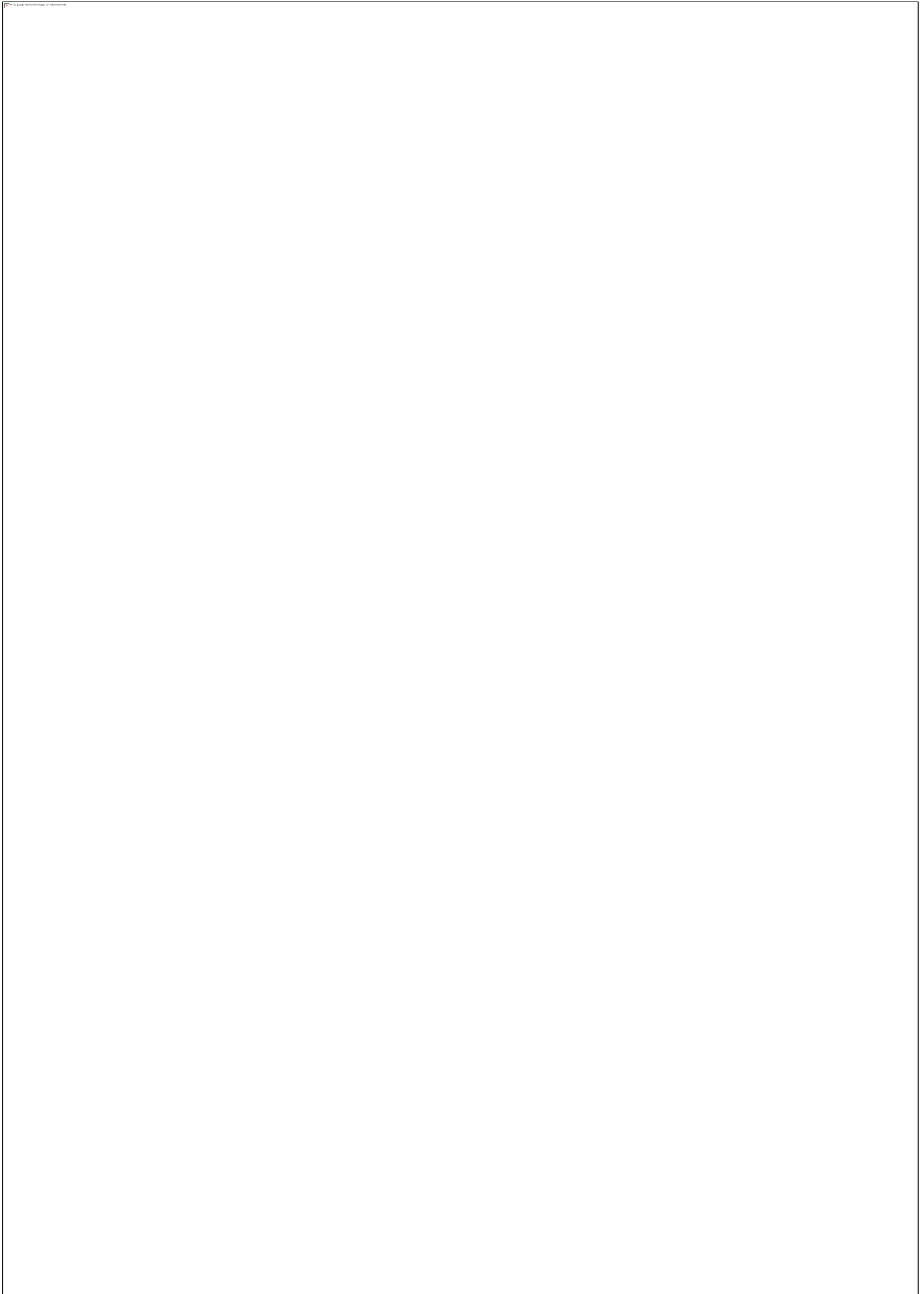
5. CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

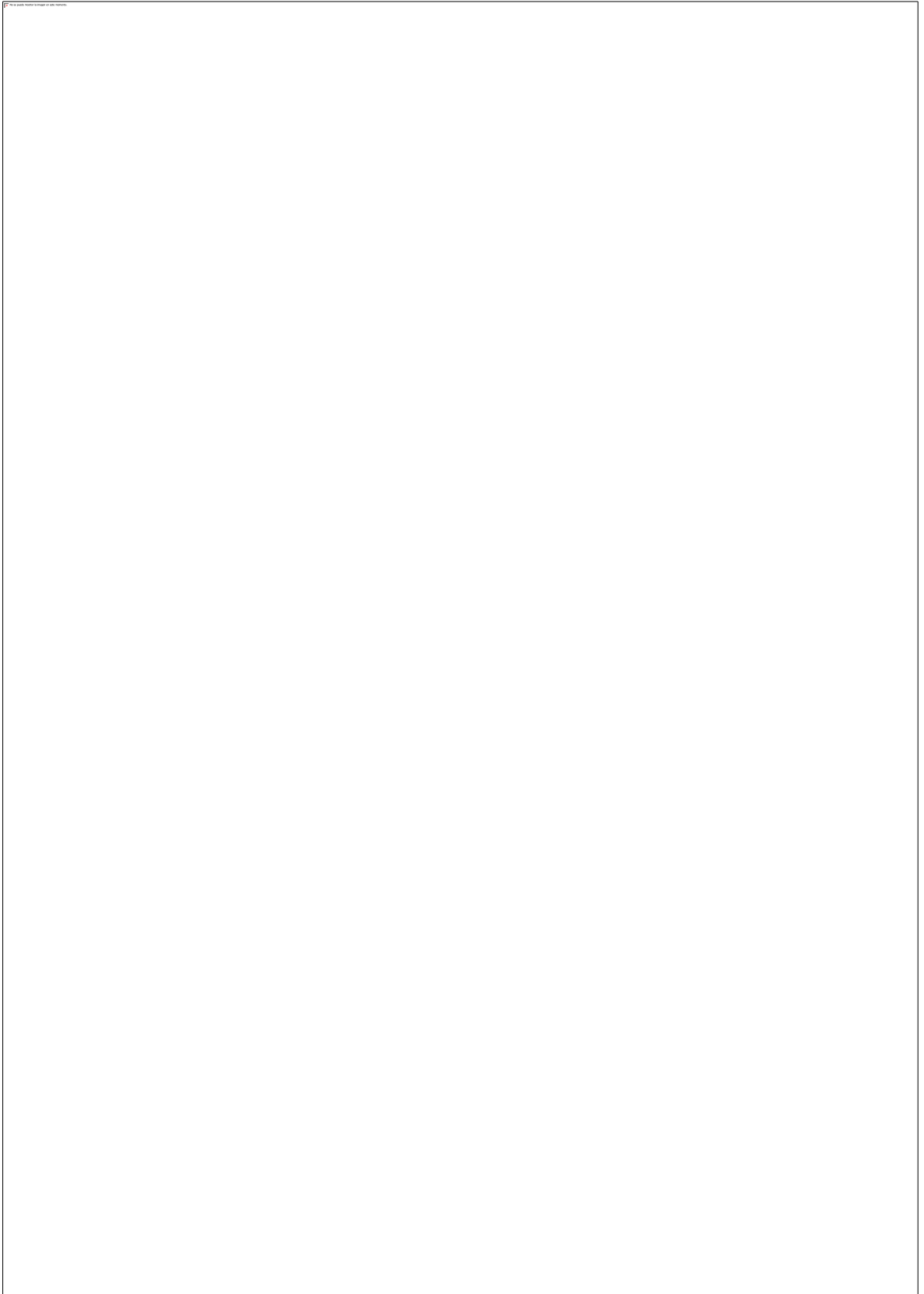
5.1. CONCLUSIONES

- Las cargas máximas que pueden utilizarse en la construcción del proyecto son: carga muerta: 500 kg/m² y











Grupo: primer piso		
Referencia	Descripción	Resultados
Lm -> Sube al segundo piso	PVC rde 21-1/2" Longitud: 0.17 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 0.58 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.
Lm -> Lm	PVC rde 21-1/2" Longitud: 0.62 m	Caudal: 0.25 l/s Velocidad: 0.96 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.
Lm -> Lm	PVC rde 21-1/2" Longitud: 0.46 m	Caudal: 0.35 l/s Velocidad: 1.35 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.
Lm -> Lm	PVC rde 21-1/2" Longitud: 0.49 m	Caudal: 0.45 l/s Velocidad: 1.73 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.
1 -> Lm	PVC rde 21-3/4" Longitud: 2.41 m	Caudal: 0.55 l/s Velocidad: 1.26 m/s Pérdida presión: 0.39 m.c.a.
1 -> Lm	PVC rde 21-3/4" Longitud: 1.39 m	Caudal: 0.55 l/s Velocidad: 1.26 m/s Pérdida presión: 0.22 m.c.a.
Lm -> Orinal sencillo	PVC rde 21-1/2" Longitud: 0.88 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 1.15 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a.
Lm -> Lm	PVC rde 21-3/4" Longitud: 0.62 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.
Lm -> Lm	PVC rde 21-3/4" Longitud: 0.47 m	Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 1.14 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.
Lm -> Lm	PVC rde 21-1" Longitud: 0.48 m	Caudal: 0.60 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.
Wc -> Wc	PVC rde 21-1/2" Longitud: 0.33 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 1.15 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.
Wc -> Wc	PVC rde 21-1/2" Longitud: 0.33 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.38 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.
Wc -> Wc	PVC rde 21-1/2" Longitud: 0.57 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.
3 -> Wc fluxómetro	PVC rde 21-1 1/4" Longitud: 0.43 m	Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.10 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.
Orinal sencillo -> Orinal sencillo	PVC rde 21-1/2" Longitud: 0.80 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 0.58 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.

Nudos

Grupo: segundo piso		
Referencia	Descripción	Resultados
Viene del primer piso	Cota: 0.00 m	Presión: 11.73 m.c.a.
Grifo	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC rde 21-1/2" Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 11.72 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 0.58 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a. Presión: 10.67 m.c.a.

Grupo: primer piso		
Referencia	Descripción	Resultados
2	Cota: 0.00 m	Presión: 16.85 m.c.a.



Grupo: primer piso		
Referencia	Descripción	Resultados
Orinal sencillo	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PVC rde 21-1/2" Longitud: 0.50 m Urinario con grifo temporizado: Ugt	Presión: 15.99 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 0.58 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 15.47 m.c.a.
1	Cota: 0.00 m	Presión: 16.59 m.c.a.
Wc	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PVC rde 21-1/2" Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Wc	Presión: 15.66 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.58 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a. Presión: 15.14 m.c.a.
3	Cota: 0.00 m	Presión: 15.91 m.c.a.
Wc fluxómetro	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PVC rde 21-1 1/4" Longitud: 0.50 m Inodoro con fluxómetro: Wc flux.	Presión: 15.79 m.c.a. Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.10 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a. Presión: 15.25 m.c.a.
2	Cota: 0.00 m	Presión: 15.82 m.c.a.
Lm	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC rde 21-1/2" Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 14.70 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.38 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 13.67 m.c.a.
Lm	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC rde 21-1/2" Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 14.72 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.38 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 13.69 m.c.a.
Lm	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC rde 21-1/2" Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 14.81 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.38 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 13.78 m.c.a.
Lm	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC rde 21-1/2" Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 14.86 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.38 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 13.83 m.c.a.
Lm	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC rde 21-1/2" Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 14.98 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.38 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 13.95 m.c.a.
Lm	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC rde 21-1/2" Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 15.05 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.38 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 14.03 m.c.a.
Lm	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC rde 21-1/2" Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 15.25 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.38 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 14.22 m.c.a.
Lm	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC rde 21-1/2" Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 15.36 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.38 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 14.33 m.c.a.
Lm	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC rde 21-1/2" Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 16.23 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.38 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 15.20 m.c.a.



Grupo: primer piso		
Referencia	Descripción	Resultados
Lm	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC rde 21-1/2" Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 16.21 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.38 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 15.18 m.c.a.
Lm	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC rde 21-1/2" Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 16.31 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.38 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 15.28 m.c.a.
Lm	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC rde 21-1/2" Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 16.28 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.38 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 15.26 m.c.a.
Lm	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC rde 21-1/2" Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 16.39 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.38 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 15.36 m.c.a.
Lm	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC rde 21-1/2" Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 16.38 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.38 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 15.35 m.c.a.
Lm	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC rde 21-1/2" Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 16.43 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.38 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 15.40 m.c.a.
Lm	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC rde 21-1/2" Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 16.42 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.38 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 15.39 m.c.a.
Wc	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PVC rde 21-1/2" Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Wc	Presión: 15.78 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.38 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a. Presión: 15.27 m.c.a.
Wc	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PVC rde 21-1/2" Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Wc	Presión: 15.67 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.38 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a. Presión: 15.15 m.c.a.
Wc	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PVC rde 21-1/2" Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Wc	Presión: 15.72 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.38 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a. Presión: 15.20 m.c.a.
Wc fluxómetro	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PVC rde 21-1 1/4" Longitud: 0.50 m Inodoro con fluxómetro: Wc flux.	Presión: 15.88 m.c.a. Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.10 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a. Presión: 15.35 m.c.a.
Orinal sencillo	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PVC rde 21-1/2" Longitud: 0.50 m Orinal sencillo (Ori sen)	Presión: 16.04 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 0.58 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 15.51 m.c.a.
Sube al segundo piso	Cota: 0.00 m	Presión: 14.69 m.c.a.
ACOMETIDA	Cota: 0.00 m	NUDO ACOMETIDA Presión mínima necesaria: 22.09 m.c.a.

**Elementos**

Grupo: primer piso		
Referencia	Descripción	Resultados
ACOMETIDA -> 2, (-1.34, 2.35), 1.35 m	Pérdida de carga: Llave de paso Coeficiente de pérdidas - K: 7.70	Presión de entrada: 17.71 m.c.a. Presión de salida: 16.94 m.c.a.
ACOMETIDA -> 2, (-0.00, -1.29), 6.33 m	Pérdida de carga: Válvula de retención Coeficiente de pérdidas - K: 7.70	Presión de entrada: 18.82 m.c.a. Presión de salida: 18.06 m.c.a.
ACOMETIDA -> 2, (-0.00, -1.45), 6.49 m	Pérdida de carga: Llave de paso Coeficiente de pérdidas - K: 7.70	Presión de entrada: 19.60 m.c.a. Presión de salida: 18.84 m.c.a.
ACOMETIDA -> 2, (-0.00, -1.70), 6.74 m	Pérdida de carga: Contador 1.00 m.c.a.	Presión de entrada: 20.62 m.c.a. Presión de salida: 19.62 m.c.a.
ACOMETIDA -> 2, (-0.00, -1.95), 6.99 m	Pérdida de carga: Llave general Coeficiente de pérdidas - K: 7.70	Presión de entrada: 21.40 m.c.a. Presión de salida: 20.64 m.c.a.
2 -> Lm, (-2.69, 2.61), 0.26 m	Pérdida de carga: Llave de paso Coeficiente de pérdidas - K: 7.70	Presión de entrada: 16.83 m.c.a. Presión de salida: 16.45 m.c.a.
1 -> 3, (-6.19, 3.64), 1.14 m	Pérdida de carga: Llave de paso Coeficiente de pérdidas - K: 7.70	Presión de entrada: 16.53 m.c.a. Presión de salida: 15.93 m.c.a.
1 -> Lm, (-7.58, 2.50), 2.41 m	Pérdida de carga: Llave de paso Coeficiente de pérdidas - K: 7.70	Presión de entrada: 16.37 m.c.a. Presión de salida: 15.75 m.c.a.

MEDICIÓN**Montantes**

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
PVC rde 21-1/2"	2.80

Grupos*SEGUNDO PISO*

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
PVC rde 21-1/2"	2.25

Consumos	
Referencias	Cantidad
Grifo aislado (Gr)	1

Elementos	
Referencias	Cantidad
Llaves en consumo	1

PRIMER PISO

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
PVC rde 21-2"	21.80
PVC rde 21-1"	1.43
PVC rde 21-1 1/2"	1.65
PVC rde 21-1 1/4"	1.86
PVC rde 21-3/4"	5.64
PVC rde 21-1/2"	24.45



Consumos	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lm)	8
Inodoro con cisterna (Wc)	4
Inodoro con fluxómetro (Wc flux.)	2
Orinal sencillo (Ori sen)	2

Elementos	
Referencias	Cantidad
Llave de paso	5
Válvula de retención	1
Contador	1
Llave general	1
Llaves en consumo	16

5.1. TANQUE DE RESERVA DE AGUA

Habitantes	240	Según el tipo de edificación	Centro cult.
Consumo	40	Lt/hab/día	
Volumen calculado	9600	Lt	
Volumen de diseño	1920	Lt	

De acuerdo a las condiciones y necesidades de uso se diseña el tanque de reserva con un volumen comprendido al 20% de el volumen a consumir en un día

Se sugiere que la capacidad mínima del tanque sea de 2000 lt para abastecer la cantidad suficiente para atender los aparatos sanitarios.

Tipo de tanque: prefabricado que no requiere bombeo se evita así la construcción de un tanque en concreto armado



6. DISEÑO SANITARIO

Se han desarrollado diversos métodos de cálculo para las instalaciones de saneamiento, y todos ellos necesitan considerar la probabilidad de uso simultáneo de los aparatos sanitarios. Los métodos son por tanto aproximados y el técnico deberá considerar las particularidades de la instalación que diseña.

En el programa se ha utilizado como base de diseño de las tuberías el método de las unidades de desagüe.

Una unidad de desagüe (UD a partir de ahora), corresponde a 0.47 litros / segundo, y de esta forma se consigue ver fácilmente el peso que cada aparato tiene sobre la instalación de evacuación.

BAJANTES

Referencia	Planta	Descripción	Resultados
BAN	primer piso - segundo piso	PVCS-3"	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.00 Plantas con acometida: 1

TRAMOS HORIZONTALES

Grupo: segundo piso		
Referencia	Descripción	Resultados
Sp -> BAN	Ramal, PVCS-2" Longitud: 2.75 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1
Sp -> BAN	Ramal, PVCS-2" Longitud: 2.53 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1

Grupo: primer piso		
Referencia	Descripción	Resultados
Lm -> Cajilla A	Ramal, PVCS-2" Longitud: 2.71 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.
Lm -> N9	Ramal, PVCS-2" Longitud: 1.10 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.
Lm -> N9	Ramal, PVCS-2" Longitud: 0.57 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.
Lm -> Cajilla D	Ramal, PVCS-2" Longitud: 1.55 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.
Lm -> Cajilla D	Ramal, PVCS-2" Longitud: 1.33 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.
Wc -> Cajilla C	Ramal, PVCS-4" Longitud: 2.08 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.
Wc -> N6	Ramal, PVCS-4" Longitud: 1.71 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.
Wc fluxómetro -> Cajilla D	Ramal, PVCS-4" Longitud: 2.93 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 10.0 Uds.



Grupo: primer piso		
Referencia	Descripción	Resultados
Orinal sencillo -> Cajilla C	Ramal, PVCS-2" Longitud: 1.64 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.
Orinal sencillo -> Cajilla C	Ramal, PVCS-2" Longitud: 1.34 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.
Wc fluxómetro -> Cajilla A	Ramal, PVCS-4" Longitud: 0.87 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 10.0 Uds.
Cajilla A -> Cajilla D	Colector, PVCS-4" Longitud: 3.09 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 30.0 Uds.
Wc -> Cajilla C	Ramal, PVCS-4" Longitud: 1.86 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.
Cajilla C -> Cajilla D	Colector, PVCS-4" Longitud: 3.13 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 18.0 Uds.
N6 -> Cajilla A	Ramal, PVCS-4" Longitud: 2.12 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 10.0 Uds.
Cajilla D -> Cajilla E	Colector, PVCS-4" Longitud: 5.24 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 69.0 Uds.
Sp -> Cajilla D	Ramal, PVCS-2" Longitud: 1.94 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.
Cajilla E -> RED ALC	Colector, PVCS-6" Longitud: 15.03 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 69.0 Uds.
Sp -> Cajilla A	Ramal, PVCS-2" Longitud: 2.27 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.
Sp -> Sp5	Ramal, PVCS-2" Longitud: 3.55 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.
Sp -> Cajilla B	Ramal, PVCS-2" Longitud: 6.39 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.
Sp -> Cajilla B	Ramal, PVCS-2" Longitud: 2.85 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.
Cajilla B -> Cajilla C	Ramal, PVCS-4" Longitud: 4.05 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 4.0 Uds.
Sp1 -> Cajilla B	Ramal, PVCS-2" Longitud: 1.83 m Pendiente: 1.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.
Sp -> Cajilla B	Ramal, PVCS-2" Longitud: 7.92 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.

MEDICIÓN
Bajantes

**Grupos**

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVCS-3"	3.18

SEGUNDO PISO

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVCS-2"	5.28

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Sifón de piso (Sp): 1 Unidades de desagüe	2

PRIMER PISO

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVCS-2"	53.93
PVCS-4"	27.88
PVCS-3"	2.58
PVCS-6"	15.03

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lm): 2 Unidades de desagüe	8
Inodoro con sistema (Wc): 5 Unidades de desagüe	4
Inodoro con fluxómetro (Wc flux): 10 Unidades de desagüe	2
Orinal sencillo (Ori sen): 2 Unidades de desagüe	2
Sifón de piso (Sp): 1 Unidades de desagüe	7

Registros y sifones	
Referencias	Cantidad
Pozos de registro	5

Totales

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVCS-3"	5.76
PVCS-2"	59.21
PVCS-4"	27.88
PVCS-6"	15.03

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lm): 2 Unidades de desagüe	8
Inodoro con sistema (Wc): 5 Unidades de desagüe	4
Inodoro con fluxómetro (Wc flux): 10 Unidades de desagüe	2
Orinal sencillo (Ori sen): 2 Unidades de desagüe	2
Sifón de piso (Sp): 1 Unidades de desagüe	9

Registros y sifones	
Referencias	Cantidad
Cajillas de inspección	5

**7. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE AGUAS LLUVIAS****Caudales de descarga por área**

El caudal partir se realizara el dimensionado y la comprobación de tuberías para evacuación de aguas pluviales se calcula mediante la siguiente formulación:

$$Q = C \cdot I \cdot A$$

En donde:

Q = Caudal en lps

C = Coeficiente de impermeabilidad

I = Intensidad de lluvia en mm/h/m²

A = Área de drenaje , en proyección horizontal

En nuestro medio se toman: 100m; 3600 seg, 1 m²

Para cubiertas y superficies impermeables según RAS 2000

C=1

Para una frecuencia de 5 años

I = 100 / 3600 m²

I = 0,0278 mm/seg/m²

Bajantes

Referencia	Planta	Descripción	Resultados
BALL 2	segundo piso - Cubierta	PVCLL-3"	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 6.88 Área total de descarga: 105.83 m ²
	primer piso - segundo piso	PVCLL-3"	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 6.88 Área total de descarga: 105.83 m ²
BALL 7	segundo piso - Cubierta	PVCLL-3"	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 3.59 Área total de descarga: 55.24 m ²
	primer piso - segundo piso	PVCLL-3"	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 3.59 Área total de descarga: 55.24 m ²
BALL 6	segundo piso - Cubierta	PVCLL-3"	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.57 Área total de descarga: 24.13 m ²
	primer piso - segundo piso	PVCLL-3"	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.57 Área total de descarga: 24.13 m ²
BALL 5	segundo piso - Cubierta	PVCLL-3"	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 0.90 Área total de descarga: 13.78 m ²
	primer piso - segundo piso	PVCLL-3"	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 0.90 Área total de descarga: 13.78 m ²
BALL 4	segundo piso - Cubierta	PVCLL-3"	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 2.46 Área total de descarga: 37.90 m ²
	primer piso - segundo piso	PVCLL-3"	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 2.46 Área total de descarga: 37.90 m ²
BALL 3	segundo piso - Cubierta	PVCLL-3"	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.71 Área total de descarga: 26.28 m ²



Referencia	Planta	Descripción	Resultados
	primer piso - segundo piso	PVCLL-3"	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.71 Área total de descarga: 26.28 m ²
BALL 8	segundo piso - Cubierta	PVCLL-3"	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.32 Área total de descarga: 20.29 m ²
	primer piso - segundo piso	PVCLL-3"	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.32 Área total de descarga: 20.29 m ²
BALL 1	segundo piso - Cubierta	PVCLL-3"	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.53 Área total de descarga: 23.52 m ²
	primer piso - segundo piso	PVCLL-3"	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.53 Área total de descarga: 23.52 m ²

Tramos Horizontales

Grupo: primer piso		
Referencia	Descripción	Resultados
BALL 2 -> Cajilla 1	Ramal, PVCLL-3" Longitud: 6.38 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 6.9 Uds. Área total de descarga: 105.83 m ²
BALL 5 -> Cajilla 2	Ramal, PVCLL-3" Longitud: 10.25 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 0.9 Uds. Área total de descarga: 13.78 m ²
BALL 4 -> Cajilla 2	Ramal, PVCLL-3" Longitud: 13.75 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 2.5 Uds. Área total de descarga: 37.90 m ²
BALL 8 -> Cajilla E	Ramal, PVCLL-3" Longitud: 0.73 m Pendiente: 1.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.3 Uds. Área total de descarga: 20.29 m ²
BALL 6 -> Cajilla 2	Ramal, PVCLL-3" Longitud: 6.93 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.6 Uds. Área total de descarga: 24.13 m ²
BALL 3 -> Cajilla 2	Ramal, PVCLL-3" Longitud: 10.22 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.7 Uds. Área total de descarga: 26.28 m ²
Cajilla 2 -> Cajilla E	Ramal, PVCLL-4" Longitud: 8.03 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 6.6 Uds. Área total de descarga: 102.10 m ²
BALL 1 -> Cajilla 1	Ramal, PVCLL-3" Longitud: 2.65 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.5 Uds. Área total de descarga: 23.52 m ²
Cajilla 1 -> Cajilla E	Ramal, PVCLL-4" Longitud: 8.13 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 8.4 Uds. Área total de descarga: 129.35 m ²
BALL 7 -> Cajilla E	Ramal, PVCLL-3" Longitud: 8.19 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 3.6 Uds. Área total de descarga: 55.24 m ²
Cajilla E -> RED ALC	Ramal, PVCLL-6" Longitud: 14.19 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 20.0 Uds. Área total de descarga: 306.98 m ²



PROYECTO DISEÑADO POR:

WILLIAN MARTIN CALPA
Ing. Civil
Mat. Prof. 52202213139-NRÑ



JESUS HERNAN VERDUGO MORALES
Ingeniero Electricista
Universidad del Valle

Ingeniero
ROBERTO OSPINA CH.
San Juan de Pasto
División de Ingeniería CEDENAR
San Juan de Pasto

REF: ADECUACION CASA DE CABILDO MPIO. DE CARLOSAMA

Cordial saludo

Por medio del presente, muy comedidamente le solicito, la revisión y aprobación del Diseño Eléctrico del proyecto de la referencia. Posteriormente se solicitará la respectiva inspección para la certificación de la construcción, esto con uno de los entes autorizados para ello.

El proyecto en referencia consiste en realizar especialmente la iluminación de la casa de cabildo indígena del resguardo indígena de Carlosama. Para esto se requiere la instalación de luminarias especificadas según cálculo.

Cordialmente

JESUS HERNAN VERDUGO MORALES
INGENIERO ELECTRICISTA
M.P. VL 20507674 VALLE

<p>Nombre y ubicación del proyecto ADECUACION CASA DEL CABILDO Municipio de Carlosama</p>
<p>Características y Objeto del Proyecto</p>
<p>TIPO DE PROYECTO.</p> <p>Proyecto de electrificación Rural Proyecto de Urbanización Vivienda Lotes con servicios Proyecto comercial Proyecto Especial <input checked="" type="checkbox"/></p>
<p>OBJETO</p> <p>La construcción de estas instalaciones eléctricas permitirá suministrar el servicio de eléctrica a : 1 Usuario en este caso.</p> <p>El proyecto comprende la construcción de: Red de media tensión (13,2 KV), con una longitud de: _____ m Acometida en BT desde el transformador hasta el interior de la caseta de máquina 25,0 m</p>
<p>DESCRIPCION DE LA</p> <p>El transformador va a suministrar energía a la iluminación del coliseo , tanto a la cancha como a sus diversas secciones</p>
<p>OBSERVACIONES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Este diseño se ha elaborado teniendo en cuenta las normas eléctricas vigentes en el País y como guía la norma de diseño y construcción de CEDENAR 2. Las obras referentes a este proyecto serán elaboradas con personal capacitado con su respectivo equipo de trabajo , materiales de primera calidad y debidamente homologados. 3. Para la presentación de este proyecto y la posterior construcción de la obra, el ingeniero electricista a cargo deberá someterse a los procedimientos para tal fin establecidos por la normatividad. 4. El ingeniero constructor deberá regirse a los parámetros básicos presentados en este diseño. Será su responsabilidad elaborar el replanteo correspondiente, en el momento de presentarse cambios considerables estos deberá presentarlos a CEDENAR o quien haga las veces de ella para su aprobación.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD-RIESGO POR CONTACTO - GEOREFERENCIA

Nombre y ubicación del proyecto
ADECUACION CASA DEL CABILDO
Municipio de Carlosama

RED DE MEDIA TENSION

La línea de Media Tensión 13,2 Kv, tal como se indica en planos se construirá a una distancia mayor a 2,30 m., medida desde las fachadas de las edificaciones hasta la primera fase más cerca a estas.

ESTUDIO RIESGOS POR CONTACTO

CONTACTO DIRECTO

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Se debe tener en cuenta el cumplimiento de Distancias de seguridad, interposición de obstáculos, aislamiento o recubrimiento de partes activas, utilización de interruptores diferenciales, elementos de protección personal, puesta a tierra,

CONTACTO INDIRECTO

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.

GEOREFERENCIACIÓN DE LA OBRA

PUNTO DE CONEXIÓN DE LA RED DE MEDIA TENSION

N 1° 29' 17,27" O 77° 17' 32,5"

ANÁLISIS DE CARGA						
Nombre y ubicación del proyecto						
ADECUACION CASA DEL CABILDO Municipio de Carlosama						

CUADRO DE CARGAS						
-------------------------	--	--	--	--	--	--

TD1 (MONOFÁSICO)						
CIRCUITO	LÁMPARAS	BOMBILLAS	TOMAS	TOMAS ESP.	WATTS	PROTEC.
1	2	4			600	1x15A
2	2	6			800	1x15A
3		9			900	1x15A
9		12			1200	1x15A
10	4	6			1000	1x15A
11			5		750	1x20A
12			5		750	1x20A
13			4		600	1x20A
14			2		300	1x20A
15			5		750	1x20A
16			4		600	1x20A
17				1	1000	1x30A
24			5		750	1x20A
25			5		750	1x20A
26			5		750	1x20A
27			5		750	1x20A
28			5		750	1x20A
29			5		750	1x20A
30			4		600	1x20A
CARGA INSTALADA Kw					6900	

TD2 (MONOFÁSICO)						
CIRCUITO	LÁMPARAS	BOMBILLAS	TOMAS	TOMAS ESP.	WATTS	PROTEC.
4		10			1000	1x15A
5		10			1000	1x15A
6		10			1000	1x15A
7		8			800	1x15A
8		10			1000	1x15A
18			4		600	1x20A
19			4		600	1x20A
20			5		750	1x20A
21			4		600	1x20A
22			4		600	1x20A
23			5		750	1x20A
CARGA INSTALADA Kw					8700	

CALCULO DE TRANSFORMADOR OPTIMO		P5
Nombre y ubicación del proyecto ADECUACION CASA DEL CABILDO Municipio de Carlosama		
T1		
1.- Número de usuarios para T1		1
2.- Estrato Socioeconómico		OFICIAL
3.- CARGA INSTALADA Kw.		16,42
	TOTAL DEMANDA	16,42
5.- Transformador seleccionado		
	Trifásico 13,2 Kv / 208v / 120v	30 KVA

CALCULO DE REGULACION Y PERDIDA DE ENERGIA EN B.T										P7			
Nombre y ubicación del proyecto													
ADECUACION CASA DEL CABILDO													
Municipio de Carlosama													
										Tipo de subestación			
Cobr	CONSTANTE KG CONDUCTOR			R/O/Km									
	4h(208/120v)	3h(208/120v)	2h(120v)			Monofásica							
4.0	0.0005369	0.0012080	0.00322140	0.164		Trifásica X							
2.0	0.0008189	0.0018425	0.00491340	0.261		Factor de Potencia 0,95							
1.0	0.0010313	0.0023204	0.00618780	0.329		Número de Usuarios 1							
2	0.0015470	0.0034808	0.00928200	0.523		Demanda Total 16,42 Kva							
4	0.0023888	0.0053748	0.01433280	0.832									
6	0.0037461	0.0084287	0.02247660	1.325									
8	0.0056479	0.0127078	0.03388740	2.101									
10	0.0089754	0.0201947	0.05385240	3.341		Transformador Optimo 30,0 Kva							
NODO	LONG.	N°	CARGA	KVA	MOMENT	REGULACION	VOLT	PERDIDAS Kw	PERDIDAS	COND			
NICIA	FINAL	MTS	USU	NST.KV	CRRGD	KVA*LONG	PARC	TOTAL	NODO	PARCIAL	ACUMUL	%	AL.
ans	TDG	25,0		30,00	30,025	750,00	1,1603	2,7455	573,1481	0,1439	0,15146	0,53298	2
TDG	TD1	6,03		6,9	6,9	41,607	0,235	2,9805	622,0264	0,00156	0,00156	0,005774	8
TDG	TD2	27,48		8,7	8,7	239,076	1,3503	4,0958	854,0057	0,00599	0,00599	0,022192	8
ACOMETIDA		45		10	10	450	0,6962	3,4417	717,9473	0,00287	0,15433	0,010638	6
ACOMETIDA UPS 10 KVA, TRANSFORMADOR N01 DE 30 KV, CENTRO CULTURAL CALCULO DE REGULACION Y PERDIDAS A 208 V, FACTOR DE POTENCIA 0.95 ACOMETIDAS SUBTERRANEAS EN CABLE CU AISLADO THHN													

CALCULO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA		P10
Nombre y ubicación del proyecto ADECUACION CASA DEL CABILDO Municipio de Carlosama		
PARA EL TRANSFORMADOR		
1.- TRANSFORMADOR T1		30,0 KVA
2.- Resistividad del terreno sitio de instalación del transformador		40,56 Ω.m
3.- SPT conformado por varilla de cobre-cobre. Numero de electodos		2 Unid
4.- Longitud del electrodo		2,40 m
5.- Diametro del electrodo 5/8"		0,0079 m
6.- Separación de electodos		3,0 m
R = $\rho * 0.404 + 0.16 * \ln(0.655 * n)$		

CALCULO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA		P10		
Nombre y ubicación del proyecto				
ADECUACION CASA DEL CABILDO				
Municipio de Carlosama				
Item		Indice	Soldada	Pernada
DATOS DE ENTRADA				
1	Capacidad del Transformador	KVAb	45	45
2	Tensión base lado MT (Voltios)	VbAT	13200	13,2
3	Tensión base lado de BT (Voltios)	VbBT	208	208
4	Nivel de corto en punto de conexion.	IG (KA)	5	5
5	Z trafo (p.u.)	Zt	0,030	3%
6	Carga de motores conectados (HP)	Pmot	30	30
7	Resistividad del terreno (ohm-m)	Ro	50	50
8	Resistividad de la superficie (arenisca)	Ro1	10000	10
9	Factor de expansión y asimetría.	Fc	1,25	1,25
10	Corriente de falla asimétrica (A)	If	3,773	3,773
CONFIGURACION DE LA MALLA		¡¡¡Cumple requisitos!!!		
11	Largo de la malla (m)	Lx (m)	10	10
12	Ancho de la malla(m)	Ly (m)	5	5
13	Profundidad de enterramiento (cm)	h (cm)	60	60
14	Separacion cables en cuadrícula (m)	Di (m)	2,5	2,5
15	Profundidad de la capa superficial (cm)	Hs (cm)	40	40
16	Longitud del electrodo a utilizar - mínimo 2,4 metros (m)	lv	2,4	2,4
17	Longitud de las colas (m)	Lcola	1	1
18	Longitud de contrapesos (m)	Lcont	0	0
19	Cantidad de electrodos	#electrod.	6	6
20	Tiempo de despeje de la falla (ms)		200	200
21	Longitud de cable enterrado (SIN LOS ELECTRODOS) (m)	Ls	56	56
			70	
22	Longitud total de la malla - incluye electrodos, contrapesos y colas	Ls	6	6
			4 AWG	
23	Sección del conductor calculada (mm2)	Secc	2/0 AWG	9,18
24	Calibre conductor calculado		4 AWG	4 AWG
25	Conductor seleccionado (mínimo 2/0 AWG) *		2/0 AWG	2/0 AWG

CALCULO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA		P10		
Nombre y ubicación del proyecto ADECUACION CASA DEL CABILDO Municipio de Carlosama				
RESULTADOS				
27	Valor resistencia de la malla (Ohm)	Rm	3,44	3,44
	Se verifica que la resistencia de la malla es inferior a 10 ohmios - T		SI	SI
28	Tensión transferida	GPR	32,657	32,673
	La tensión transferida es superior a la tensión de contacto tolerable		NO	NO
	Si la tensión transferida > Tensión de contacto se debe calcular			
29	Tensión de paso en caso de falla (Voltios)	Vpc	4,885	4,314
30	Tensión de paso tolerable (Voltios)	Vpt	19,295	19,295
	CONCLUSION: La tensión de paso es inferior al tolerable?		SI	SI
31	Tensión de malla en caso de falla (V)	Vcc	4,563	4,562
32	Tensión de contacto tolerable (V)	Vc	5,087	5,087
	CONCLUSION: La tensión de malla es inferior a la tensión de		SI	SI

Nombre y ubicación del proyecto ADECUACION CASA DEL CABILDO Municipio de Carlosama		
DISPONIBILIDAD DE ENERGIA		
	Fecha de Expedición	
	Valida hasta	
	Capacidad Disponible	30
SUBESTACION		
CIRCUITO		15CH01
NODO		MP39654
PROPIETARIO PUNTO DE CONEXION		Cedenar
NUMERO DE TRANSFORMADORES		1
CAPACIDAD A INSTALAR (KVA)		30
NUMERO DE USUARIOS		1
LONGITUD RED DE M.T (13,2 KV)		m
LONGITUD RED DE B.T (208/120 V)		25,0 m
CANTIDAD DE ESTRUCTURAS DE M.T		ICEL
CANTIDAD DE ESTRUCTURAS DE B.T		ICEL
Nº LUMINARIAS DE ALUMBRADO PUBLICO		
COSTO DE MATERIALES		

Nombre y ubicación del proyecto		
ADECUACION CASA DEL CABILDO		
Municipio de Carlosama		
1.- Período de proyección de los transformadores		15 años
2.- Período de proyección de redes de distribución		15 años
3.- Regulación de Voltaje		
	Media Tensión	10. %
	Baja Tensión	5. %
4.- Pérdidas		5. % Máximo
5.- Factor de Potencia Promedio		0,95
6.- Rata de Crecimiento demanda		3. %
7.- Rata de Crecimiento de Población		2. %
8.- Clase de consumo predominante		OFICIAL
9.- Demanda Máxima diversificada KVA		16,42
10.- Tipo de Red baja tensión		Aérea
11.- Número de fases en B.T		3
12.- Número de Hilos		4
OBSERVACIONES		

DECLARACION

P15

Nombre y ubicación del proyecto
ADECUACION CASA DEL CABILDO
Municipio de Carlosama

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Yo, JESUS HERNAN VERDUGO MORALES mayor de edad y domiciliado en Ipiales identificado con la C.C. No 6771691 expedida en Tunja en mi condición de Ingeniero Diseñador en la parte de instalaciones eléctricas y, portador de la matricula profesional No VL 205 07674, expedida por el consejo profesional de ACIEM Valle, declaro bajo la gravedad de juramento, que el diseño eléctrico del proyecto:

ADECUACION CASA DEL CABILDO

Ubicada en Carlosama
Municipio Carlosama

Cumple con todos y cada uno de los requisitos establecidos en el reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE que le aplican, incluyendo los productos a utilizar en ella.

Así mismo en caso de intervenir en la construcción, declaro que se atenderán los lineamientos del diseño y que el alcance de la instalación eléctrica es el expresado en el plano eléctrico anexo.

En constancia se firma en Carlosama, septiembre de 2013

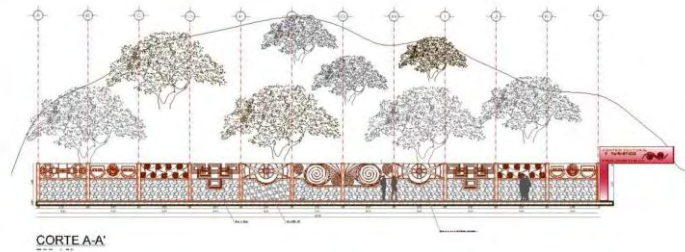


JESUS HERNAN VERDUGO MORALES
INGENIERO ELECTRICISTA
M.P. VL 20507674 VALLE

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
PROYECTO: REAFIRMACIÓN DE LA IDENTIDAD Y DEL DISEÑO PROPIO, CON LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y CASAS DE PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS- NUDO DE LA WUAKA
CABILDO INDIGENA DE CHILES – CUMBAL – MUNICIPIO DE CUMBAL - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

Proyecto:
**REAFIRMACIÓN DE LA IDENTIDAD Y DEL DISEÑO PROPIO, CON LA
CONSTRUCCIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y CASAS DE PENSAMIENTO
DEL PUEBLO DE LOS PASTOS - NUDO DE LA WUAKA**
CERRAMIENTO CABILDO INDIGENA DE CHILES – CUMBAL – MUNICIPIO DE CUMBAL
DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

Realizado por:
Francis Mauricio Cabrera M
Ingeniero Civil
Especialista en Estructuras



San Juan de Pasto, Junio de 2013

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.
Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
Correo electrónico: mauricio@conexcol.com
Teléfono: 7334309 Celular: 3117266728
Dirección: MZ 41 C ASA 09 Barrio Altos de la Collina
Pasto – Nariño - Colombia

Contenido	
1. PRELIMINARES	3
2. ANALISIS DE CARGAS	7
5. CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES	12
ANEXOS	
<i>Ilustración 5. Mapa de valores de Aa</i>	4
<i>Ilustración 6. Mapa de valores de Av</i>	5
<i>Ilustración 20. Espectro elástico de aceleraciones - Diseño por rigidez</i>	8

1. PRELIMINARES

1.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EMPLEADO

En Las presentes memorias se describen los procedimientos efectuados para para el cálculo de la estructura de soporte del módulo de cerramiento del cabildo Chiles – Cumbal, a construirse en el Municipio de Cumbal – Departamento de Nariño.

La estructura de soporte se diseña del tipo péndulo invertido soportado sobre columnetas de concreto, cuyo sistema de resistencia a cargas verticales y horizontales es el mencionado. El sistema de soporte sobre el suelo es el de cimentación convencional con zapatas aisladas y vigas de cimentación.

1.2. NORMAS Y PARAMETROS DE DISEÑO

Normas de diseño:	NSR-2010
Títulos específicos:	A (Requisitos generales de diseño y construcción sismoresistente) B (Cargas) C (Concreto estructural)
Localización:	Municipio de Cumbal – Nariño
Altura de la edificación:	Altura total de cerramiento: 2.5 m
Amenaza sísmica:	Alta (Apéndice A-4 NSR-2010)
Coefficiente de aceleración pico:	A _a =0.30 (Apéndice A-4 NSR-2010)
Coefficiente de velocidad pico:	A _v =0.25 (Apéndice A-4 NSR-2010)
Perfil de suelo:	D (Según estudio de suelos)
Coefficiente de Sitio:	F _a =1.20 (Tabla A.2.4-3. NSR-2010) F _v =1.90 (Tabla A.2.4-4. NSR-2010)
Uso proyectado:	Institución Comunitaria
Grupo de Uso:	Grupo II – Estructuras de ocupación especial
Coefficiente de Importancia:	I=1.10 (Tabla A.2.5-1. NSR-2010)

1.3. SISTEMAS ESTRUCTURALES

Subestructura 01

Sistema de resistencia sísmica	Elementos tipo péndulo invertido
Sistema de soporte:	Cimentación convencional en zapatas aisladas
Capacidad de disipación de estructura:	DES- Disipación de Energía Especial

MENBRAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
 VECTOR (PARA PREDICCIÓN) DE LA IDENTIDAD Y DEL DISEÑO PROPIO, CON LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES
 CASAS DE PENSIAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS - MUNICIPIO DE LA WUANA
 CABILDO INDÍGENA DE CHILES - CUMBAL - MUNICIPIO DE CUMBAL - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

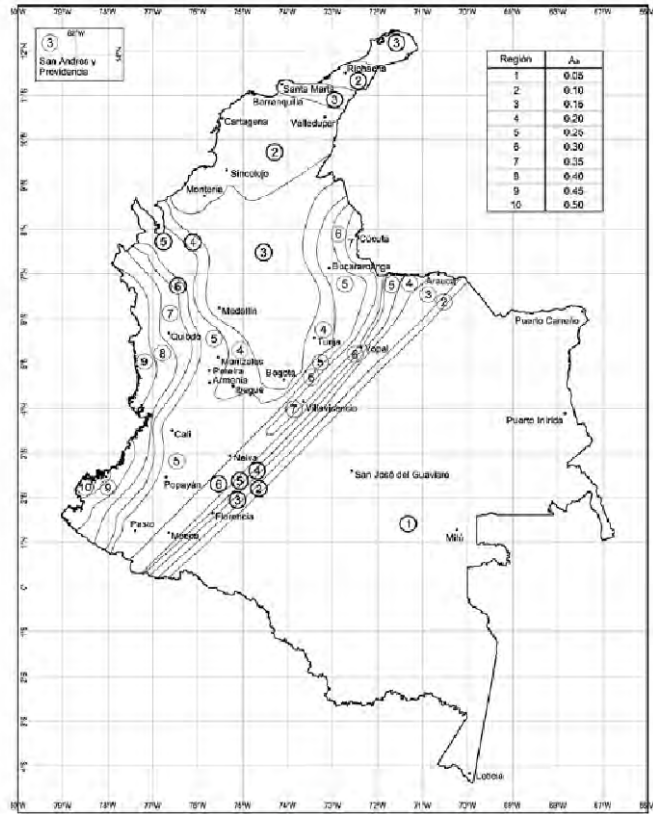


Ilustración 1. Mapa de valores de Aa

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.
 Ingeniería Civil - Especialista en Estructuras - Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
 Correo electrónico: mauro@ideanariño.com
 Teléfono: 3334369 Celular: 311705725
 Dirección: Calle 41 Casa 09 Barrio Altos de la Calina
 Pasto - Narino - Colombia

1.4. ESPECIFICACIONES - MATERIALES

Unidades de medida: SI (sistema internacional)
 a. Unidad de longitud: metros (m) y milímetros (mm)
 b. Unidad de masa: kilogramos (kg)
 c. Unidad de tiempo: segundo (s)

Concreto: De acuerdo con C.4.1.1. el valor de $f'c$ debe ser el mayor de los valores requeridos por:

- a. Por C.1.1.1.
- b. Para durabilidad dado en el capítulo C.4
- c. Para los requisitos de resistencia estructural

Y debe ser aplicado en la dosificación de la mezcla de C.5.3 y para la evaluación y aceptación del concreto de C.5.6. Las mezclas de concreto deben ser dosificadas para cumplir con la relación máxima agua – material cementante (a/mc) y otros requisitos basados en la exposición asignada a los elementos de concreto.

De esta forma el concreto especificado $f'c$ debe ser mayor a:

- a. 17.0 MPa (de acuerdo con C.1.1.1)
- b. Durabilidad del concreto. Para lo que se asigna la clase de exposición de acuerdo con la severidad de la exposición anticipada de los elementos de concreto estructural, de acuerdo con la tabla C.4.2.1. de la norma NSR-2010.
- c. Especificación para resistencia estructural: $f'c$: 21.00 MPa, para vigas y columnas

	Resistencia a la compresión $f'c$ (MPa)	Peso por volumen ρ (kN/m ³)	Módulo de elasticidad E (MPa)	Módulo de Poisson μ	Módulo de cortante G (MPa)
Columnas	21.00	24.00	17872000	0.20	7446666
Vigas	21.00	24.00	17872000	0.20	7446666

Nota. Valores calculados de acuerdo con C.8.5.1 de NSR-2010

Acero para elementos de concreto:

F_y : 420.00 MPa para todos los diámetros. Norma NTC 2289

Acero Estructural

F_y : 248.21 MPa (36 KSI) para todos los ángulos y platinas estructurales. Norma ASTM-A36

F_y : 322.00 MPa (46 KSI) para perfiles tubulares estructurales PTE. Norma ASTM A-500 grado C

Mampostería para elementos no estructurales

Mortero de pega:

$f'cp$: 17.50 MPa (Tipo M) norma NTC 3329 o NTC 3356

Mortero de relleno:

$f'cr$ mínimo: 1.20 $f'c$ m MPa > 10.00 MPa norma NTC 4048

Unidades de mampostería:

$f'cu$ mínimo: 10.00 MPa

2. ANALISIS DE CARGAS

2.1. MURO DE CERRAMIENTO

Se cuantifican las cargas por cada módulo arquitectónico.

Análisis de cargas:

Carga Muerta	Elemento	Cálculo	Carga (kg/m²)
	Muro en mampostería	3,23 m² x 0,15m x 1800 kg/m³	872,1
	Perfiles metálica	4,47 m² x 15 kg/m²	67,1
	Enchape piedra	3,23 m² x 0,05m x 2200 kg/m³	355,0
	Columneta	0,23m x 0,20m x 2,30m x 2400 kg/m³	300,0
	Total		1594,2

USE: 1600,00 kg/m²

3.1. NIVEL DE AMENAZA SÍSMICA Y MOVIMIENTOS SÍSMICOS DE DISEÑO

Las características del movimiento sísmico de diseño se representan por medio del espectro elástico de aceleraciones, según los siguientes parámetros: (A.2.6 NSR-2010).

Zona de amenaza sísmica

- Localización de la edificación: Cumbal- Nariño
- Zona de amenaza sísmica: Alta
- Coeficiente de aceleración pico efectiva (A_g): 0,30
- Coeficiente de velocidad pico (A_v): 0,25

Efectos locales

- Tipo de perfil de suelo: D
- Coeficiente de amplificación para periodos cortos del espectro (F_a): 1,20
- Coeficiente de amplificación para periodos intermedios del espectro (F_v): 1,90

Coefficiente de importancia

- Grupo de uso: Grupo II – Edificaciones especiales
- Coeficiente de importancia: 1,10

Espectros de diseño

Con los datos anteriores se grafican los espectros de aceleraciones, definido según la norma NSR-2010.

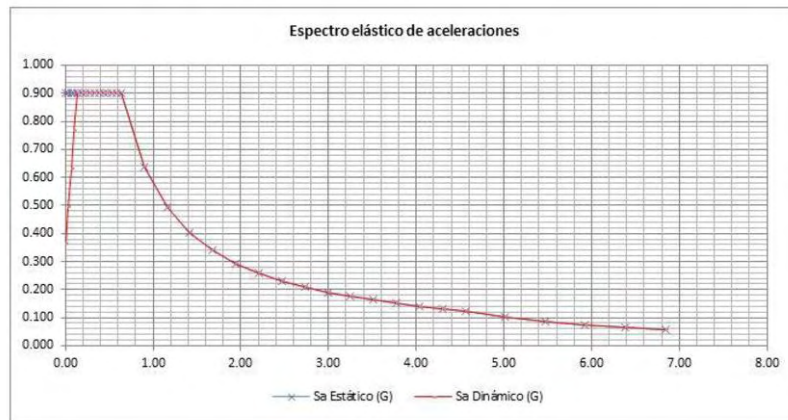


Ilustración 3. Espectro elástico de aceleraciones - Diseño por rigidez

4.4. DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Alcance:

En este numeral se describe los parámetros y cálculos realizados para el diseño de elementos no estructurales, específicamente el diseño de muros divisorios y muros de fachada, y sus anclajes a la estructura principal.

Grado de desempeño de los elementos no estructurales

El grado de desempeño mínimo de los elementos no estructurales se clasifica de acuerdo con la tabla A.9.2-1 de la Norma NSR-2010.

Grupo de uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Grupo de Uso: II
 Grado de desempeño mínimo: Bueno.

Criterio de diseño

Pueden utilizarse alguna de las dos siguientes estrategias de diseño:

Estrategia

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.
 Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
 Correo electrónico: mauricio@conexcol.com
 Teléfono: 7334309 Celular: 31 17266728
 Dirección: MZ 41 CASA 09 Barrio Altos de la Collina
 Pasto – Nariño - Colombia

A	Separarlos de la estructura
B	Disponer de elementos que admitan las deformaciones de la estructura

Teniendo en cuenta que se va a utilizar como material de construcción de particiones ladrillo común para uso de cerramiento, se dispone de elementos que admitan las deformaciones en conjunto con su estructura propia.

Fuerzas sísmicas de diseño

Las fuerzas sísmicas horizontales reducidas de diseño pueden calcularse de acuerdo con la siguiente ecuación (A.9.4-1 NSR-2010)

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_s I}{2} g M_p$$

Donde:

a_x : Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado. Para elementos apoyados directamente sobre el piso $a_x = 0.30$

Puede calcularse también como:

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

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

Y,

- heq: Puede estimarse simplificada como $0.75h_n$
- As: Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un periodo de vibración igual a cero.
- Sa: Valor del espectro de aceleraciones de diseño para un periodo de vibración dado. Definido en A.2.6.
- hx: Altura en metros, medida desde la base, del nivel de apoyo del elemento no estructural.
- hn: Altura en metros, medida desde la base, del piso más alto de la edificación

Para el nivel 0 (Un piso), la aceleración es igual a $A_x = A_s I = 0.25 * 1.25 = 0.3125$

a_p : Es la amplificación dinámica del elemento no estructural. Para su determinación se emplean los valores dados en las tablas A.9.5-1.

De donde se obtienen los siguientes parámetros:

	Tipo de anclaje para determinar R_p
--	---------------------------------------

Elemento no estructural	ap	mínimo requerido		
		Grado de desempeño		
		Superior	Buena	Baja
Fachada de mampostería reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyada arriba y abajo	1.00	Dúctil	No dúctil	No dúctil
Muros divisorios y particiones en áreas públicas	1.00	Dúctil	No dúctil	Húmedo
Muros divisorios de altura total	1.00	No dúctil	No dúctil	Húmedo
Muros divisorios de altura parcial	2.50	No dúctil	No dúctil	Húmedo

Rp: Capacidad de disipación de energía en el rango inelástico del elemento no estructural. Se proporcionan de acuerdo con la tabla A.9.5-1 y el tipo de anclaje permitido según el literal A.9.4.9 de la norma NSR-2010.

TABLA A.9.5-1
 Coeficiente de amplificación dinámica, a_p , y tipo de anclajes o amarres requeridos, usado para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, R_p , para elementos arquitectónicos y acabados

Elemento no estructural	a_p	Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, R_p , mínimo requerido en A.9.4.9		
		Grado de desempeño		
		Superior	Buena	Baja
Fachadas				
• paneles prefabricados apoyados arriba y abajo	1.0	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• en vidrio apoyadas arriba y abajo	1.0	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• lámina en yeso, con costillas de acero	1.0	No dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• mampostería reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyadas arriba y abajo	1.0	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• mampostería reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyadas solo abajo	2.5	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• mampostería no reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyadas arriba y abajo	1.0	No se permite este tipo de elemento no estructural		No dúctiles ⁽¹⁾
• mampostería no reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyadas solo abajo	2.5	No se permite este tipo de elemento no estructural		No dúctiles ⁽¹⁾
• mampostería no reforzada, confinada por la estructura	1.0	No se permite este tipo de elemento no estructural		No dúctiles ⁽²⁾
Muros que encierran puntos fijos y ductos de escaleras, ascensores, y otros	1.0	Dúctiles	No dúctiles	Húmedos ⁽¹⁾
Muros divisorios y particiones				
• corredores en áreas públicas	1.0	Dúctiles	No dúctiles	Húmedos ⁽¹⁾
• muros divisorios de altura total	1.0	No dúctiles	No dúctiles	Húmedos ⁽¹⁾
• muros divisorios de altura parcial	2.5	No dúctiles	No dúctiles	Húmedos ⁽¹⁾
Elementos en voladizo vertical				
• áticos, parapetos y chimeneas	2.5	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
Anclaje de enchapes de fachada	1.0	Dúctiles	No dúctiles	Húmedos
Altillos	1.5	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
Cielos rasos	1.0	No dúctiles	No dúctiles	No requerido ⁽³⁾
Anaqueles, estanterías y bibliotecas de más de 2.50 m de altura, incluyendo el contenido				
• Diseñadas de acuerdo al Título F	2.5	Especiales	Dúctiles	No requerido ⁽⁴⁾
• Otras	2.5	Dúctiles	No dúctiles	No requerido ⁽⁴⁾
Tajás	1.0	No dúctiles	No dúctiles	No requerido ⁽⁴⁾

- Notas:
1. Debe verificarse que el muro no pierda su integridad al ser sometido a las derivas máximas calculadas para la estructura.
 2. Además de (1) debe verificarse que no interactúa adversamente con la estructura.
 3. El elemento no estructural no requiere diseño y verificación sísmica.
 4. En el diseño, fabricación y supervisión del montaje de sistemas de estanterías deberán seguirse los lineamientos aplicables establecidos en la sección A.1.3.4 para su diseño estructural, y las demás condiciones que se estipulan al respecto en el Título F.

Para el presente proyecto se exigen como mínimo los siguientes tipos de anclaje:

Anclajes dúctiles ($R_p=6.00$). Realizado por medio de anclajes profundos que emplean químicos (epóxicos), anclajes profundos vaciados in situ o anclajes vaciados in situ que cumplen los requisitos del capítulo C.21.

Anclajes no dúctiles ($R_p=1.50$): Cuando el anclaje se realiza por medio de pernos de expansión, anclajes superficiales que emplean químicos (epóxicos), anclajes superficiales vaciados en sitio, o anclajes colocados por medio de explosivos (firas). Anclajes superficiales son aquellos en los cuales la relación entre la porción embebida al diámetro del perno es menor de 8. Dentro de este tipo de anclajes se encuentran las barras de acero de refuerzo con ganchos en los extremos que se embeben dentro del mortero de pega de la mampostería.

De esta manera se obtienen las fuerzas horizontales sísmicas de diseño para mampostería maciza utilizada en el proyecto.

$$F_p = \frac{0.312 \cdot 1.00}{6.00} \cdot 9.81 \cdot M_p \geq \frac{0.25 \cdot 1.25}{2} \cdot 9.81 \cdot M_p$$

$$F_p = 0.51 M_p \geq 1.53 M_p$$

Aplicación de las fuerzas sísmicas. Se aplican en el centro de masa del elemento no estructural.

De esta forma, los elementos no estructurales consistentes en particiones y fachadas deben ser capaces de resistir una fuerza de:

M_p : Masa total del elemento no estructural: 1600 kg

$F_p = 1.53(m/s^2) \cdot 1600 \text{ kg} = 2.45 \text{ kN}$ aplicado a 0.75m de altura.

$M_p = 2.45 \text{ kN} \cdot 0.75 \text{ m} = 1.84 \text{ kN.m}$

De donde se diseña el refuerzo del muro mediante columnetas de refuerzo, para resistir la carga sísmica calculada

Diseño									Análisis				
Mu	b	d	R_u	F_y	F'_c	Quantia	Quantia	A_s	Refuerzo	A_s sum	Quantia	R	ϕM_n
Kn-m	cm	cm	In/cm ²	Mpa	Mpa		USE	cm ²		cm ²		In/cm ²	KN-m
2.94	20.00	17.50	0.00	420.00	21.00	0.00	0.00	0.98	4N3	2.25	0.01	0.02	13.75 ok

	V_u	b	d	v_u	F_y	F'_c	ϕv_c	Análisis
	KN	cm	cm	Mpa	Mpa	Mpa	Mpa	$\phi v_c > v_u$
V_u	3.92	20.00	17.50	0.11200	240.00	21.00	0.64920	ok

5. CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El refuerzo suministrado y/o la configuración de elementos no estructurales de cerramiento proveen suficiente resistencia interna a los elementos para resistir las cargas impuestas según las envolventes presentadas.

5.2. LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

- El presente diseño estructural se basa en la configuración arquitectónica, materiales, cargas y especificaciones mencionadas. El cambio de alguno de estos parámetros debe ser reportado para estudiar su aprobación.

Para cualquier sugerencia, comentario, observación o aclaración realizada al presente cálculo estructural estaremos dispuestos gustosamente para atenderle.

Atentamente,

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.

Ingeniero civil
M.P. No. 5220276116 Nariño

Celular: 3117266728
Dirección: Calle 18 No.29-41 Oficina 202
E-mail: mauriciocabrera1@hotmail.com

El suscrito Ingeniero Civil FRANCIS MAURICIO CABRERA MARTINEZ, identificado con cédula de ciudadanía No. 98.383.677 y Matrícula Profesional No. 5220276116 C.P. Nariño

CERTIFICA

Que los presentes Cálculos Estructurales, correspondientes al Proyecto REAFIRMACIÓN DE LA IDENTIDAD Y DEL DISEÑO PROPIO, CON LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y CASAS DE PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS- NUDO DE LA WUAKA CABILDO INDIGENA DE CHILES – CUMBAL – MUNICIPIO DE CUMBAL - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA, fueron realizados bajo las disposiciones exigidas por la Norma Colombiana de Construcciones Sismoresistentes NSR-2010 y sus decretos aclaratorios y modificatorios expedidos hasta la fecha.

Como parte de los diseños se presentan los siguientes documentos:

- Memorias de Cálculos incluyendo:
 - o Memoria descriptiva
 - o Diseño de elemento de cubiertas
 - o Desplazamientos horizontales y verificación de derivas
 - o Diseño de elementos
- Planos

Para constancia se firma en San Juan de Pasto, a los once (11) días del mes de junio de 2013.



Mauricio Cabrera Martínez
Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras

II. TRABAJO DE CAMPO Y GENERALIDADES

El Proyecto denominado CENTRO CULTURAL Y CASA PENSAMIENTO PUEBLO DE LOS PASTOS RESGUARDO INDIGENA DE CHILES localizado en el Municipio de Cumbal, es una edificación proyectada a máximo dos (2) pisos.

De acuerdo a las consideraciones del proyecto y en atención a las NSR 2010, se determinó realizar sondeos en dos (2) apiques a una profundidad de exploración máxima de 3.20 metros. Los criterios adoptados corresponden a la complejidad del proyecto y a los parámetros establecidos para este fin en la citada norma:

1. Categoría de la Edificación : BAJA (Tabla H.3. 1-1 NSR-2010)

De acuerdo al Mapa de zonificación sísmica de Colombia (Título A.2.4. – A.2.5. y Apéndice A-4) y a los resultados geotécnicos obtenidos en el presente estudio, El Municipio de Cumbal se encuentra localizado en el sur de la Zona Andina del Departamento de Nariño, correspondiente a una Zona de Riesgo Sísmico Alta, Región 6

$$A_a = 0.30 \quad A_v = 0.25$$

$$F_a = 1.20 \quad F_v = 1.90 \quad I = 1.00 \quad \text{Suelo Tipo D (Ver Análisis)}$$

Durante el trabajo de campo, se ejecutaron las siguientes acciones :

- *Toma de muestras de tipo inalterado en los apiques seleccionados para realizarle los ensayos de laboratorio respectivos (Extracción de bloques de suelo).*
- *Descripción de las características físicas de las muestras : consistencia, color.*
- *Determinación de la estratigrafía del subsuelo, en los apiques excavados.*

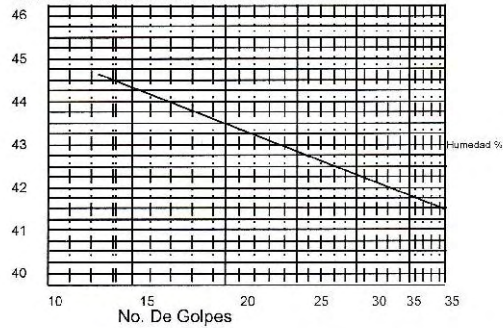
CLASIFICACION DE SUELOS

OBRA: Casa Pensamiento Pueblo de los Pastos. Chiles **FECHA ENSAYO :** Agosto 14 de 2013
ANTECEDENTE: Apique No. 1 Profundidad 3.11 mts **UBICACIÓN:** Mpio. Cumbal
DESCRIPCIÓN : Limo arcilloso de alta compresibilidad color habano claro, vetas naranjas y marrón, presencia de bolos, consistencia media.

GRANULOMETRIA

Tamiz No.	Peso ret Acum	Retenido acum %	Pasa %
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4	0	0	100
10	3,19	3,76	96,24
16	5,07	5,98	94,02
40	10,39	12,26	87,74
100	14,28	16,85	83,15
200	21,54	25,42	74,58
Pasa 200			

LIMITES DE CONSISTENCIA O ATTERBERG



LIMITES

Tipo de ensayo	LL	LL	LL	LL	LP	LP	H
Recipiente No.	3	6	10	12	15	19	23
Peso mtra hum.+ recip. Gr	21,06	22,40	22,07	23,39	27,41	27,92	35,81
Peso mtra seca + recip. Gr	16,41	17,28	16,98	17,69	21,61	21,66	27,05
Peso recipiente ge.	5,08	5,01	5,03	5,02	5,01	5,13	5,04
Humedad %	41,04	41,73	42,59	44,99	34,94	37,87	39,81
Número de golpes	34	27	18	15			

RESULTADOS		CLASIFICACION		PESO SECO TOTAL
LL (%) = 42.94	IP (%) = 9.70	AASHOT	SUCS	102,38 Grs
LP (%) = 36.47	W (%) = 39.81 %	A-7-5	MH	
IL (%) = 0.85				

OBSERVACIONES

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil


HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 INGENIERO CIVIL
 UDEMAR
 Mat. Prof. N° 52262
 38719 C.P.N.

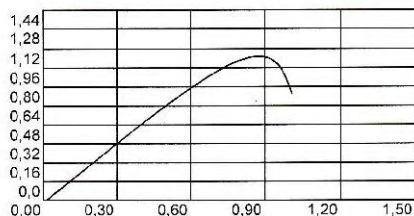
COMPRESION SIMPLE

OBRA: Casa Pensamineto Pueblo de los Pasto, Chiles **FECHA DE ENSAYO :** Agosto 14 de 2013

ANTECEDENTE: Apique No. 1 Profundidad 3.06 mts **UBICACIÓN** Municipio de Cumbal

DESCRIPCION: Limo arcilloso de alta compresibilidad color habano claro, vetas naranjas y marrón, presencia de bolos, consistencia media.

ESFUERZO DEFORMACION



DEFORMACION %



ANTERIOR

POSTERIOR

PRECIO UNITARIO HUMEDO : 1.50 gr/cm³

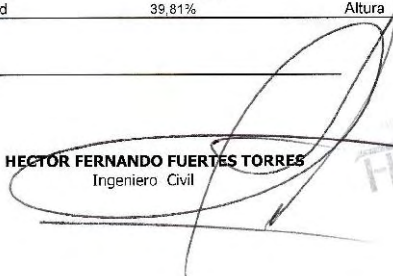
Deform. 0.001"	Defcsm. Unit. %	Carga Kg	Area Cm2	Corr	Esfzo Kg/Cm2
0	0.0000	0.00	20.42		0.00
5	0.1388	4.00	20.43		0.20
10	0.1907	8.00	20.44		0.39
15	0.2966	11.00	20.46		0.54
20	0.4498	14.00	20.49		0.68
25	0.5503	17.00	20.51		0.83
30	0.6134	20.00	20.53		0.97
35	0.6512	23.80	20.55		1.16
40	0.7966	21.00	20.57		1.02
45	0.8105	18.00	20.59		0.87
50	0.9975	16.00	20.61		0.78

ESFUERZO Kg/cm²

RESISTENCIA MUESTRA		CONTENIDO DE AGUA		MEDIDAS DE LA MUESTRA	
qu = 1.16	Kg/cm ²	Peso hum.	368.02 Grs	Lado	5.10 Cm
c= 0.58	Kg/cm ²	Peso seco	263.23 Grs	Area	20.42 Cm ²
		Humedad	39.81%	Altura	12.00 Cm

OBSERVACIONES _____

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil


 HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 INGENIERO CIVIL
 UDEENAR
 Matr. Prof. N° 52202
 38718 C.P.N.

MEMORIA DE SONDEOS Y RESULTADOS DE ENSAYOS

OBRA : Casa Pensamiento Pueblo de los Pastos
 Resguardo Indigena de Chiles

APIQUE No.1

UBICACION: Municipio de Cumbal
FECHA: Agosto 14 de 2013

ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION	% PASA		LL	IP	CLASIFICACION		qu Kg/cm ²	DENSIDAD HUMEDA
		No. 4	No. 200			SUCS	AASHTO		
0									
0,20	Capa Vegetal; Limo organico	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm
0,40									
0,60	Recebo compactado color habano y gris	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm
0,80									
1,00									
1,20									
1,40									
1,60									
1,80									
2,00	Limo arcilloso de alta compresibilidad color habano claro, vetas naranjas y marron, presencia de bolos, consistencia media	100	74,58	42,94	9,7	MH	A-7-5	1,16	1,50
2,20									
2,40									
2,60									
2,80									
3,00									
3,20									

sm: sin muestras

INGENIERIA FERNANDO FUERTES TORRES
 INGENIERO CIVIL
 RUT 13060000-0
 N° 88718 C.P.M.

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil

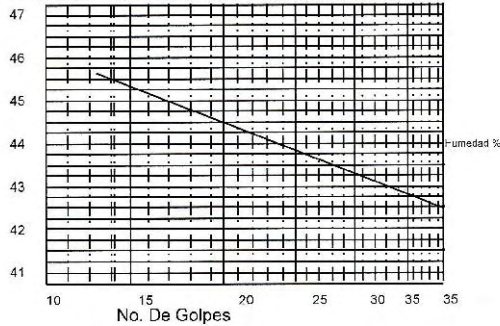
CLASIFICACION DE SUELOS

OBRA: Casa Pensamiento Pueblo de los Pastos. Chiles **FECHA ENSAYO:** Agosto 14 de 2013
ANTECEDENTE: Apique No. 2 Profundidad 2,99 mts **UBICACIÓN:** Mpio. Cumbal
DESCRIPCIÓN: Limo arcilloso de alta compresibilidad color habano claro, vetas verde claro presencia de bolos, consistencia media.

GRANULOMETRIA

Tamiz No.	Peso ret Acum	Retenido acum %	Pasa %
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4	0	0	100
10	3,86	4,83	95,18
16	5,89	7,11	92,89
40	11,05	13,81	86,19
100	15,29	19,11	80,89
200	22,68	28,35	71,65
Pasa 200			

LIMITES DE CONSISTENCIA O ATTERBERG

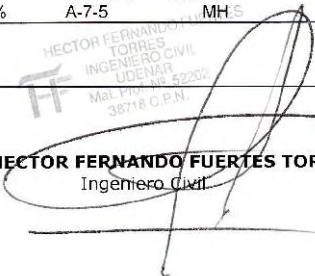


LIMITES

Tipo de ensayo	LL 5	LL 8	LL 12	LL 15	LP 18	LP 21	H 25
Recipiente No.	5	8	12	15	18	21	25
Peso mitra hum.+ recip. Gr	21,25	22,64	22,35	23,45	27,72	28,05	35,98
Peso mitra seca + recip. Gr	16,43	17,32	17,04	17,65	21,68	21,69	27,05
Peso recipiente ge.	5,05	5,02	5,01	5,07	5,03	5,09	5,05
Humedad %	42,36	43,25	44,14	46,10	36,28	38,31	40,59
Número de golpes	34	27	18	15			

RESULTADOS		CLASIFICACION		PESO SECO TOTAL
LL (%) = 44.18	IP (%) = 6.88	AASHOT	SUCS	106,22 Grs
LP (%) = 37.30	W (%) = 40,59 %	A-7-5	MH-S	
IL (%) = 0.90				

OBSERVACIONES


HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil


 HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 INGENIERO CIVIL
 Mál. Prof. N° 52202
 38718 C.P.N.

COMPRESION SIMPLE

OBRA: Casa Pensamineto Pueblo de los Pasto. Chiles **FECHA DE ENSAYO :** Agosto 14 de 2013
ANTECEDENTE: Apique No. 2 Profundidad 3.02 mts **UBICACIÓN** Municipio de Cumbal
DESCRIPCION: Limo arcilloso de alta compresibilidad color habano claro, vetas vrde claro, presencia de bolos, consistencia media.

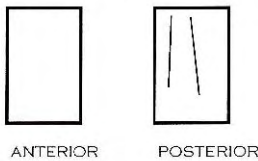
ESFUERZO DEFORMACION



Deform. 0.001"	Deform. Unit. %	Carga Kg	Area Cm2	Corr.	Esfzo Kg/Cm2
0	0.0000	0,00		20,42	0.00
5	0,1402	4,00		20,43	0.20
10	0,2036	8,00		20,45	0.39
15	0,3015	12,00		20,46	0.59
20	0,4568	15,00		20,48	0.73
25	0,5614	18,00		20,50	0.88
30	0,6288	21,00		20,52	1.02
35	0,6798	24,00		20,54	1.17
40	0,8125	22,00		20,56	1.07
45	0,8965	20,00		20,58	0.97
50	1,0125	18,00		20,6	0.87

ESFUERZO Kg/cm2

DEFORMACION %



PRECIO UNITARIO HUMEDO : 1.51 gr/cm3

RESISTENCIA MUESTRA		CONTENIDO DE AGUA		MEDIDAS DE LA MUESTRA	
qu = 1.17	Kg/cm2	Peso hum.	370,66 Grs	Lado	5,10 Cm
c= 0.59	Kg/cm2	Peso seco	263,65 Grs	Area	20,42 Cm2
		Humedad	40,59%	Altura	12,00 Cm

OBSERVACIONES

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 INGENIERO CIVIL
 UDE/NAR
 Mat. Prof. N° 52202
 38718 C.P.N.

MEMORIA DE SONDEOS Y RESULTADOS DE ENSAYOS

OBRA : Casa Pensamiento Pueblo de los Pastos

 Resguardo Indigena de Chiles

APIQUE No. 2

UBICACION: Municipio de Cumbal

 FECHA: Agosto 14 de 2013

ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION	% PASA		LL	IP	CLASIFICACION		qu	DENSIDAD HUMEDAD	
		No. 4	No. 200			SUCS	AASHTO			Kg/cm ²
0										
0,20										
0,40										
0,60										
0,80										
1,00										
1,20										
1,40										
1,60										
1,80										
2,00										
2,20										
2,40										
2,60										
2,80										
3,00										
3,20										
	Capa Vegetal: Lirno orgánico	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm	
	Lirno arenoso de alta compresibilidad color habano claro, vetas verde claro presencia de bolos, consistencia media	100	71,65	44,18	6,88	MH	A-7-5	1,17	1,51	40,59%

sm: sin muestra

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES

 Ingeniero Civil



HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES

 INGENIERO CIVIL

 UDE: No. 52202

 MEl: 7719 C.P.N.

V.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS

- *Se encontraron cuatro (4) tipos de estratos: UNA CAPA VEGETAL: LIMO ORGANICO; UN RECEBO COMPACTADO COLOR HABANO Y GRIS; UN LIMO ARCILLOSO DE ALTA COMPRESIBILIDAD COLOR HABANO CLARO VETAS NARANJAS Y MARRON PRESENCIA DE BOLOS CONSISTENCIA MEDIA; Y UN LIMO ARCILLOSO DE ALTA COMPRESIBILIDAD COLOR HABANO CLARO VETAS VERDE CLARO PRESENCIA DE BOLOS CONSISTENCIA MEDIA. Se presenta nivel freático en el Apique No. 2 a una profundidad de 2.00 mts hecho que no afecta la capacidad de soporte del estrato de fundación por sus características físico-mecánicas. Una vez obtenidos los valores de Resistencia al Corte en condición no drenada, se adoptó un valor crítico de $C = 0.58 \text{ Kg/cm}^2$.*
- *Los resultados tanto de granulometría, clasificación de suelos, densidades, humedades y compresión simple, se plasman en cada uno de los formatos anteriores, teniendo en cuenta los apiques realizados y los estratos de suelo encontrados de acuerdo con su descripción.*
- *Las características generales del suelo existente debajo del nivel de desplante mínimo recomendado (1.10 mts) son satisfactorias a aceptables de acuerdo a los resultados de los ensayos y el análisis general del estudio geotécnico.*
- *Analizando los sondeos realizados y las características de los suelos de la zona, con base en la Tabla A.2.4-1 de las NSR 2010, podemos aseverar que se trata de un Perfil de Suelo Tipo D, con base en los resultados obtenidos geotécnicos del presente estudio y fruto de un análisis serio.*

VI.- CAPACIDAD PORTANTE

La capacidad portante del suelo en estudio se ha evaluado utilizando la teoría general de carga desarrollada por Terzaghi Meyerhof y se reduce a la siguiente expresión:

$$Q_{ult} = C \cdot N_c$$

$$Q_{adm} = C \cdot N_c / FS$$

Donde,

Q_{ult} , Q_{adm} : Capacidad de carga última y admisible para falla de suelo.

C : Resistencia al corte en condición no drenada.

N_c : Parámetro de capacidad portante según Skempton.

FS : Factor de Seguridad

Para CIMENTOS CUADRADOS O RECTANGULARES AISLADOS tenemos :

$$Q_{adm} = 0.58 \times 6.10 / 3.00$$

$$Q_{adm} = 1.18 \text{ Kg/cm}^2$$

Para CIMENTOS CORRIDOS O LOSAS DE CIMENTACION tenemos :

$$Q_{adm} = 0.58 \times 5.08 / 3.00$$

$$Q_{adm} = 0.98 \text{ Kg/cm}^2$$

VII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- *Se debe cimentar con una profundidad mínima de desplante de 1.10 mts., teniendo en cuenta el nivel natural del suelo, y los resultados del estudio geotécnico.*
- *Antes de fundir el solado de concreto pobre (limpieza) de la cimentación, es fundamental fundir una capa de concreto ciclópeo (60% concreto 1:2:3 y 40% rajón) de de 30 cms de espesor, por las características cohesivas del estrato de fundación.*
- *Dependiendo de las cargas y momentos de la edificación se recomienda una fundación conformada por zapatas aisladas y cimientos de concreto ciclópeo coronados por una viga de amarre que garantice confinamiento de columnas y zapatas, para evitar asentamientos diferenciales de las mismas.*
- *Diseñar la cimentación con la siguiente Capacidad Portante del suelo:*

Cimientos Cuadrados o Rectangulares Aislados : 1.18 Kg/cm²

Cimientos Corridos o Losa de Cimentación : 0.98 Kg/cm²

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
Ingeniero Civil


FF
HECTOR FERNANDO FUERTES
TORRES
INGENIERO CIVIL
UDENAR
Mat. Prof. N° 52202
38718 C.P.N.

Contenido	
1. PRELIMINARES	2
2. ANALISIS DE CARGAS.....	7
3. DISEÑO SISMICO	11
4. MODELO ESTRUCTURAL AMPLIACION EN ALTURA.....	17
5. CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES.....	22
ANEXOS	
Ilustración 1. Modelo Estructural – Estructura actual con ampliación - vista general	2
Ilustración 2. Mapa de valores de A_a	4
Ilustración 3. Mapa de valores de A_v	5
Ilustración 4. Carga Impuesta – Entrepiso 01	8
Ilustración 5. Carga Impuesta - Entrepiso 02.....	8
Ilustración 6. Carga Impuesta – Cubierta.....	9
Ilustración 7. Carga viva – Entrepiso 01	9
Ilustración 8. Carga viva - Entrepiso 02.....	10
Ilustración 9. Carga Viva - Cubierta.....	10
Ilustración 10. Espectro elástico de Aceleraciones para diseño por Resistencia	11
Ilustración 11. Espectro elástico de aceleraciones - Diseño por rigidez.....	12
Ilustración 12. Modo dinámico 1. $T: 0.55s$	14
Ilustración 13. Índice de sobreesfuerzos en columnas.....	16
Ilustración 14. Deformada carga sísmica	16
Ilustración 15. Modelo Estructural.....	17
Ilustración 17. Refuerzos longitudinales en vigas – Cubierta.....	18
Ilustración 19. Acero longitudinal en columnas.....	19
Ilustración 20. Cuantías volumétricas acero a cortante	19
Ilustración 21. Reacciones a carga de servicio 02	20
Ilustración 22. Nomenclatura cimentación.....	20
Ilustración 23. Reacciones Cargas de Servicio – Columnas Reforzadas.....	21

1. PRELIMINARES

1.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EMPLEADO

La edificación se concibe como 1 unidad destinada para la construcción de la ampliación del Centro Cultural y/o Casa del Pensamiento del Cabildo de Guachucal, a construirse en el Municipio de Guachucal – Departamento de Nariño. La estructura actual está conformada por pórticos de concreto reforzado, entrepiso en losa maciza soportada sobre vigas y columnas en concreto reforzado. La ampliación en altura se la hace mediante la continuación de las columnas en concreto reforzado anclada por medio de anclaje epóxico y cubierta liviana apoyada sobre perfiles de lámina delgada. El sistema resistente a cargas verticales y horizontales es el de pórticos de concreto reforzado, los cuales cumplen los requisitos del capítulo C de las normas de construcciones sismorresistentes NSR-2010. El sistema de soporte sobre el suelo es el de cimentación convencional con zapatas aisladas.

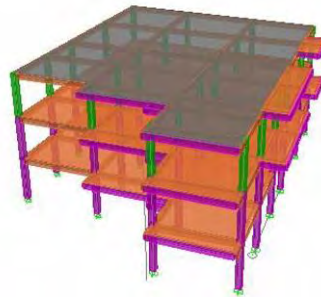


Ilustración 1. Modelo Estructural – Estructura actual con ampliación - vista general

1.2. NORMAS Y PARAMETROS DE DISEÑO

Normas de diseño:	NSR-2010
Títulos específicos:	A (Requisitos generales de diseño y construcción sismorresistente) B (Cargas) C (Concreto estructural)
Localización:	Municipio de Guachucal – Nariño
Altura de la edificación:	8.4 m al nivel de amarre de cubierta
Amenaza sísmica:	Alta (Apéndice A-4 NSR-2010)
Coefficiente de aceleración pico:	$A_c=0.25$ (Apéndice A-4 NSR-2010)
Coefficiente de velocidad pico:	$A_v=0.25$ (Apéndice A-4 NSR-2010)

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.

Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
Correo electrónico: mauricio@conexcol.com
Teléfono: 7334309 Celular: 3117266728
Dirección: MZ 41 CASA 09 Barrio Altos de la Colina
Pasto – Nariño – Colombia

2

1. PRELIMINARES

1.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EMPLEADO

La edificación se concibe como 1 unidad destinada para la construcción de la ampliación del Centro Cultural y/o Casa del Pensamiento del Cabildo de Guachucal, a construirse en el Municipio de Guachucal – Departamento de Nariño. La estructura actual está conformada por pórticos de concreto reforzado, entrepiso en losa maciza soportada sobre vigas y columnas en concreto reforzado. La ampliación en altura se la hace mediante la continuación de las columnas en concreto reforzado anclada por medio de anclaje epóxico y cubierta liviana apoyada sobre perfiles de lámina delgada. El sistema resistente a cargas verticales y horizontales es el de pórticos de concreto reforzado, los cuales cumplen los requisitos del capítulo C de las normas de construcciones sismorresistentes NSR-2010. El sistema de soporte sobre el suelo es el de cimentación convencional con zapatas aisladas.

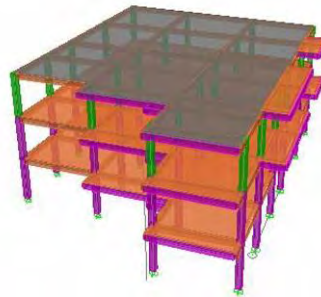


Ilustración 1. Modelo Estructural – Estructura actual con ampliación - vista general

1.2. NORMAS Y PARAMETROS DE DISEÑO

Normas de diseño:	NSR-2010
Títulos específicos:	A (Requisitos generales de diseño y construcción sismorresistente) B (Cargas) C (Concreto estructural)
Localización:	Municipio de Guachucal – Nariño
Altura de la edificación:	8,4 m al nivel de amarre de cubierta
Amenaza sísmica:	Alta (Apéndice A-4 NSR-2010)
Coefficiente de aceleración pico:	$A_c=0,25$ (Apéndice A-4 NSR-2010)
Coefficiente de velocidad pico:	$A_v=0,25$ (Apéndice A-4 NSR-2010)

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.

Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
Correo electrónico: mauricio@conexcol.com
Teléfono: 7334309 Celular: 3117266728
Dirección: MZ 41 CASA 09 Barrio Altos de la Colina
Pasto – Nariño – Colombia

2

MEMORIAS DE CÁLCULO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL POR AMPLIACIÓN EN ALTURA
PROYECTO: REAFIRMACION DE LA IDENTIDAD Y DEL DISEÑO PROPIO, CON LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y
CASAS DE PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS – NUDO DE WUAKA – DEPARTAMENTO DE NARIÑO
CABILDO DE GUACHUCAL - MUNICIPIO DE GUACHUCAL - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

Perfil de suelo:	D	(Según estudio de suelos)
Coefficiente de Sifio:	Fa=1,30	(Tabla A.2.4-3. NSR-2010)
	Fv=1,90	(Tabla A.2.4-4. NSR-2010)
Uso proyectado:	Institución Comunitaria	
Grupo de Uso:	Grupo II – Estructuras de ocupación especial	
Coefficiente de Importancia:	I=1.10	(Tabla A.2.5-1. NSR-2010)

1.3. SISTEMAS ESTRUCTURALES

Sistema de resistencia sísmica	Pórticos estructurales resistentes a momento
Sistema de entrepiso:	Losa maciza en concreto reforzado
Sistema de cubierta:	Cubierta liviana
Sistema de soporte:	Cimentación convencional en zapatas aisladas
Método de análisis sísmoresistente:	Modal Espectral dinámico controlado por Fuerza Horizontal Equivalente
Método de análisis estructural:	Método matricial tridimensional elástico
Capacidad de disipación de estructura:	DES- Disipación de Energía Especial

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.

Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
Correo electrónico: mauricio@conexcol.com
Teléfono: 7334309 Celular: 3117266728
Dirección: MZ 41 CASA 09 Barrio Altos de la Calina
Pasto – Nariño - Colombia

3

1.4. ESPECIFICACIONES - MATERIALES

Unidades de medida: SI (sistema internacional)

- a. Unidad de longitud: metros (m) y milímetros (mm)
- b. Unidad de masa: kilogramos (kg)
- c. Unidad de tiempo: segundo (s)

Concreto: De acuerdo con C.4.1.1. el valor de $f'c$ debe ser el mayor de los valores requeridos por:

- a. Por C.1.1.1.
- b. Para durabilidad dado en el capítulo C.4
- c. Para los requisitos de resistencia estructural

Y debe ser aplicado en la dosificación de la mezcla de C.5.3 y para la evaluación y aceptación del concreto de C.5.6. Las mezclas de concreto deben ser dosificadas para cumplir con la relación máxima agua – material cementante (a/mc) y otros requisitos basados en la exposición asignada a los elementos de concreto.

De esta forma el concreto especificado $f'c$ debe ser mayor a:

- a. 17.0 MPa (de acuerdo con C.1.1.1)
- b. Durabilidad del concreto. Para lo que se asigna la clase de exposición de acuerdo con la severidad de la exposición anticipada de los elementos de concreto estructural, de acuerdo con la tabla C.4.2.1. de la norma NSR-2010.
- c. Especificación para resistencia estructural: $f'c$: 21.00 MPa, para vigas y columnas

	Resistencia a la compresión $f'c$ (MPa)	Peso por volumen ρ (kN/m ³)	Módulo de elasticidad E (MPa)	Módulo de Poisson μ	Módulo de cortante G (MPa)
Columnas	21.00	24.00	17872000	0.20	7446666
Vigas	21.00	24.00	17872000	0.20	7446666

Nota. Valores calculados de acuerdo con C.8.5.1 de NSR-2010

Acero para elementos de concreto:

F_y : 420.00 MPa para todos los diámetros. Norma NTC 2289

Acero Estructural

F_y : 248.21 MPa [36 KSI] para todos los ángulos y planchas estructurales. Norma ASTM-A36

F_y : 322.00 MPa [46 KSI] para perfiles tubulares estructurales PTE. Norma ASTM A-500 grado C

Mampostería para elementos no estructurales

Mortero de pega:

f'_{cp} : 17.50 MPa (Tipo M) norma NTC 3329 o NTC 3356

Mortero de relleno:

f'_{cr} mínimo: 1.20f_m MPa > 10.00 MPa norma NTC 4048

Unidades de mampostería:

f'_{cu} mínimo: 10.00 MPa

2. ANALISIS DE CARGAS

2.1. CUBIERTA

Tipo de cubierta: Cubierta liviana en Asbesto-Cemento sobre perfiles en lámina delgada

Análisis de cargas:

Carga Muerta		
Elemento	Cálculo	Carga (kg/m ²)
Cubierta Asbesto-Cemento		20,00
Perfiles		15,00
Otros	Iluminación, Acabado inferior, etc.	15,00
Total		50,00

USE: 50.00 kg/m²

En el modelo estructural se aplica como carga impuesta de 50 kg/m² sobre elementos membrana para realizar la distribución adecuada de cargas.

Carga Viva		
Elemento	Cálculo	Carga (kg/m ²)
Cubierta A-C	Pendiente menor a 20%	50,00

2.2. ENTREPISO

Tipo de entepiso: Entepiso tipo Losa maciza en concreto reforzado

Análisis de cargas:

Carga Muerta		
Elemento	Cálculo	Carga (kg/m ²)
Losa Maciza e:0,12m	0,12m x 2400 kg/m ³	288,00
Acabado - piso cerámico		110,00
Particiones	Uso Institucional	300,00
Total		698,00

USE: 700.00 kg/m²

En el modelo estructural se aplica como carga impuesta de 500 kg/m² sobre elementos tipo los, la carga de concreto se toma para realizar la distribución adecuada de cargas.

Carga Viva		
Elemento	Cálculo	Carga (kg/m ²)
Uso Institucional		200,00

MEMORIAS DE CÁLCULO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL POR AMPLIACIÓN EN ALTURA
 PROYECTO REAFIRMACIÓN DE LA IDENTIDAD Y DEL DISEÑO PROPIO, CON LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y
 CAJAS DE FRENAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS - NUDO DE WUAKA - DEPARTAMENTO DE NARIÑO
 CABILDO DE GUACHUCAL - MUNICIPIO DE GUACHUCAL - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

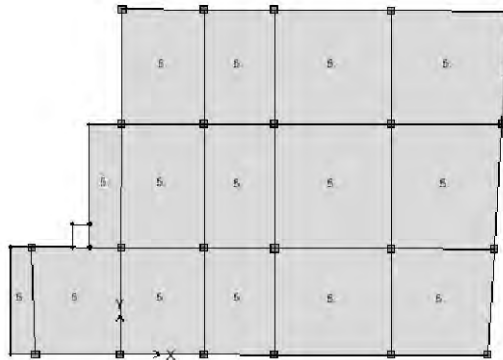


Ilustración 4. Carga Impuesta - Entrepiso 01

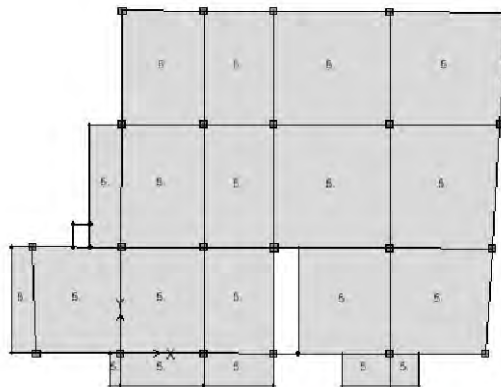


Ilustración 5. Carga Impuesta - Entrepiso 02

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.
 Ingeniero Civil - Especialista en Estructuras - Curso Superior en Gestión de Riesgos y Desastres
 Correo Electrónico: mauricio@conexcol.com
 Teléfono: 7334309 Celular: 3117205725
 Dirección: MZ 41 C-42A BP Barrio Altos de la Colina
 Pasto - Narino - Colombia

MEMORIAS DE CÁLCULO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL POR AMPLIACIÓN EN ALTURA
 PROYECTO: REAFIRMACIÓN DE LA IDENTIDAD Y DEL DISEÑO PROPIO, CON LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y
 CASAS DE PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS – NUDO DE WUAKA – DEPARTAMENTO DE NARIÑO
 CABILDO DE GUACHUCAL - MUNICIPIO DE GUACHUCAL - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

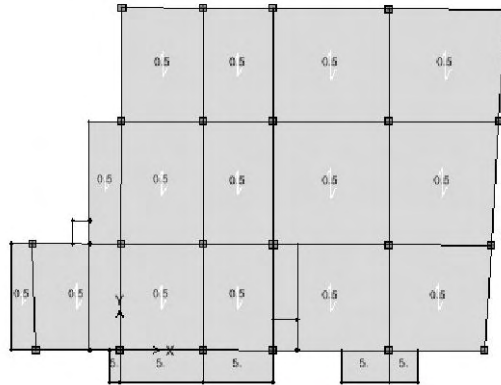


Ilustración 6. Carga Impuesta – Cubierta

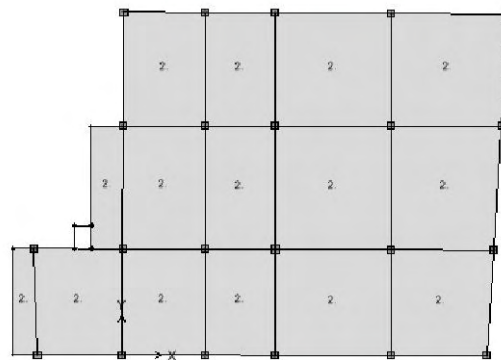


Ilustración 7. Carga viva – Entrepiso 01

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.
 Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
 Correo electrónico: mauricio@conexcol.com
 Teléfono: 7334309 Celular: 3117266728
 Dirección: MZ 41 CASA 09 Barrio Altos de la Collina
 Pasto – Nariño – Colombia

MEMORIAS DE CÁLCULO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL POR AMPLIACIÓN EN ALTURA
 PROYECTO: REAFIRMACIÓN DE LA IDENTIDAD Y DEL DISEÑO PROPIO, CON LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y
 CASAS DE PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS – NUDO DE WUAKA – DEPARTAMENTO DE NARIÑO
 CABILDO DE GUACHUCAL - MUNICIPIO DE GUACHUCAL - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

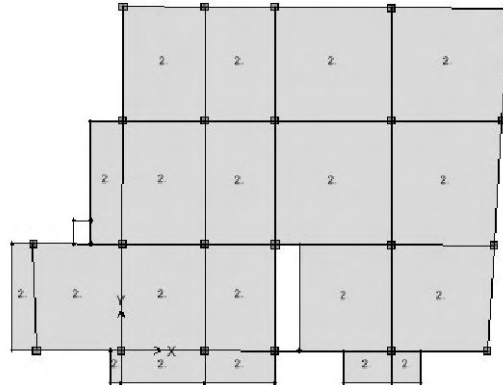


Ilustración 8. Carga viva - Entrepiso 02

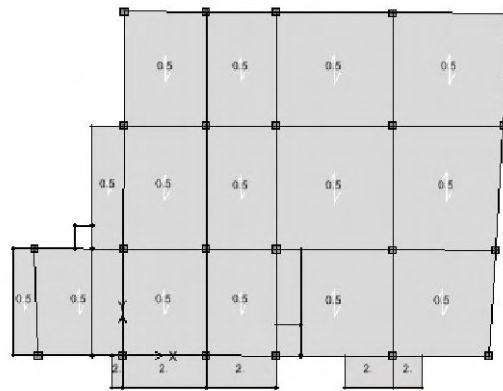


Ilustración 9. Carga Viva - Cubierta

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.
 Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
 Correo electrónico: mauricio@conexcol.com
 Teléfono: 7334309 Celular: 3117266728
 Dirección: MZ 41 CASA 09 Barrio Altos de la Collina
 Pasto – Nariño – Colombia

3. DISEÑO SISMICO

3.1. NIVEL DE AMENAZA SÍSMICA Y MOVIMIENTOS SÍSMICOS DE DISEÑO

Las características del movimiento sísmico de diseño se representan por medio del espectro elástico de aceleraciones, según los siguientes parámetros: (A.2.6 NSR-2010).

Zona de amenaza sísmica

- Localización de la edificación: Guachucal - Nariño
- Zona de amenaza sísmica: Alta
- Coeficiente de aceleración pico efectiva (A_d): 0,25
- Coeficiente de velocidad pico (A_v): 0,25

Efectos locales

- Tipo de perfil de suelo: D
- Coeficiente de amplificación para periodos cortos del espectro (F_a): 1,30
- Coeficiente de amplificación para periodos Intermedios del espectro (F_v): 1,90

Coefficiente de importancia

- Grupo de uso: Grupo II – Edificaciones de ocupación especial
- Coeficiente de importancia: 1,10

Espectros de diseño

Con los datos anteriores se grafican los espectros de aceleraciones, definido según la norma NSR-2010

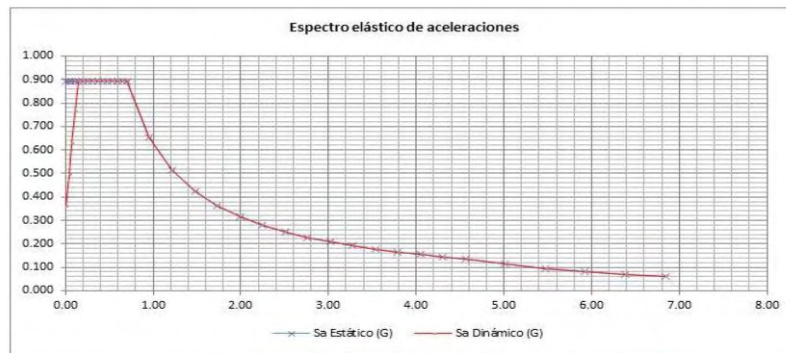


Ilustración 10. Espectro elástico de Aceleraciones para diseño por Resistencia

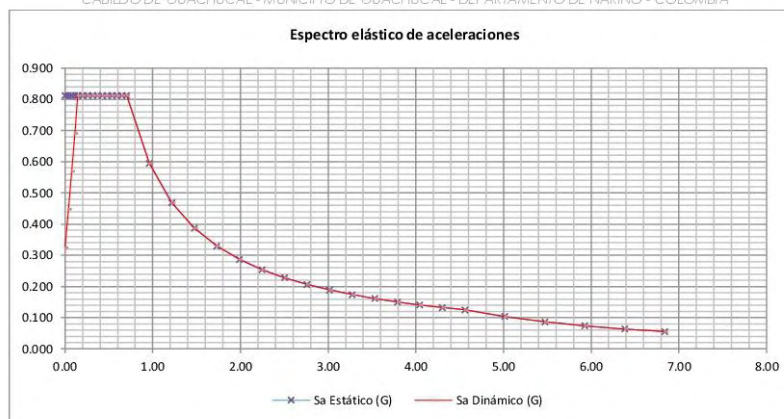


Ilustración 11. Espectro elástico de aceleraciones - Diseño por rigidez

1.5. CARACTERÍSTICAS DE LA EDIFICACIÓN Y DEL MATERIAL ESTRUCTURAL EMPLEADO

Se clasifica la edificación en uno de los sistemas de estructuración y se define el grado de disipación de energía requerido:

Sistema de resistencia sísmica:

Pórticos de concreto reforzado resistentes a momento, con capacidad de disipación de energía especial (DES).

Sistema de resistencia a cargas verticales:

Pórticos de concreto reforzado resistentes a momento, con capacidad de disipación de energía especial (DES).

Configuración estructural de la edificación

Irregularidades en planta:

Ninguna

Coefficiente de reducción de capacidad de disipación de energía: 1.00

Irregularidades en altura:

Ninguna

Coefficiente de reducción de capacidad de disipación de energía: 1.00

Ausencia de redundancia:

Estructura redundante

Coefficiente de reducción de capacidad de disipación de energía: 1.00

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.

Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres

Correo electrónico: mauricio@conexcol.com

Teléfono: 7334309 Celular: 3117266728

Dirección: MZ 41 CASA 09 Barrio Altos de la Collina

Pasto – Nariño – Colombia

12

Coefficiente de capacidad de disipación de energía básico R : 7.00

Teniendo en cuenta que la información suministrada no es completa, se emplea el valor dado de R' por la Norma NSR-2010, equivalente a $\frac{1}{4}$ del valor de R para el mismo tipo de estructura.

$$R' = 0.75 * 7.00 = 5.25$$

Coefficiente de reducción total de disipación de energía:
 $\phi = 5.25 * 1.00 * 1.00$: 5.25

Para la evaluación de la resistencia de la estructura, de acuerdo con la información obtenida para el presente estudio, se utilizan los siguientes valores:

$$\phi_c = 1.00$$

$$\phi_e = 1.00$$

$$N_{ef} = N_{ex} \quad (\text{Resistencia efectiva} = \text{Resistencia existente})$$

3.3. FUERZAS SÍSMICAS Y PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS

Se utiliza el método de Análisis Espectral Dinámico, controlado al 80% de cortante basal dado por el método de Fuerza Horizontal Equivalente.

Fuerza horizontal equivalente

ELEMENTO			COEFICIENTE						
Altura de la Edificación	hx (m)	8.40	Av		0.25				
Ct		0.047	Fv		190				
Alfa		0.900	Peso de la edificación		W (kN)	5179.68			
Cu		1200	Cortante sísmico en la base		Vs (kN)	4211.08			
Periodo aproximado	Ta (s)	0.32	Coeficiente espectral		Sa (%G)	0.813			
Periodo máximo	CuTa (s)	0.38	Coeficiente espectral límite		Sa (%G)	0.813			
k		100	% Carga viva		0.00				

ELEMENTO	Wd	Wl	hx	Σhx	mxhx*k	Cvx	Fx	Vx
	kN	kN	m	m	kg.m		kN	
PISO 03	65.5	0.00	2.80	8.40	550.20	0.20	832.22	832.22
PISO 02	269.8	0.00	2.80	5.60	510.88	0.54	2285.33	3117.55
PISO 01	258.2	0.00	2.80	2.80	722.96	0.26	1093.53	4211.08
SUMA	528.00				2784.04	100	1093.53	

Cortante en cada piso calculado por el método de análisis espectral

Story	Load	Loc	P	VX	VY	T	MX	MY
				kN	kN	kN	kN-m	kN-m
STORY3	DERIVAXY	Top	0	637.56	790.43	6264.41	0.02	0.00
STORY3	DERIVAXY	Bottom	0	637.56	790.43	6264.41	2224.87	1793.11
STORY2	DERIVAXY	Top	0	2398.42	3100.27	27588.43	2224.88	1793.11
STORY2	DERIVAXY	Bottom	0	2398.42	3100.27	27588.425	10889.43	8473.104
STORY1	DERIVAXY	Top	0	3264.18	421.449	38170.736	10889.437	8473.107
STORY1	DERIVAXY	Bottom	0	3264.18	421.449	38170.736	22713.048	17611.608

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.
 Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
 Correo electrónico: mauricio@conexcol.com
 Teléfono: 7334309 Celular: 3117266728
 Dirección: MZ 41 CASA 09 Barrio Altos de la Colina
 Pasto – Nariño – Colombia

MEMORIAS DE CÁLCULO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL POR AMPLIACIÓN EN ALTURA
 PROYECTO: REAFIRMACIÓN DE LA IDENTIDAD Y DEL DISEÑO PROPIO, CON LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y
 CASAS DE PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS – NUDO DE WUAKA – DEPARTAMENTO DE NARIÑO
 CABILDO DE GUACHUCAL - MUNICIPIO DE GUACHUCAL - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

De donde se obtienen las siguientes relaciones entre los cortantes calculados por el método dinámico y el método estático:

Para estructura irregular:

- Sismo sentido X: $4211.1 * 0.90 / 3264.2 = 1.16$
- Sismo sentido Y: $4211.1 * 0.90 / 4214.5 = 0.90$

Por lo que se realiza la ampliación al coeficiente S_a con los coeficientes dados, obteniendo los siguientes valores:

Story	Load	Loc	P	VX	VY	T	MX	MY
				kN	kN	kN	kN-m	kN-m
STORY3	DERIVAXY	Top	0	739.02	712.9	6185.879	0.014	0.004
STORY3	DERIVAXY	Bottom	0	739.02	712.9	6185.879	2006.645	2078.484
STORY2	DERIVAXY	Top	0	2781.33	2791.44	27583.621	2006.656	2078.475
STORY2	DERIVAXY	Bottom	0	2781.33	2791.44	27583.621	9805.813	9826.771
STORY1	DERIVAXY	Top	0	3785.4	3794.08	38268.866	9805.819	9826.775
STORY1	DERIVAXY	Bottom	0	3785.4	3794.08	38268.866	20449.595	20424.574

Para estructura irregular:

- Sismo sentido X: $4211.1 * 0.90 / 3785.4 = 1.00$
- Sismo sentido Y: $4211.1 * 0.90 / 3794.1 = 1.00$

La participación modal debe ser mayor al 90% de la masa en cada dirección:

Mode	Period	UX	UY	SumUX	SumUY	RX	RY	SumRX	SumRY
1	0.5495	0.0131	88.5226	0.0131	88.5226	99.0146	0.0119	99.0146	0.0119
2	0.5171	63.2255	0.0144	63.2386	88.537	0.0333	72.3886	99.0479	72.4005
3	0.4863	26.5310	0.1579	89.7695	88.6949	0.2583	26.7136	99.3062	99.1141
4	0.1799	0.0004	9.1232	89.7699	97.8181	0.3358	0	99.642	99.1141
5	0.1733	6.2339	0.0001	96.0039	97.8182	0	0.434	99.6421	99.5481

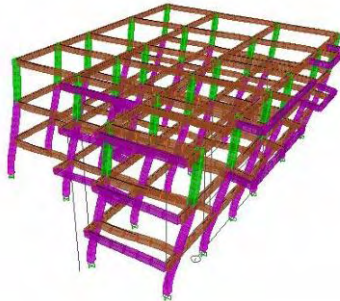


Ilustración 12. Modo dinámico 1. T: 0.55s

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.
 Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
 Correo electrónico: mauricio@conexcol.com
 Teléfono: 7334309 Celular: 3117266728
 Dirección: MZ 41 CASA 09 Barrio Altos de la Colina
 Pasto –Nariño – Colombia

3.4. DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES Y VERIFICACIÓN DE LA DERIVA

Se realiza el análisis para la evaluación de las fuerzas sísmicas actuantes sobre la estructura. El análisis se hace aplicando la estructura al centro de masa de las losas corregida para tener en cuenta los efectos de torsión y de segundo orden. Se usa como coeficiente de capacidad de disipación de energía la unidad, se comprueba que cumpla con los límites de deriva requeridos en A-6 de NSR-2010. El análisis se realizó para los desplazamientos horizontales de la estructura en cada piso y para cada sentido.

Item	Load	Point	X	Y	Z	DriftX	DriftY
Max Drift X	DERIVAXY	8	1282.553	-138.504	840	0.0067	
Max Drift Y	DERIVAXY	20	-468.576	1.02	840		0.0081
Max Drift X	DERIVAXY	9	1568.499	-3.416	560	0.0100	
Max Drift Y	DERIVAXY	20	-468.576	1.02	560		0.0107
Max Drift X	DERIVAXY	46	7.159	1474.983	280	0.0087	
Max Drift Y	DERIVAXY	32	-378.564	458.014	280		0.0107

De la tabla anterior se obtienen los índices de flexibilidad de cada piso y el índice de flexibilidad general de la estructura. Los cuales son:

Story	Dx calculada	Dx Permitida	Dy calculada	Dy Permitida	Ix Flexibilidad	Iy Flexibilidad
STORY3	0.0067	0.010			0.667	
STORY3			0.0081	0.010		0.81
STORY2	0.0100	0.010			0.997	
STORY2			0.0107	0.010		1.07
STORY1	0.0087	0.010			0.875	
STORY1			0.0107	0.010		1.07
Indice de Flexibilidad de la Estructura					0.9972	1.07

De igual manera se debe comprobar Los índices de sobre esfuerzos en columnas para los parámetros sísmicos actuales.

Del análisis se obtienen que la estructura en su estado actual no es capaz de resistir las nuevas cargas impuestas, por lo que requiere hacer cambios en su estructuración para que las pueda soportar.

En la figura se observa que para las cargas actuales, la Estructura tiene los siguientes Índices de sobre esfuerzo:

Story	PMM
STORY3	0.72
STORY2	1.05
STORY1	1.13

MEMORIAS DE CÁLCULO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL POR AMPLIACIÓN EN ALTURA
 PROYECTO: REAFIRMACIÓN DE LA IDENTIDAD Y DEL DISEÑO PROPIO, CON LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y
 CASAS DE PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS – NUDO DE WUAKA – DEPARTAMENTO DE NARIÑO
 CABILDO DE GUACHUCAL - MUNICIPIO DE GUACHUCAL - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

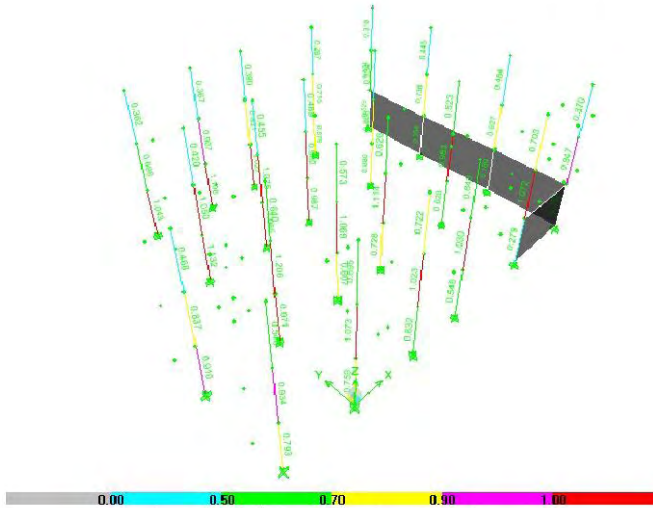


Ilustración 13. Índice de sobreesfuerzos en columnas

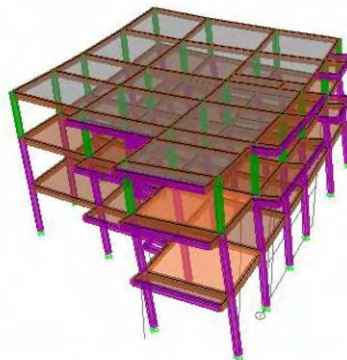


Ilustración 14. Deformada carga sísmica

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.
 Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
 Correo electrónico: mauricio@conexcol.com
 Teléfono: 7334309 Celular: 3117266728
 Dirección: MZ 41 CASA 09 Barrio Altos de la Collina
 Pasto – Nariño – Colombia

4. MODELO ESTRUCTURAL AMPLIACION EN ALTURA

4.1. MODELO ESTRUCTURAL

Se realizó un modelo estructural tridimensional de la edificación, el cual se resuelve utilizando el método de los desplazamientos, matricial o de elementos finitos. La filosofía del Diseño estructural se basa en la creación o ampliación de elementos, los cuales absorban una mayor cantidad de carga sísmica haciendo que los elementos existentes no sean modificados, ni recalzados y su cimentación pueda conservarse.

De esta forma se crearon los nuevos elementos longitudinales en lugares apropiados de la edificación, con los cuales se obtiene el objetivo propuesto.

La gráfica del modelo estructural es:



Ilustración 15. Modelo Estructural

4.2. COMBINACIÓN DE LAS SOLICITACIONES

Aplicadas las cargas muertas, vivas y sísmicas calculadas, se combinan para obtener las fuerzas internas de diseño de la estructura. Las combinaciones aplicadas en el presente proyecto, con su nombre empleado son:

COMBO1	1,40D
COMBO2	1,20D + 1,60L
COMBO3	1,20D + 1,00L
COMBO4	1,20D + 1,00L + 1,00E
COMBO5	0,90D
COMBO4	0,90D + 1,00E

En donde E es la carga sísmica de diseño reducida por efectos inelásticos, aplicando 100% de la carga en ambos sentidos.

4.3. DISEÑO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Se realiza el diseño de los elementos estructurales utilizando el software de diseño y verificando que los refuerzos suministrados sean mayores a los prescritos en el capítulo C.21 de la norma NSR-2010 –Requisitos de Diseño Sismoresistente-, aplicada para sistemas estructurales conformado por pórticos resistentes a momentos, localizadas en zona de riesgo sísmico Alto.

El resultado del diseño se presenta en las siguientes gráficas:

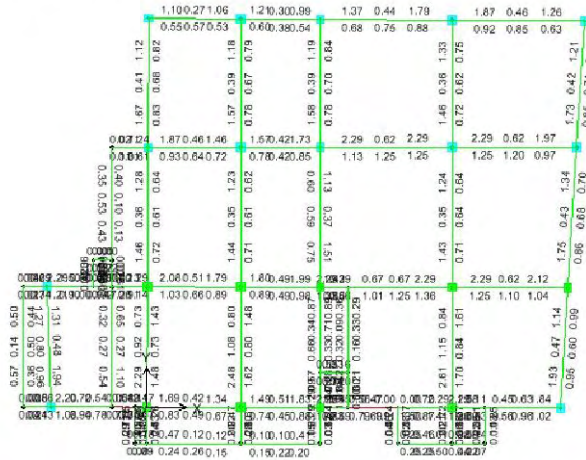


Ilustración 16. Refuerzos longitudinales en vigas – Cubierta

MEMBRIAS DE IGUAL LUGAR DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL POR AMPLIACIÓN EN ALTURA
 PROYECTO REAFIRMACIÓN DE LA IDENTIDAD Y DEL DISEÑO PROPIO, CON LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CENTROS CÍRULOS Y
 CASAS DE REFINAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS - MUNICIPIO DE WUNYA - DEPARTAMENTO DE NARIÑO
 CEBILDO DE BARRIO CAL - MUNICIPIO DE SUCHES AL DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

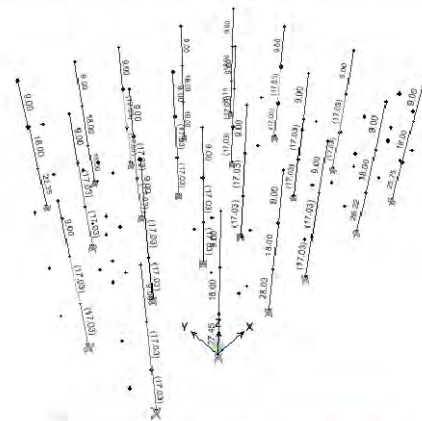


Ilustración 17. Acero longitudinal en columnas

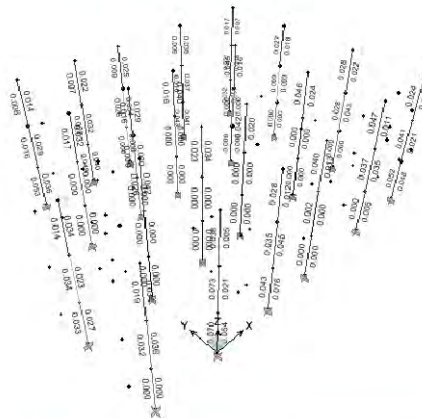


Ilustración 18. Cuantías volumétricas acero a cortante

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.

Ingeniero Civil - Especialista en Estructuras - Universidad Superior de Gestión de Riesgo y Desastres

Correo electrónico: francis@conexcol.com

Teléfono: 3344314 Celular: 3117265784

Dirección: #15-41 Carrera 89 Barrio Wires de la Galina

Falta - Nariño - Colombia

19

MEMBRIAS DE CÁLCULO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL POR AMPLIACIÓN EN ALTURA
 PROYECTO: REAFIRMACIÓN DE LA IDENTIDAD Y DEL DISEÑO PROPIO, CON LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y
 CASAS DE PENAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS - MUNDO DE WUAKA - DEPARTAMENTO DE NARIÑO
 CABILDO DE GUACHUCAL - MUNICIPIO DE GUACHUCAL - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

Story	Pant	Load	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
BASE	9	SERVI	-0.44	0.07	156.65	-1.755	0.013	0.038
BASE	11	SERVI	2.25	2.96	382.31	-3.005	3.517	0.016
BASE	15	SERVI	2.23	2.83	322.97	-2.774	3.58	0.023
BASE	17	SERVI	0.64	1.46	317.71	-2.023	0.98	-0.001
BASE	42	SERVI	-1.07	-2.49	176.27	0.44	-0.73	0.02
BASE	43	SERVI	0.03	-1.72	321.51	1.21	1.00	0.02
BASE	45	SERVI	0.75	-1.65	228.93	1.233	1.704	0.013
BASE	46	SERVI	0.83	-3.28	142.03	1.861	1.019	-0.001
BASE	9	SERV2 MAX	22.88	48.37	189.07	118.443	43.924	1.665
BASE	11	SERV2 MAX	70.12	20.71	404.57	32.06	153.21	1.66
BASE	15	SERV2 MAX	77.04	20.47	334.35	32.64	159.53	1.69
BASE	17	SERV2 MAX	32.32	54.42	333.36	125.481	52.671	1.687
BASE	42	SERV2 MAX	12.79	46.56	200.92	122.83	25.67	1.70
BASE	43	SERV2 MAX	43.24	16.11	332.19	-36.092	93.531	1.691
BASE	45	SERV2 MAX	49.3	15.71	241.4	36.121	98.739	1.677
BASE	46	SERV2 MAX	16.57	46.96	175.11	126.045	29.058	1.679
BASE	9	SERV2 MIN	-23.74	-48.17	113	-121.875	-43.907	-1.591
BASE	11	SERV2 MIN	-65.84	-14.97	329.6	-37.876	-146.443	-1.626
BASE	15	SERV2 MIN	-72.77	-14.98	285.3	-38.004	-152.637	-1.641
BASE	17	SERV2 MIN	-31.09	-51.56	276.66	-129.404	-50.78	-1.688
BASE	42	SERV2 MIN	-14.89	-51.41	138.37	-121.933	-27.106	-1.66
BASE	43	SERV2 MIN	-43.18	-19.47	283.27	-33.734	-91.598	-1.648
BASE	45	SERV2 MIN	-47.88	-18.94	198.04	-33.697	-95.464	-1.651
BASE	46	SERV2 MIN	-14.96	-53.34	99.1	-122.39	-27.082	-1.68

Ilustración 21. Reacciones Cargas de Servicio – Columnas Reforzadas

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.

Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Título Superior en Gestión de Riesgos y Desastres
 Correo electrónico: mauricio@conneval.com
 Teléfono: 3344300 Celular: 3117265789
 Dirección: MZ 41 C-42A OP Barrio Wires de la Colina
 Pasto - Narino - Colombia

21

5. CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Las cargas máximas que pueden utilizarse en la construcción del proyecto son: carga muerta: 500 kg/m² y carga viva 200 kg/m² para las losas de entrepiso existentes y carga muerta: 100 kg/m² y carga viva 50 kg/m² para la cubierta de la ampliación de la estructura.

- Realizada la ampliación de la estructura, los índices de flexibilidad máximos por piso son:

Story	Ix Flexibilidad	Iy Flexibilidad
STORY3	0.6667	
STORY3		0.8149
STORY2	0.9972	
STORY2		1.0729
STORY1	0.8749	
STORY1		1.0683
Flexibilidad	0.9972	1.0729

Las cuales se consideran aceptables para la estructura ampliada

- Realizado el análisis de la estructura con ampliación, los índices de sobreesfuerzos máximos obtenidos por piso son:

Story	PMM
STORY3	0.72
STORY2	1.05
STORY1	1.13

Las cuales se consideran aceptables para la estructura ampliada

- El refuerzo suministrado provee suficiente resistencia interna a los elementos para resistir las cargas impuestas según la envolvente presentada.

5.2. LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

- El presente diseño estructural se basa en la configuración arquitectónica, materiales, cargas y especificaciones mencionadas. El cambio de alguno de estos parámetros debe ser reportado para estudiar su aprobación.

Para cualquier sugerencia, comentario, observación o aclaración realizada al presente cálculo estructural estaremos dispuestos gustosamente para atenderle.

Atentamente,

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.

Ingeniero civil
M.P. No. 5220276116 Nariño

Celular: 3117266728
Dirección: Calle 18 No.29-41 Oficina 202
E-mail: mauriciocabrera1@hotmail.com

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.

Ingeniero Civil - Especialista en Estructuras - Tránsito Superior en Gestión de Riesgos y Desastres
Correo electrónico: mauricio@conexcol.com
Teléfono: 3344314 Celular: 3117266728
Dirección: #12-41 Casa 09 Barrio - Vinos de la Colina
Pasto - Nariño - Colombia

23

El suscrito Ingeniero Civil FRANCIS MAURICIO CABRERA MARTINEZ, Identificado con cédula de ciudadanía No. 98.383.677 y Matrícula Profesional No. 5220276116 C.P. Nariño

CERTIFICA

Que los presentes Cálculos Estructurales, correspondientes al Proyecto: Ampliación en altura de la Casa del Cabildo de Guachucal, a construirse en el Municipio de Guachucal, Departamento de Nariño, fueron realizados bajo las disposiciones exigidas por la Norma Colombiana de Construcciones Sismoresistentes NSR-2010 y sus decretos aclaratorios y modificatorios expedidos hasta la fecha.

Como parte de los diseños se presentan los siguientes documentos:

- Memorias de Cálculos Incluyendo:
 - o Memoria descriptiva
 - o Diseño de elemento de cubiertas
 - o Desplazamientos horizontales y verificación de derivas
 - o Diseño de elementos
- Planos

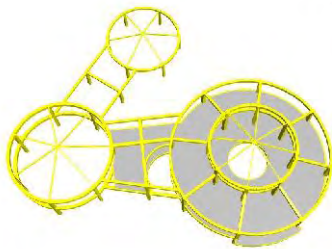
Para constancia se firma en San Juan de Pasto, a los once (11) días del mes de junio de 2013.

Mauricio Cabrera Martínez
Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras



**Diseño Estructural
CENTRO CULTURAL
RESGUARDO INDIGENA DE
ILES (NAR.)
Octubre 08 de 2016**

Calculista:
Nelson Fernando Mera Campo
Ing. Civil - M.Sc. Estructuras y Sísmica
Universidad de Los Andes.



Oficina 506 - Edif. Centro de Negocios Cristo Rey
Tel: 7364598 Cel.: (300)6109622
Email: nmera2000@gmail.com
San Juan de Pasto.



**DISEÑO ESTRUCTURAL
CENTRO CULTURAL RESGUARDO INDIGENA
ILES (NAR.)**

**Propietario:
Municipio de Iles (Nar)**

MEMORIA DE CÁLCULO

*Nelson Fernando Mera Campo
Ingeniero Civil – M.Sc. Estructuras y Sísmica.
Mat. 5220282174 NRÑ.*



CONTENIDO

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO.....	5
1.1 Descripción General:.....	5
2. MODELO ESTRUCTURAL DE ANALISIS.....	7
2.1 Geometría.....	7
2.2 Apoyos.....	8
2.3 Materiales y Secciones.....	8
2.4 Cargas Aplicadas.....	8
2.4.1 Cargas Muertas:.....	8
2.4.2 Cargas Vivas.....	9
2.4.3 Cargas Sísmicas.....	9
2.4.4 Combinaciones de Carga.....	11
2.4.5 Evaluación Coef. Capacidad Disipación de Energía (R).....	11
2.5 RESULTADOS DEL ANÁLISIS.....	12
2.5.1 Modos de Vibración y Participación de Masa Edificio.....	12
2.5.2 Verificación de reacciones en la base.....	14
2.5.3 Desplazamientos Sísmicos máximos Sismo de Diseño.....	15
2.5.4 Diseño de Vigas y Columnas Principales.....	16
2.5.5 Diseño de Columnas.....	19
3. Diseño Losa de entrepiso.....	23
3.1 Diseño Perfiles Metálicos.....	24
3.2 Diseño conexión vigas metálicas.....	25
4. Diseño Cimentación.....	25
4.1 Dimensionamiento y Revisión Geotécnica.....	25
4.2 Cargas Aplicadas.....	25
4.3 Combinaciones para Cargas de Servicio.....	25
4.4 Diseño Vigas de Cimentación.....	29
5. Diseño Elementos No Estructurales.....	29
6. Diseño Correas de Cubiertas Livianas.....	32
7. Diseño de Escalera.....	37
8. Anexo Planos Estructurales.....	38



INDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Planta estructural N+2.90.....	5
Figura 1-2. Planta estructural N+5.50 a N+6.47	6
Figura 1-3. Planta estructural N+7.47.....	6
Figura 2-1. Modelo de Análisis Estructural – ETABS.....	7
Figura 2-2. Apoyos del modelo estructural.....	8
Figura 2-3. Distribución Espacial de Cargas Modelo de Análisis.....	9
Figura 2-4. Espectro de Diseño NSR-10.....	10
Figura 2-5. Primer Modo de vibración $T= 0.306$ seg.....	13
Figura 2-6. Segundo Modo de vibración $T= 0.305$ seg.....	13
Figura 2-7. Tercer Modo de vibración $T= 0.293$ seg.....	13
Figura 2-8. Derivas máximas de Piso - Sismo de Diseño.....	15
Figura 2-9. Detallado Estructural Vigas -DES.....	19
Figura 2-10. Detallado Estructural Columnas – DES.....	23
Figura 3-1. Losa Maciza.....	23
Figura 4-1. Planta de Cimentación.....	27
Figura 7-1. Diseño Losa Maciza Escalera.....	37

INDICE DE TABLAS

Tabla 2-1 – Elementos Finitos utilizados.....	7
Tabla 2-2 – Materiales Modelación Estructural.....	8
Tabla 2-3 Combinaciones de Carga utilizadas en el análisis.....	11
Tabla 2-4- Evaluación Irregularidades en Planta.....	11
.....	12
Tabla 2-5- Evaluación Irregularidades en Altura.....	12
Tabla 2-6. Periodos de vibración y porcentajes de participación de masa.....	14
Tabla 2-7. Cortante basal FHE y Dinámico.....	14
Tabla 2-8. Derivas máximas de Piso. – Sismo de diseño.....	15
.....	15
Tabla 2-9. Acero de confinamiento en vigas.....	17
Tabla 2-10 . Acero de aceros mínima en columnas.....	19
Tabla 4-1. Combinaciones para cargas de servicio.....	25
Tabla 4-2. Reacciones cargas de servicio Columnas.....	26



1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO.

1.1 Descripción General:

El proyecto consiste en el diseño estructural del Centro Cultural Resguardo Indigena Iles (Nariño). La estructura Sismo Resistente planteada consiste en un sistema Estructural Aporticado conformado por pórticos de concreto reforzado resistentes a momento con capacidad de disipación de energía Especial (DES) en todas las direcciones de la estructura. El sistema de entrepiso para la estructura se plantea mediante un sistema compuesto conformado por una losa maciza de 10 cm de espesor y apoyada sobre vigas auxiliares IPE. Las vigas auxiliares se apoyan directamente sobre las vigas de concreto reforzado de 40 cm de altura que conforman la estructura principal. Los pórticos de concreto reforzado están compuestos por columnas de 35x35cm, 30x30cm, 25x25 y $\phi 60$ cm. A continuación se muestra la planta estructural de cada nivel que conforma la estructura.

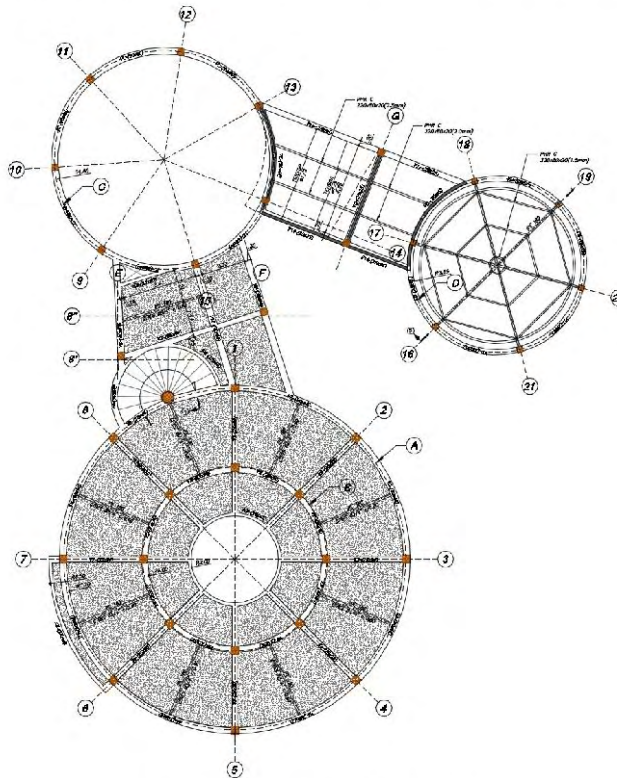


Figura 1-1. Planta estructural N+2.90

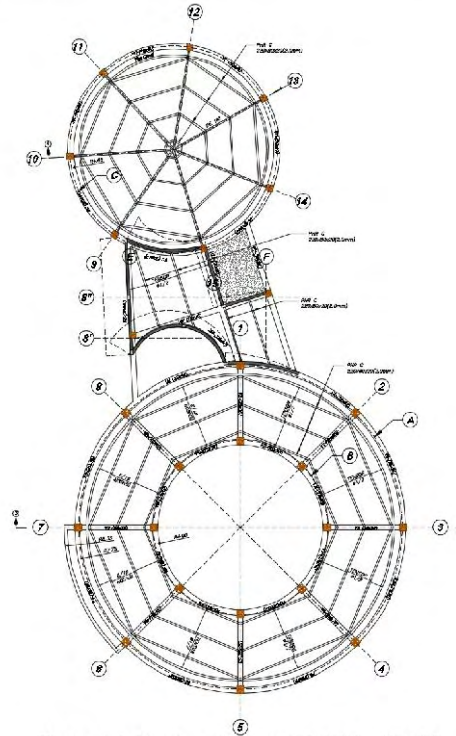


Figura 1-2. Planta estructural N+5.50 a N+6.47

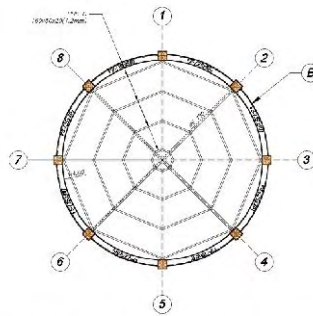


Figura 1-3. Planta estructural N+7.47



2. MODELO ESTRUCTURAL DE ANALISIS.

2.1 Geometría.

El sistema estructural esta conformado por pórticos de concreto resistentes a momento en las diferentes direcciones de la edificación. El entrepiso está conformado por una losa maciza de 10 cm de espesor apoyada sobre vigas auxiliares IPE180 trabajando en sección compuesta.

El modelo de la estructura se basa en elementos finitos tipo FRAME para modelar vigas y columnas los cuales tienen 6 grados de libertad en cada extremo 3 rotacionales y 3 traslacionales, la losa de entrepiso se modelaron con elementos finitos tipo SHELL, el cual tiene un comportamiento de placa y membrana (rigidez en el plano y fuera de él). Las cargas gravitacionales se aplicaron directamente sobre estos elementos y conservando la hipótesis de diafragma rígido para cargas actuando en su plano (Cargas Inerciales).

En la siguiente tabla se muestran los elementos finitos utilizados para cada modelo estructural.

Modelo No.	No. Elem. Frames	No. Shells	No. Ecuaciones Equilibrio
Centro Cultural ResguardoIndígena Iles (Nar)	1108	267	2976

Tabla 2-1 - Elementos Finitos utilizados.

En la siguiente figura se muestra la geometría del modelo estructural empleado para análisis y diseño. El modelo de análisis se realizó en el Programa ETABS (Extended 3D Analysis of Buildings Systems).

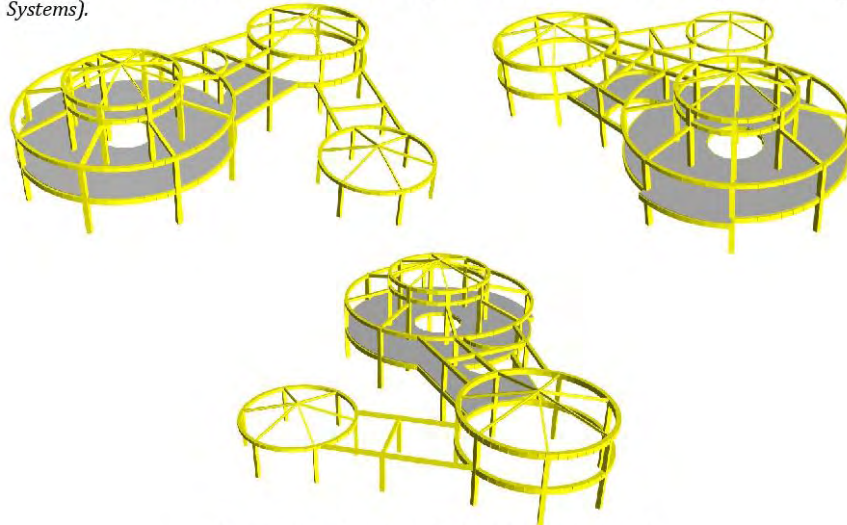


Figura 2-1. Modelo de Análisis Estructural - ETABS.



2.2 Apoyos.

Las condiciones de frontera impuestas al modelo son la colocación de apoyos de sexto grado para cada punto de apoyo columna.

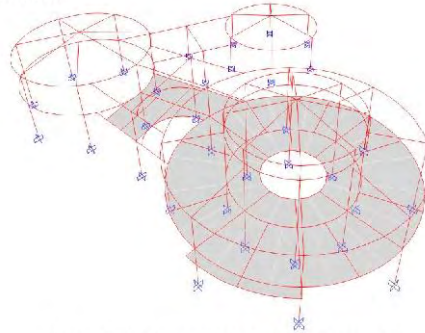


Figura 2-2. Apoyos del modelo estructural.

2.3 Materiales y Secciones.

En el programa ETABS se trabajó el modelo de la estructura con materiales isotrópicos. El modelo posee los siguientes materiales.

Nombre Material	$f'c, Fu$ [Mpa]	Fy [Mpa]	Ec [Mpa]	ν	Masa [Ton.m/s ²]	Peso [Ton/m ³]	Tipo Elemento Modelado
CTO-21	21.0	421.0	21538.1	0.2	0.240	2.40	Vigas y Columnas
CTOPLA	21.0	420.0	21538.1	0.2	0.000	0.00	Placas
CTOVIG	21.0	420.0	21538.1	0.2	0.000	2.40	Vigas Ppales y Auxiliares
50KSI	457.0	352.0	200000.0	0.2	0.780	7.80	Viguetas Metalicas

Tabla 2-2 - Materiales Modelación Estructural.

2.4 Cargas Aplicadas

2.4.1 Cargas Muertas:

Las cargas muertas están representadas por:

Peso de la Estructura: Esta incluye el peso de los muros no estructurales, peso de muros fachada, las losas de entrepiso, cubierta, acabados, cielos rasos falsos.

EVALUACION DE CARGAS MUERTAS

DESCRIPCION:	UNIDAD	ENTREPISO	CUBIERTA LIVIANA
PESO LOSA MACIZA h=10 cm:	Kgf/m ²	240.0	0.0
PESO ACABADOS:	Kgf/m ²	100.0	0.0
PESO CIELO FALSO:	Kgf/m ²	50.0	50.0
PESO MUROS DIVISORIOS Y FACHADA:	Kgf/m ²	189.0	20.0
PESO TEJA LIVIANA:	Kgf/m ²	0.0	10.0
TOTALES:		579.0	80.0



2.4.2 Cargas Vivas.

La carga viva utilizada es la correspondiente al uso de viviendas así según NSR-10:

EVALUACION DE CARGAS VIVA

DESCRIPCION:	UNIDAD	ENTREPISO	CUBIERTA LIVIANA
CARGA VIVA SALONES	Kgf/m ²	200	-
CARGA VIVA CORREDORES Y ESCALERAS	Kgf/m ²	500	-
CARGA VIVA CUBIERTA LIVIANA	Kgf/m ²	-	50

A continuación se presenta la distribución espacial de las cargas sobre el modelo estructural.

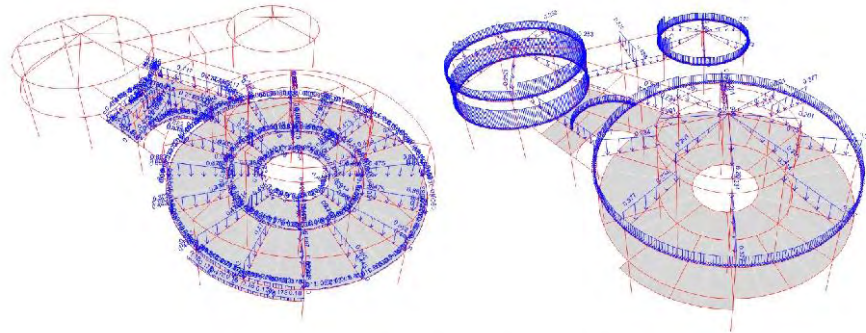


Figura 2-3. Distribución Espacial de Cargas Modelo de Análisis.

2.4.3 Cargas Sísmicas.

Debido a la gran rigidez transversal del entrepiso, este se modela como un diafragma rígido para cargas contenidas en su plano [Cargas Inerciales generadas por el sismo], la cubierta liviana se modela como un diafragma flexible, la evaluación de la carga sísmica se realiza a partir del método análisis Dinámico Modal Espectral. El espectro utilizado en el estudio es el dado por la NSR-10, el estudio de suelos en el lugar de la construcción clasifica el suelo como tipo "D" según NSR-10. La estructura se clasifica como "Edificaciones de ocupación especial" (Grupo de Uso II) según NSR-10 con un coeficiente de importancia $I=1.10$. Sin embargo para la revisión de desplazamientos (Derivas) se debe utilizar un coeficiente de importancia $I=1.0$ según NSR-10. A.6.2.1.2. En resumen se tienen dos espectros, uno para diseño estructural (Resistencia) y otro para revisión de derivas (Desplazamientos).



- Espectros elásticos de aceleraciones NSR-10 (A.2.6.)

- **Sismo de diseño**

Hace referencia a un sismo que tiene una probabilidad de excedencia del 10% en 50 años. El sismo de diseño representa un movimiento del terreno no frecuente que puede presentarse durante la vida de una estructura. Este sismo tiene un periodo de retorno de aproximadamente 500 años. Para este sismo se espera que la estructura tenga un nivel de comportamiento que garantice la seguridad de la vida de las personas. Se permite para este nivel de comportamiento el trabajo inelástico de la estructura es decir la presencia de daño estructural.

Sismo para Control de Desplazamientos

DATOS:			
Ciudad:	Iles	Aa:	0.25
		Av:	0.25
Peril Suelo:	D	Fa:	1.30
		Fv:	1.90
Grupo Uso:	I	E:	1.00

Sismo para Diseño

DATOS:			
Ciudad:	Iles	Aa:	0.25
		Av:	0.25
Peril Suelo:	D	Fa:	1.30
		Fv:	1.90
Grupo Uso:	II	I:	1.10

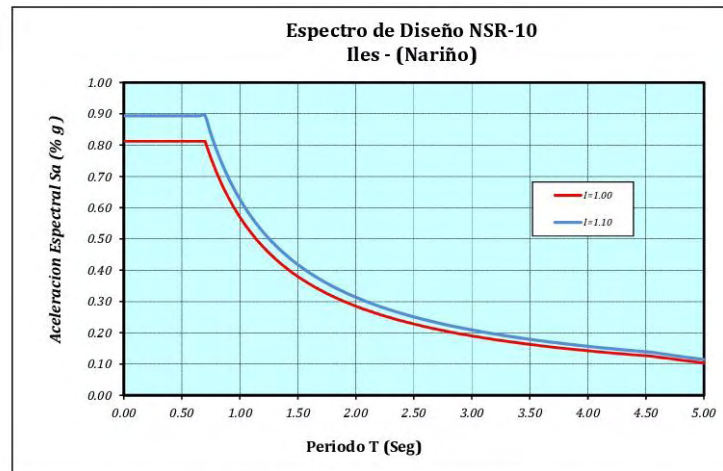


Figura 2-4. Espectro de Diseño NSR-10.

Para el cálculo de las fuerzas sísmicas en cada entrepiso se consideró el 100% de la carga muerta presente en el momento de la ocurrencia del sismo de diseño.



Para el cálculo de las fuerzas sísmicas en cada entrepiso se consideró el 100% de la carga muerta presente en el momento de la ocurrencia del sismo de diseño.

2.4.4 Combinaciones de Carga.

Según la NSR-10 (B.2.4) para el uso de método de resistencia se deben utilizar las siguientes cargas:

COMBINACIÓN	CARGA MUERTA	CARGA VIVA	CARGA VIVA CUB.	CARGA SÍSMICA (±)
COMB1	1.40			
COMB2	1.20	1.60	0.50	
COMB3	1.20	0.50		1.00
COMB4	0.9			1.00

Tabla 2-3 Combinaciones de Carga utilizadas en el análisis.

2.4.5 Evaluación Coef. Capacidad Disipación de Energía (R).

Coeficiente de Disipación de Energía Básico $R_o=7.0$

- Sistema de Resistencia Sísmica Aporticado.

Sistema Estructural Tipo:	PORRETO DE HES
Coeficiente de Disipación de Energía Básico R_o :	7.00
Existe Aumento de Resistencia (%):	N
Coeficiente de Asesoría Resistencia ϕ_r :	1.00
La Estructura se Clasifica como:	Irregular
Coeficiente de Disipación de Energía de Diseño R_d :	6.2
γ/R :	0.159

Irregularidad En Planta Tipo		Existe (S/N)	ϕ_p	ϕ_p Diseño
Irregularidad Forzosa	$1a) \phi_p = 0.9$ $1.4 \left(\frac{\Delta_1 - \Delta_2}{2} \right) > \Delta_1 > 1.2 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)$	NO	1.00	1.0
	$1b) \phi_p = 0.8$ $\Delta_1 > 1.4 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)$	NO	1.00	
Resacas en los esquinas	$2) \phi_p = 0.9$ $A > 0.15B$ y $C > 0.15D$	NO	1.00	0.9
	$3) \phi_p = 0.9$ $C \times D > 0.5A \times B$	NO	1.00	
Irregularidad del diafragma	$3) \phi_p = 0.9$ $2) (C \times D + C \times E) > 0.5A \times B$	NO	1.00	1.0
	$4) \phi_p = 0.8$	NO	1.00	
Desplazamiento Horas de Acción	$4) \phi_p = 0.8$	NO	1.00	1.0
Sistemas no paralelos	$5) \phi_p = 0.9$	SI	0.90	0.9

Tabla 2-4- Evaluación Irregularidades en Planta.



Irregularidad en Altura Tipo			Existe (S/N)	ϕp	ϕp Deseo
Piso flexible	1aA	$\phi_p = 0.9$ $0.60 \text{ Rigidez } K_D < \text{Rigidez } K_C < 0.70 \text{ Rigidez } K_B$ $0.70 (K_D + K_C) \leq \text{Rigidez } K_C < 0.80 (K_D + K_C) \leq 0.9$	NO	1.00	1.0
	1bA	Tipo 1bA – Piso flexible extremo $\phi_p = 0.8$ $\text{Rigidez } K_C < 0.60 \text{ Rigidez } K_D$ $\text{Rigidez } K_C < 0.70 (K_D + K_C) \leq 0.9$	NO	1.00	
Distribución de Masa	2A	$\phi_p = 0.9$ $m_a < 1.50 m_c$ $m_b > 1.50 m_c$	NO	1.00	1.0
Geométrica	3A	$\phi_p = 0.9$ $a > 1.50 b$	NO	1.00	1.0
Desplazamiento de torsión del Plano de acción	4A	$\phi_p = 0.8$ $b > a$	NO	1.00	1.0
Piso rígido	5aA	$\phi_p = 0.9$ $0.55 \text{ Resist. Piso C} < \text{Resist. Piso D} < 0.50 \text{ Resist. Piso C}$	NO	1.00	1.0
	5bA	$\phi_p = 0.8$ Resistencia Piso D > 0.65 Resistencia Piso C	NO	1.00	

Tabla 2-5- Evaluación Irregularidades en Altura.

Se diseñó la estructura con $R= 6.3$ en ambos sentidos, se debe tener en cuenta los elementos que conforman el sistema estructural cumplen con todos los requisitos de detallado para sistemas con capacidad de disipación de energía Especial que impone la NSR-10 para garantizar un buen comportamiento inelástico de diseño, la estructura para el edificio se clasifica como irregular. La torsión accidental se tiene en cuenta directamente en el modelo de análisis introduciendo un porcentaje de excentricidad adicional a la estática, en este caso a juicio del diseñador y de acuerdo con la NSR-10 no se tuvo en cuenta este requisito debido a que la asimetría en rigidez del edificio se modela directamente en el modelo estructural tridimensional realizado para el diseño del edificio.

2.5 RESULTADOS DEL ANÁLISIS.

2.5.1 Modos de Vibración y Participación de Masa Edificio.

Los periodos y modos de vibración se obtienen a partir de un análisis modal con el método de eigenvalues. El análisis se realizó con 20 modos de vibración, con lo cual se logra una participación de masa del 99% para la estructura, los dos primeros modos son los de mayor participación en las direcciones X y Y.

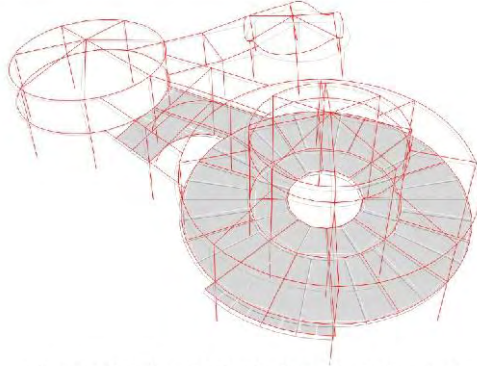


Figura 2-5. Primer Modo de vibración $T= 0.306$ seg

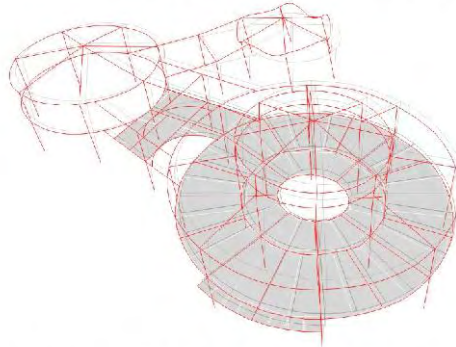


Figura 2-6. Segundo Modo de vibración $T= 0.305$ seg.

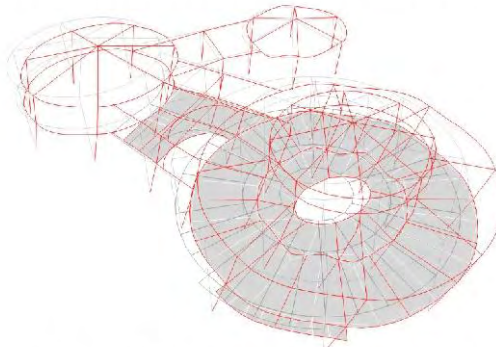


Figura 2-7. Tercer Modo de vibración $T= 0.293$ seg.



A continuación se consignan los periodos de los 10 modos de vibración que se analizan en la estructura, así como también los coeficientes de participación modal de la masa de la estructura.

Modo	Periodo [Seg]	Modo Individual		Suma Acumulada	
		UX	UY	UX	UY
1	0.306	0.38	0.08	0.38	0.08
2	0.305	0.48	0.00	0.86	0.08
3	0.293	0.05	0.84	0.91	0.92
4	0.269	0.01	0.00	0.91	0.92
5	0.192	0.00	0.00	0.91	0.93
6	0.161	0.00	0.00	0.92	0.93
7	0.130	0.01	0.00	0.93	0.93
8	0.117	0.00	0.00	0.93	0.93
9	0.104	0.03	0.01	0.95	0.94
10	0.098	0.02	0.04	0.97	0.98

Tabla 2-6 . Periodos de vibración y porcentajes de participación de masa.

2.5.2 Verificación de reacciones en la base.

La NSR-10 establece cortantes sísmicos de diseño mínimos cuando se emplean métodos dinámicos como el planteado (Modal Espectral), para ello establece que el cortante basal de diseño mínimo será igual al 90% del cortante obtenido mediante el método de la fuerza horizontal equivalente empleando un periodo de vibración Máximo igual a $C_u \times T_a$ (Para edificios irregulares). (A.5.4.5). Los cálculos realizados se muestran a continuación.

CORRECCION CORTANTE BASAL NSR-10		Ejecutar	
DATOS DEL SUELO			
Ciudad:	Iles	Aa:	0.25
Perif Suelo:	I)	Av:	0.25
Grupo Uso:	I	Fa:	1.30
Análisis Dinámico [S/N]:	S	Fv:	1.90
		I:	1.00
		Cu:	1.20
DATOS DEL EDIFICIO			
Peso Flotante Edificio [Ton]:	324.5		
Altura Edificio [m]:	5.4		
Edificio Regular [S/N]:	N		
RESULTADOS	S.P.R.S - Sentido X	S.R.S.P - Sentido Y	
	Porticos Concreto	Porticos Concreto	
V. Dinámico [Ton]	261.53	252.32	
C_u:	0.047	0.047	
α:	0.90	0.90	
T_a [Seg]:	0.21	0.21	
$C_u \times T_a$ [Seg]:	0.26	0.26	
S_a [%g]:	0.813	0.813	
V. sm: [Ton]:	263.66	263.66	
0.90 x V.FHE [Ton]:	237.30	237.30	
Factor Corrección gqx:	0.91	0.94	

Tabla 2-7 . Cortante basal FHE y Dinámico.



Por tanto el cortante dinámico en ambos sentidos es inferior al cortante estático calculado por el método de la fuerza horizontal equivalente por tanto no es necesario amplificarlo.

2.5.3 Desplazamientos Sísmicos máximos Sismo de Diseño.

En la siguiente figura se muestra la deformada de la estructura para el sismo de diseño, se debe tener en cuenta que los efectos ortogonales del sismo se calcularon como la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de los efectos producidos por el 100% de las fuerzas sísmicas actuando independientemente en las dos direcciones ortogonales, asignándole el signo que conduzca al resultado más conservador. [NSR-10 A.3.6.3]. En la tabla adjunta se muestran las derivas máximas calculadas de cada entrepiso.

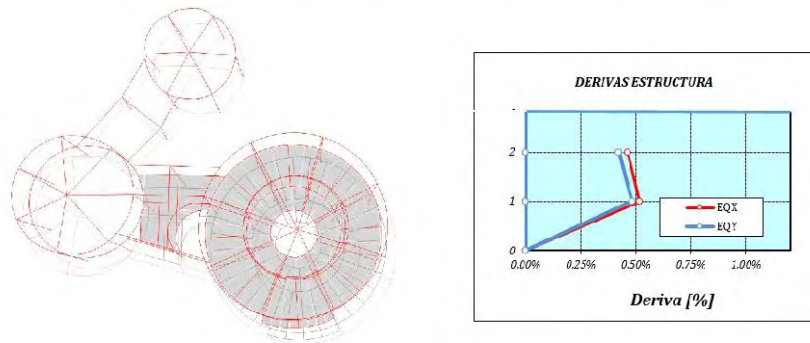


Tabla 2-8. Derivas máximas de Piso. - Sismo de diseño.

Piso No.	dx [cm]	dy [cm]	Deriva x [%]	Deriva y [%]	Check
2	2.70	2.70	0.46%	0.42%	OK
1	1.50	1.50	0.52%	0.48%	OK

Figura 2-8. Derivas máximas de Piso - Sismo de Diseño.

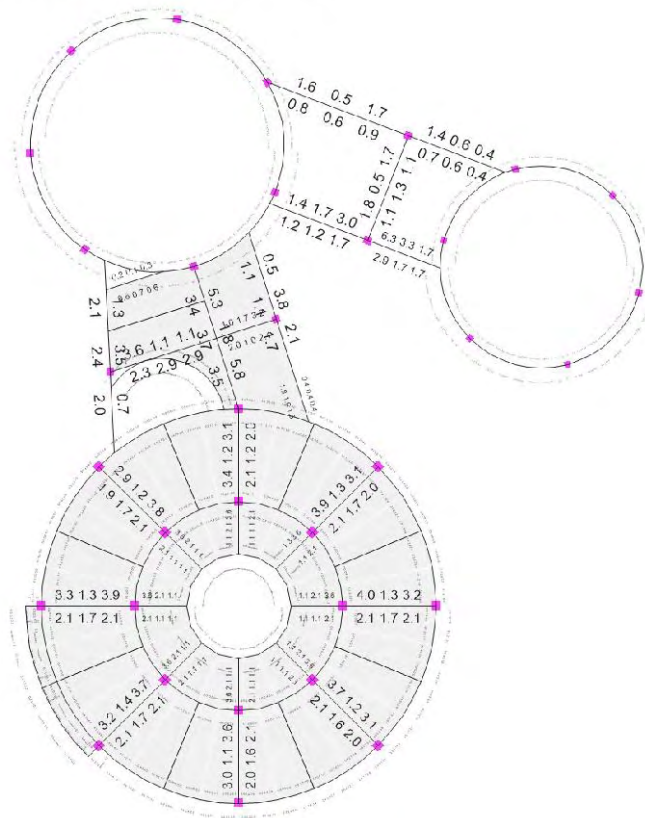
La deriva máxima calculada (0.52%) se encuentra por debajo del límite máximo permitido (1%), cumpliendo así con los límites impuestos por la NSR-10, las derivas en el centro de masa de cada diafragma están por debajo de este límite.



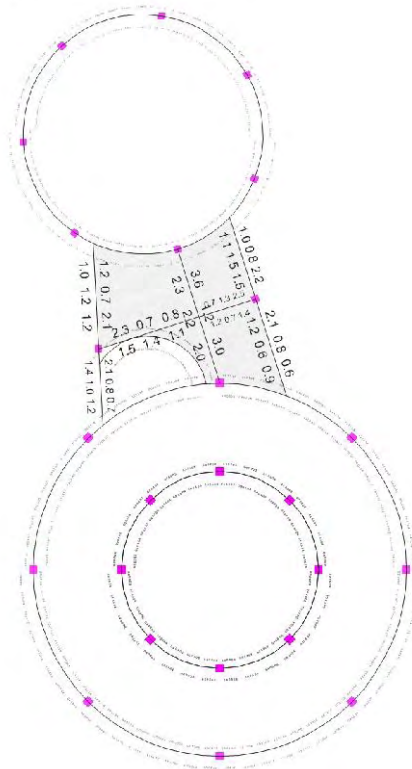
2.5.4 Diseño de Vigas y Columnas Principales.

El diseño de Columnas y vigas principales se realiza cumpliendo los requisitos del título C NSR-10 (Estructuras de Concreto) cumpliendo los requisitos de detallado estructural para estructuras con capacidad de disipación de energía Especial (DES) Capítulo C.21. Se presenta a continuación las áreas de acero obtenidas para cada viga y columna estructura de cada pórtico que conforma la estructura.

- Área de Aceros [cm^2] por Flexión - Piso 2



Área de Aceros [cm²] por Flexión - Cubierta



El área de acero a cortante ($As/s = \text{cm}^2/\text{m}$) para cada viga de cada pórtico se muestran en las siguientes figuras. Se debe tener en cuenta que las áreas de acero reportadas por el programa corresponden a acero solicitada únicamente por esfuerzos cortantes, con el objeto de dar ductilidad y capacidad de disipación de energía a las vigas que hacen parte del sistema estructural de resistencia sísmica se debe colocar mínimo un área de acero exigida por la norma, la cual se debe espaciar cada el mínimo ($d/4$, 6db Long., 24 de) hasta una distancia de 2H desde la cara del apoyo (Zona de mayor demanda de ductilidad por la posible formación de una articulación plástica). Esta área de aceros por confinamiento necesaria se muestra en la siguiente tabla.

SECCION VIGA			REFUERZO		ZONA CONFINAMIENTO					ZONA SIN CONFINAR			EN ZONA DE TRASLAPO		
Base (cm)	Alura (cm)	Recub. (cm)	Diametro REF. PPAL	Diametro ESTRIBO	Sep. min. (cm)	No. Estribos	Long. Conf. (cm)	No. Ramas	As Colocado (cm ² /m)	RESUMEN	Separacion (cm)	No. Ramas	As Colocado (cm ² /m)	RESUMEN	EN ZONA DE TRASLAPO
30	40	4	#5	#3	9.00	10	83.0	2	15.83	10-FL#3-2R@9	18.0	2	7.92	FL#3-2R@18	FL#3-2R@9
25	30	4	#5	#3	6.00	10	61.0	2	23.75	10-FL#3-2R@6	13.0	2	10.92	FL#3-2R@13	FL#3-2R@6
25	25	4	#5	#3	5.00	10	50.0	2	28.50	10-FL#3-2R@5	10.0	2	10.92	FL#3-2R@10	FL#3-2R@5

Tabla 2-9 . Acero de confinamiento en vigas.



Como se puede observar en las anteriores figuras el diseño por cortante viene dado por requisitos de confinamiento exigidos por la NSR-10 para estructuras con capacidad de disipación de energía especial (DES) en todas las vigas de la estructura.

El detallado de las vigas de concreto para que conforman la estructura se sigue cumpliendo los requisitos de exigidos por el capítulo C.21 de la NSR- 10, los cuales se pueden resumir en la siguiente figura. (Ver detallado en planos Estructurales).

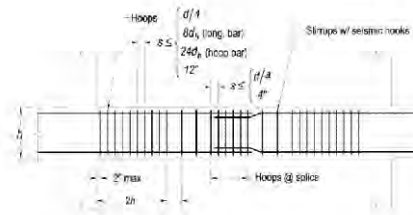


Figura 2-9. Detallado Estructural Vigas -DES.

2.5.5 Diseño de Columnas.

En las siguientes figuras se puede observar el área de acero obtenida para cada columna de cada pórtico la cual corresponde a un área de aceros mínima (1%), donde se registró un incremento de acero este se aumentó hasta alcanzar la cuantía de acero demandado (Ver Planos Estructurales). El área de acero mínima para cada columna según la NSR-10 se muestra en la siguiente tabla.

Sección Columna B X h [cm]	A _{smin} [cm ²]
35x35	12.25
30x30	9.0
25x25	6.25
Ø60	14.0

Tabla 2-10. Acero de aceros mínima en columnas.

El área de aceros necesaria suministrada por corte no debe ser inferior al área de aceros necesaria por requisitos de confinamiento, que para estructuras con capacidad de disipación de energía especial es:



- Para columnas de 35 x 35 cm de lado (21 Mpa):

DATOS MATERIALES		DATOS COLUMNA:		
f'_c [kgf/cm ²]:	210	B [cm]:	35	
f_y [Kgf/cm ²]:	4200	H[cm]:	35	
$A_{sh} = 0.3 \frac{s_b f'_c}{f_{yt}} \left[\left(\frac{A_g}{A_{ch}} \right) - 1 \right]$ $A_{sh} = 0.09 \frac{s_b f'_c}{f_{yt}}$		Rec. [cm]	3	
		ϕ Barra Long:	#4	
		ϕ Estribo:	#3	
		H Libre Col [m]:	2.5	
RESULTADOS:				
SENTIDO B		SENTIDO H		
As/s [cm ² /cm]:	0.199	As/s [cm ² /cm]:	0.199	
Sep. min Estr. [cm]:	8.75	Sep. min Estr. [cm]:	8.75	
Sep. Adopt. [cm]	7.00	Sep. Adopt. [cm]	7.00	
No. Ramas Fleje:	2.0	No. Ramas Fleje:	2.0	
No. Ramas Coloado:	2.00	No. Ramas Coloado:	2.00	
As/s Colocado:	0.204	As/s Colocado:	0.204	
ESTRIBOS ZONA CONFINAMIENTO:				
Colocar E#3(2R) c./7 cm PARALELO B HASTA 50 cm				
Colocar E#3(2R) c./7 cm PARALELO H HASTA 50 cm				
ESTRIBOS ZONA CENTRAL Max (6db, 15 cm):				
Colocar E#3(2R)-(2R) c./7.5cm				

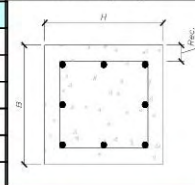
- Para columnas de 30 x 30 cm de lado (21 Mpa):

DATOS MATERIALES		DATOS COLUMNA:		
f'_c [kgf/cm ²]:	210	B [cm]:	30	
f_y [Kgf/cm ²]:	4200	H[cm]:	30	
$A_{sh} = 0.3 \frac{s_b f'_c}{f_{yt}} \left[\left(\frac{A_g}{A_{ch}} \right) - 1 \right]$ $A_{sh} = 0.09 \frac{s_b f'_c}{f_{yt}}$		Rec. [cm]	3	
		ϕ Barra Long:	#4	
		ϕ Estribo:	#3	
		H Libre Col [m]:	2.5	
RESULTADOS:				
SENTIDO B		SENTIDO H		
As/s [cm ² /cm]:	0.203	As/s [cm ² /cm]:	0.203	
Sep. min Estr. [cm]:	7.50	Sep. min Estr. [cm]:	7.50	
Sep. Adopt. [cm]	7.00	Sep. Adopt. [cm]	7.00	
No. Ramas Fleje:	2.0	No. Ramas Fleje:	2.0	
No. Ramas Coloado:	2.00	No. Ramas Coloado:	2.00	
As/s Colocado:	0.204	As/s Colocado:	0.204	
ESTRIBOS ZONA CONFINAMIENTO:				
Colocar E#3(2R) c./7 cm PARALELO B HASTA 50 cm				
Colocar E#3(2R) c./7 cm PARALELO H HASTA 50 cm				
ESTRIBOS ZONA CENTRAL Max (6db, 15 cm):				
Colocar E#3(2R)-(2R) c./7.5cm				



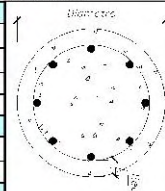
- Para columnas de 25 x 25 cm de lado (21 Mpa):

DATOS MATERIALES		DATOS COLUMNA:	
f'_c [kgf/cm ²]:	210	B [cm]:	25
f_y [kgf/cm ²]:	4200	H [cm]:	25
$A_{sh} = 0,3 \frac{s b_c f'_c}{f_{yt}} \left[\left(\frac{A_g}{A_{ch}} \right) - 1 \right]$ $A_{sh} = 0,09 \frac{s b_c f'_c}{f_{yt}}$		Rec. [cm]:	3
		ϕ Barra Long:	#4
		ϕ Estribo:	#3
		H Libre Col [m]:	2.5
RESULTADOS:			
		SENTIDO B	SENTIDO H
		As/s [cm ² /cm]:	As/s [cm ² /cm]:
		0.208	0.208
		Sep. min Estr. [cm]:	Sep. min Estr. [cm]:
		6.25	6.25
		Sep. Adopt. [cm]:	Sep. Adopt. [cm]:
		6.00	6.00
		No. Ramas Fleje:	No. Ramas Fleje:
		1.8	1.8
		No. Ramas Colocado:	No. Ramas Colocado:
		10.00	3.00
		As/s Colocado:	As/s Colocado:
		1.188	0.356
ESTRIBOS ZONA CONFINAMIENTO:			
Colocar E#3(10R) c./6 cm PARALELO B HASTA 50 cm			
Colocar E#3(3R) c./6 cm PARALELO H HASTA 50 cm			
ESTRIBOS ZONA CENTRAL Max (6db, 15 cm):			
Colocar E#3(10R)-(3R) c./7.5 cm			



- Para columnas de ϕ 60 cm (21 Mpa):

DATOS MATERIALES		DATOS COLUMNA:	
f'_c [kgf/cm ²]:	210	Dímetro [cm]:	60
f_y [kgf/cm ²]:	4200	Rec. [cm]:	3
$\rho_s = 0.12 \frac{f'_c}{f_{yh}} \quad (\text{C.21-2-ES})$ $\rho_s = 0.45 \left(\frac{A_g}{A_c} - 1 \right) \frac{f'_c}{f_y} \quad (\text{C.10-6})$		ϕ Barra Long:	#5
		f Estribo:	#3
		RESULTADOS:	
		Ae/s [cm ² /cm]:	0.080
		Sep. Estribo. [cm]:	8.95





El detallado de las columnas de concreto para que conforman la estructura se sigue cumpliendo los requisitos de exigidos por el capítulo C.21 de la NSR- 10, los cuales se pueden resumir en la siguiente figura. (Ver detallado en planos Estructurales).

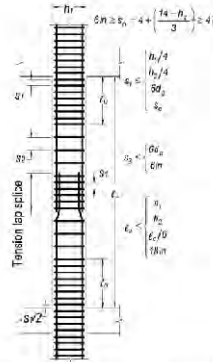


Figura 2-10. Detallado Estructural Columnas – DES.

3. Diseño Losa de entrepiso.

La Losa se diseñó maciza de 10.0 cm de espesor sobre toda su superficie y apoyada continuamente sobre los perfiles metálicos y/o vigas de concreto. La distribución en planta de las vigas de apoyo se puede observar en la Figura 1.1 de este informe. A continuación se muestra el diseño para la condición más crítica (Mayor Luz y mayor Carga).

DATOS:	
Concreto f_c (Kg/cm ²):	210
Luz Maxima (m):	2.16
Espesor Losa (cm):	10
Recubrimiento (cm):	2.5
Carga Muerta (Kg/m ²):	579
Carga Viva (Kg/m ²):	200
RESULTADOS:	
$C_u [1.20 D + 1.60 L]$ (Kg/m ²) =	1014.8
M_u (Ton-m/m) =	0.473
V_u (Ton/m) =	1.10
DISEÑO FLEXION:	
Acero Flexion: (cm ² /m):	1.89
Colocar Grafil (mm):	6.0
Cada:	0.15
REVISION CORTANTE:	
v_u (Kg/cm ²):	1.46
ϕv_c (Kg/cm ²):	5.76
Revision:	OK

Figura 3-1. Losa Maciza.



3.1 Diseño Perfiles Metálicos.

El diseño de estos perfiles se realizó directamente por el módulo de diseño secciones compuestas contenido en el programa de análisis, teniendo en cuenta que los perfiles (IPE 180) deben ser apuntalados antes y durante el fraguado de la losa de concreto, en el módulo de diseño se tienen en cuenta todos los criterios de diseño como son: resistencia, deflexiones, vibraciones. Para el diseño como sección compuesta se consideró conectores de corte diámetro 3/4" c/60 sobre toda la longitud de los perfiles. Los resultados se muestran a continuación

A continuación se muestran las máximas relaciones D/C obtenidas por resistencia a flexión y/o Corte.

- IPE 180**

Beam B393

IPE180

Composite Deck Properties

	Slab	Cover (m)	w _c (tonf/m ³)	f _c (MPa)	b _{eff} (m)	E _c (S) (MPa)	E _c (D) (MPa)	E _c (V) (MPa)
At Left, at Right	DECK Top	0.1	0	28.59	N/A	0.46037	21122	21122

Loading (DCMPS2 combo)

	Constr.	Dead	SDL	Live NR	Factored
Line Load (tonf/m) @ 0 m--0.0379 m	0.030	0.019--0.060	0.009	0.900	0.022--0.000
Line Load (tonf/m) 0.0376 m--0.15 m	0.030	0.019--0.060	0.443--0.000	0.153--0.600	0.799--0.000
Line Load (tonf/m) 0.15 m--1.1156 m	0.030	0.019	0.882--0.771	0.305--0.266	1.598--1.373
Line Load (tonf/m) 1.1156 m--2.0811 m	0.030	0.019	0.771--0.660	0.266--0.228	1.373--1.179
Line Load (tonf/m) 2.0811 m--3.0467 m	0.030	0.019	0.660--0.548	0.228--0.189	1.179--0.984
Line Load (tonf/m) 3.0467 m--3.6629 m	0.030	0.019	0.548--0.475	0.189--0.164	0.984--0.855
Point Load (tonf) @ 0.0376 m	0.0000	-3.530E-02	0.0014	0.0005	0.0025
Point Load (tonf) @ 0.062 m	0.0000	-3.446E-05	-0.0014	-0.0005	0.0024
Point Load (tonf) @ 0.15 m	0.0000	-6.59E-09	-0.0061	-4.646E-05	-0.0002
Point Load (tonf) @ 3.5295 m	0.0000	0.0029	0.0468	0.0189	0.0891

End Reactions

	Constr.	Dead	SDL	Live NR	Combo	Factored
I end (tonf)	0.0000	0.0346	1.3468	0.4652	DCMPS2	2.4019
J end (tonf)	0.0000	0.0373	1.1321	0.4083	DCMPS2	2.1136

Strength Checks

	Combo	Factored	Design	Ratio	Pass
Shear at Ends (tonf)	DCMPS2	2.4019	2.1435	0.119	✓
Positive Bending (tonf-m)	DCMPS2	2.0727	5.2569	0.394	✓

Constructability and Serviceability Checks

	Actual	Allowable	Ratio	Pass
Shear Stacks Distribution	6	31	0.194	✓
Dead Load Defl. (m)	0.03016	No Limit	N/A	N/A
SDL + LL Defl. (m)	0.308	0.01535	0.522	✓
Live Load Defl. (m)	0.03205	0.01023	0.201	✓
Total Defl. (m)	0.03817	0.01535	0.532	✓
Walking Acceleration ms^{-2}	7.83E-03	0.005	1.570E-05	✓

Section Properties

	Y1 (m)	Y2 (m)	I (m ⁴)	ΦW_x (tonf-m)	V' or ΣQ_x (kN)
Steel fully braced	0.09	N/A	0.000013	0	825
Full composite (plastic)	0	0.07441	N/A	12.448	825
Full composite (elastic)	0.02407	N/A	0.75 * 0.000050	N/A	N/A
Partial composite (23%)	0.03836	N/A	0.75 * 0.000013	3.0035	2 * 94.5 = 189
Vibrations Check ($f = 44.53\text{Hz}$)	0.0357	N/A	0.000073	N/A	N/A

Walking Acceleration Calculation

B (m) Beam	Δ (m) Beam	Δ (m) Panel	f ₁ (Hz) Beam	f ₁ (Hz) Panel	β	W (tonf)	P ₁ (N)
6.1563	0.00016	0.08016	44.533	44.533	0.026	3.5562	288



3.2 Diseño conexión vigas metálicas.

La unión viga metálica - viga de concreto presentada se garantiza colocando la viga metálica dentro de la sección de la viga de concreto (Ver detalle estructural), es decir que la transmisión de cargas de un elemento a otro se realiza por contacto en la superficie de unión de los dos elementos (en este caso existe apoyo de la aleta inferior del perfil sobre la viga de concreto), la varillas colocadas en los extremos cumplen funciones constructivas únicamente, sin embargo se presenta el diseño estructural de estas las varillas las cuales funcionarán en caso de que se presente una superficie de falla a corte directo en la interfaz viga metálica - viga de concreto (lo cual es muy improbable).

$$V_u (\max) = 3169 \text{ Kgf}$$

El diseño se hace a cortante por fricción debido a la ausencia de estribos y a que la posible falla estaría contralada por la aparición una fisurada en el plano de unión.

$$A_{vf} = \frac{V_u}{\phi f_t \mu}$$

$A_{vf} = 3169 / (0.75 \times 4200 \times 0.70) = 1.44 \text{ cm}^2$ (Por razones constructivas se utilizaron 4 varillas #4 $A_s = 5.16 \text{ cm}^2 \gg 1.44 \text{ cm}^2$).

4. Diseño Cimentación.

4.1 Dimensionamiento y Revisión Geotécnica.

El estudio de suelos realizado en el lugar recomienda cimentar la estructura mediante cimentación superficial a una profundidad de desplante de 1.8 m medidos de la placa de contrapiso con $Q_{adm} = 11.0 \text{ Ton/m}^2$, la cual deberá ser verificada por el constructor responsable del proyecto.

4.2 Cargas Aplicadas.

Las cargas que se aplican a la cimentación corresponden a las reacciones obtenidas en los puntos de contacto superestructura - infraestructura.

4.3 Combinaciones para Cargas de Servicio.

Con el objeto de obtener las presiones de contacto suelo- estructura se crearon combinaciones de servicio, estas se muestran a continuación.

COMBINACIÓN	CARGA MUERTA	CARGA VIVA	CARGA VIVA CUB.	CARGA SÍSMICA ±
SERV1	1.00	1.00		
SERV2	1.00	0.75	0.75	0.525/R

Tabla 4-1. Combinaciones para cargas de servicio.



En la siguiente tabla se muestran las cargas de Servicio para cada cimiento, con el que se dimensiono la cimentación.

- Cargas de Servicio en Columnas.

CIMENTOS CONCENTRICOS CUADRADOS

Qadm [Ton/m ²]:	11.00
Qadm. EQ. [Ton/m ²]:	22.00

Lado min:
1.00

Pto ID.	Cimiento E E D	COMBINACION		Area Zapata [m ²]	Combo Crit.	Lado Zapata [m]
		D+L (1)	D+L+E (2)			
2	8A	15.57	17.41	1.49	1	1.30
10	1A	26.15	26.26	2.50	1	1.60
11	7A	17.85	20.43	1.70	1	1.40
19	6A	18.03	20.34	1.72	1	1.40
27	5A	15.94	18.07	1.52	1	1.30
35	4A	16.03	18.37	1.53	1	1.30
43	3A	15.98	18.55	1.53	1	1.30
51	2A	16.12	18.54	1.54	1	1.30
130	15C	21.04	21.29	2.01	1	1.50
131	8°F	11.12	12.32	1.06	1	1.10
133	8'E	11.10	11.67	1.06	1	1.10
142	1B	12.20	13.48	1.16	1	1.10
143	2B	12.29	13.81	1.17	1	1.10
144	3B	12.20	13.84	1.16	1	1.10
145	4B	12.17	13.64	1.16	1	1.10
146	5B	12.15	13.49	1.16	1	1.10
147	6B	12.16	13.59	1.16	1	1.10
148	7B	12.33	13.97	1.18	1	1.10
149	8B	12.39	13.85	1.18	1	1.10
166	11C	7.52	8.71	0.72	1	1.00
167	12C	7.58	8.80	0.72	1	1.00
168	13C	8.83	10.06	0.84	1	1.00
169	14C	10.20	10.85	0.97	1	1.00
170	9C	10.39	11.13	0.99	1	1.00
171	10C	7.24	8.50	0.69	1	1.00
172	18D	3.64	3.74	0.35	1	1.00
173	19D	2.70	2.73	0.26	1	1.00
174	20D	2.70	2.72	0.26	1	1.00
175	21D	2.69	2.71	0.26	1	1.00
176	16D	2.62	2.64	0.25	1	1.00
177	17D	3.10	3.17	0.30	1	1.00
178	14G	4.57	4.85	0.44	1	1.00
179	14'G	2.81	3.01	0.27	1	1.00

Tabla 4-2. Reacciones cargas de servicio Columnas.

En la siguiente figura se muestra la planta de cimentación obtenida para el edificio después de dimensionamiento de los cimientos para cada columna de acuerdo a sus cargas de trabajo.

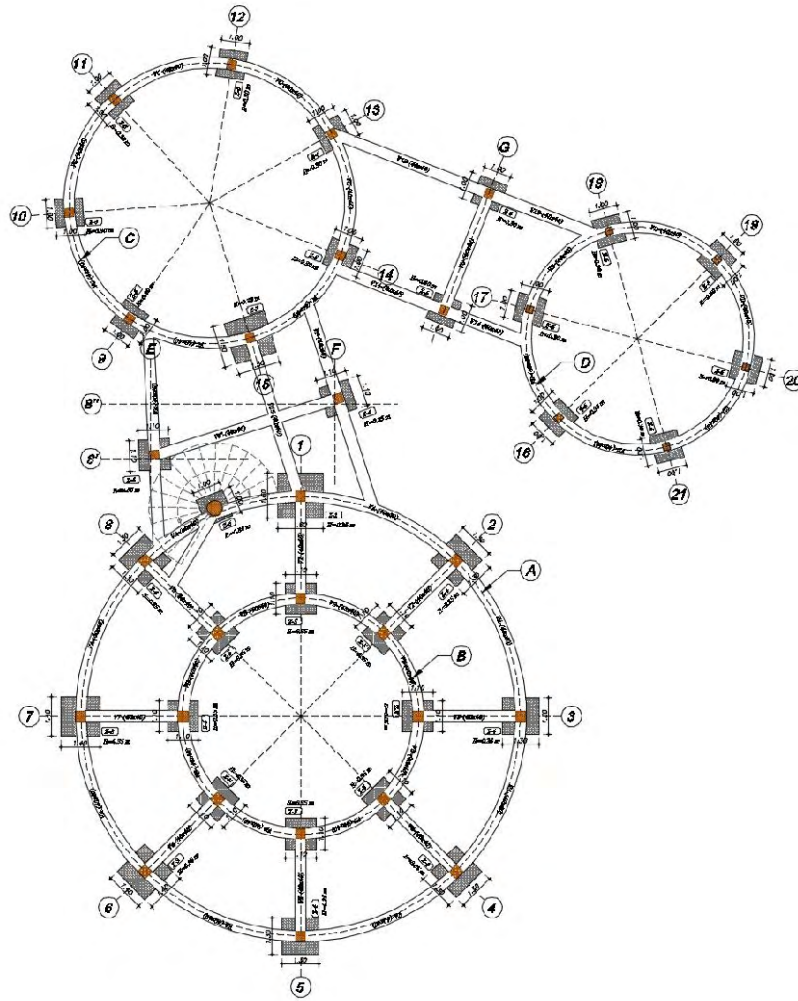


Figura 4-1. Planta de Cimentación.



4.4 Diseño Vigas de Cimentación.

Las vigas de cimentación se diseñan de acuerdo a NSR-10 A.3.6.4.2 como elementos de dan amarre a o caisson capaces de resistir en tensión o compresión una fuerza no menor de 0.25Aa veces la carga vertical total del elemento que tenga la mayor carga entre los que interconecta, los resultados de este análisis se muestran a continuación.

Aa:	0.30	%g
Base Viga:	40.00	cm
Altura Viga:	40.00	cm

CARGAS ULTIMAS SOBRE COLUMNAS Y MUROS										
EJE ID.	Cu= 1.2 D + 1.0 L + 1.0 E	Cu= 1.2 D + 1.0 L - 1.0 E	Cu=0.9D + 1.0 E	Cu= 0.90 D - 1.0 E	Envolvente	As	Ref.	As	Revisión	
	CARGA AXIAL P [Ton]	CARGA AXIAL P [Ton]	CARGA AXIAL P [Ton]	CARGA AXIAL P [Ton]	CARGA AXIAL P [Ton]	Demandado [cm ²]	Colocado Cant. Var. #	Colocado [cm ²]		
8A	19.64	15.14	14.38	9.88	19.64	0.39	4	5.00	8.00	ok
1A	27.79	26.28	19.55	18.04	27.79	0.55	4	5.00	8.00	ok
7A	23.02	16.69	16.93	10.59	23.02	0.46	4	5.00	8.00	ok
6A	22.90	17.11	16.75	10.97	22.90	0.45	4	5.00	8.00	ok
5A	20.30	14.84	14.93	9.47	20.30	0.40	4	5.00	8.00	ok
4A	20.50	14.71	15.12	9.33	20.50	0.41	4	5.00	8.00	ok
3A	20.67	14.35	15.32	9.00	20.67	0.41	4	5.00	8.00	ok
2A	21.12	15.17	15.58	9.63	21.12	0.42	4	5.00	8.00	ok
15C	22.67	21.42	16.49	15.25	22.67	0.45	4	5.00	8.00	ok
8°F	16.03	12.94	11.80	8.71	16.03	0.32	4	5.00	8.00	ok
8°F	14.18	12.64	10.34	8.80	14.18	0.28	4	5.00	8.00	ok
1B	14.93	11.68	10.92	7.67	14.93	0.30	4	5.00	8.00	ok
2B	15.34	11.53	11.28	7.47	15.34	0.30	4	5.00	8.00	ok
3B	15.37	11.37	11.33	7.33	15.37	0.30	4	5.00	8.00	ok
4B	15.15	11.50	11.13	7.47	15.15	0.30	4	5.00	8.00	ok
5B	14.97	11.53	10.97	7.53	14.97	0.30	4	5.00	8.00	ok
6B	14.99	11.43	11.01	7.44	14.99	0.30	4	5.00	8.00	ok
7B	15.36	11.35	11.33	7.32	15.36	0.30	4	5.00	8.00	ok
8B	15.24	11.60	11.19	7.55	15.24	0.30	4	5.00	8.00	ok
11C	10.14	7.17	7.98	5.01	10.14	0.20	4	5.00	8.00	ok
12C	10.16	7.13	8.00	4.97	10.16	0.20	4	5.00	8.00	ok
13C	11.16	8.27	8.74	5.85	11.16	0.22	4	5.00	8.00	ok
14C	11.92	10.32	9.10	7.50	11.92	0.24	4	5.00	8.00	ok
9C	12.77	10.96	9.68	7.88	12.77	0.25	4	5.00	8.00	ok
10C	9.88	6.91	7.79	4.82	9.88	0.20	4	5.00	8.00	ok
18D	3.95	3.73	2.99	2.77	3.95	0.08	4	5.00	8.00	ok
19D	2.96	2.87	2.23	2.14	2.96	0.06	4	5.00	8.00	ok
20D	2.94	2.88	2.22	2.15	2.94	0.06	4	5.00	8.00	ok
21D	2.93	2.88	2.20	2.16	2.93	0.06	4	5.00	8.00	ok
16D	2.84	2.78	2.14	2.08	2.84	0.06	4	5.00	8.00	ok
17D	3.22	3.06	2.43	2.28	3.22	0.06	4	5.00	8.00	ok
14G	5.32	4.60	4.08	3.36	5.32	0.11	4	5.00	8.00	ok
14'G	3.12	2.62	2.40	1.91	3.12	0.06	4	5.00	8.00	ok

Tabla 4-4. Diseño Vigas de Cimentación.

5. Diseño Elementos No Estructurales.

Con el fin de ser consecuentes tanto en el diseño como en la construcción de la estructura, se diseñaran los elementos no estructurales en este caso los muros divisorios, cumpliendo con los requisitos del capítulo A.9 de la NSR-10 "ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES", teniendo en cuenta que estos deben estar separados de la estructura en su propio plano para que no interfieran en los desplazamientos de la misma, y además sean capaces de resistir y transferir a la estructura las cargas inerciales generadas por su propia masa impidiendo el vuelco cuando estas cargas actúen perpendicularmente a su plano. El grado de desempeño mínimo requerido para estos elementos es Bajo.

El diseño de estos elementos se lleva a cabo mediante las hojas de cálculo que se muestran a continuación:



EVALUACION ACCELERACIONES DE PISO PARA DISEÑO ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

DATOS ESTRUCTURA:

CIUDAD:	Iles
PERFIL SUELO:	D
GRUPO DE USO:	H
S.P.R.S.:	Porticos Cto Ref.
No. PISOS:	2.0
h. TIPICA PISO:	2.95 [m]
h. 1er PISO:	2.95 [m]

RESULTADOS ESPECTRALES

Aa:	0.25 [%g]
Av:	0.25 [%g]
Fa:	1.30
Fv:	1.90
I:	1.10
Ct:	0.047
α :	0.9
T:	0.23 [seg]
Sa:	0.89 [%g]

DATOS MURO N.E.

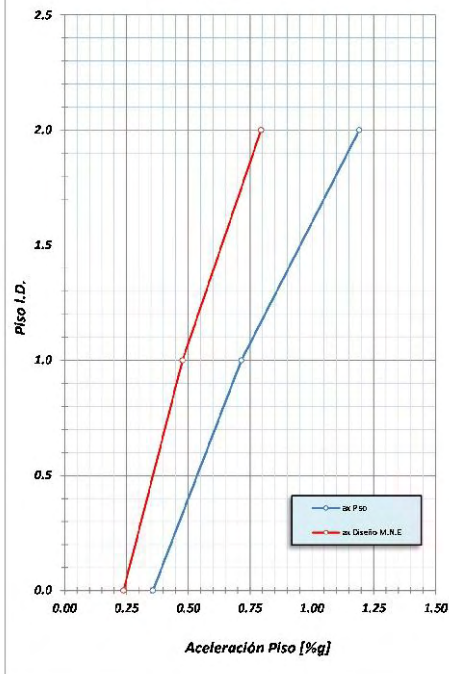
Ap:	1
Rp:	1.5

Calcular Sa [%]

Por:
Nelson F. Mera. C.
Ing. Civil - M.Sc. - Estructuras.

PISO	Hi Piso [m]	hx [m]	ACELERACIONES DE PISO			ACELERACIONES DE DISEÑO			FACTOR AMPLIFICACION		
			NSR-10 ax[%g]	UBC-97 ax[%g]	NEHRP ax[%g]	NSR-10 ax[%g]	UBC-97 ax[%g]	NEHRP ax[%g]	NSR-10 F.A.D.	UBC-97 F.A.D.	NEHRP F.A.D.
2	2.95	5.9	1.19	1.43	1.07	0.79	0.95	0.72	3.33	4.00	3.00
1	2.95	2.95	0.72	0.89	0.72	0.48	0.60	0.48	2.00	2.50	2.00
0	-	-	0.36	0.36	0.36	0.24	0.25	0.27	1.00	1.00	1.00

Aceleraciones De Piso Para diseño Elementos No Estructurales [NSR-10]





Se muestra a continuación el diseño estructural de un muro divisorio sobre el 2do piso (Muro sometida a la mayor fuerza inercial sobre el edificio).

DISEÑO MUROS NO ESTRUCTURALES			
* DATOS MURO NO ESTRUCTURAL			
Nivel Ubicación Muro:	1		
Condición Apoyo:	Sup. e Inf.		
Espesor Muro:	12	[cm]	
Espesor Pañete:	1.5	[cm]	
Altura Muro:	2.5	[m]	
No. Caras Pañetadas:	2		
Peso Especifico Mampoteria	1.5	[Ton/m ²]	
Peso Especifico Pañete:	2.2	[Ton/m ²]	
f'm:	100	[Kgf/cm ²]	
* DISEÑO DE COLUMNETAS			
DATOS COLUMNETA			
Condición Apoyo Columneta	Sup. e Inf.		
Long. Entre Columnetas	4	[m]	
B Columneta:	15	[cm]	
H Columneta:	15	[cm]	
Recubrimiento:	2.5	[cm]	
Altura Columneta:	2.65	[m]	
f'c:	210	[Kgf/cm ²]	
Fy:	4200	[Kgf/cm ²]	
Diametro Ref. Long #:	3		
Diametro Estribo #:	2		
RESULTADOS DISEÑO DE COLUMENTA			
Fp:	625.4	[Kgf/m]	
Mu:	366.0	[Kgf-m]	
Vu:	828.6	[Kgf]	
As Flexión:	0.88	[cm ²]	
Colocar	1#3-@lecho		
Av/S Cortante:	0.013	[cm ² /cm]	
Colocar:	E#2C/10		
* FUERZA SISMICA Fp MURO			
Ax Nivel Inf. Muro:	0.48	[%g]	
Ax Nivel Sup. Muro:	0.79	[%g]	
Ax Promedio Muro:	0.64	[%g]	
Peso Muro:	246.00	[Kgf/m ²]	
Fp:	156.35	[Kgf/m ²]	
* DISEÑO VIGUETAS HTALES			
DATOS VIGUETAS			
No. viguetas htales:	3		
H. Vigueta Htales:	12	[cm]	
f'c:	210	[Kgf/cm ²]	
Fy:	4200	[Kgf/cm ²]	
Diametro Ref. Long #:	3		
Diametro Estribo #:	2		
No. Filas Refuerzo:	1		
RESULTADOS DISEÑO VIGUETAS			
Aferencia viguetas:	0.94	[m]	
Fp viguetas:	146.58	[Kgf/m]	
Mu:	293.15	[Kgf-m]	
Vu:	293.15	[Kgf]	
As Flexión:	1.47	[cm ²]	
Colocar	2#3@borde		
Av/S Cortante:	0.010	[cm ² /cm]	
Colocar:	E#2C/15-1Rama		
* DISEÑO MAMPOSTERIA			
Mu:	13.74	[Kgf-m/m]	
Vu:	73.29	[Kgf/m]	
Inercia Muro:	14400.00	[cm ³]	
σu:	0.57	[Kgf/cm ²]	
σadmisible:	2.60	[Kgf/cm ²]	
D/C Esf. Traccion:	0.22	Ok!	
φMn:	18.4	[Kgf-m/m]	
D/C Flexion:	0.75	Ok!	
φVn:	3052.8	[Kgf/m]	
D/C Corte:	0.02	Ok!	
* DISEÑO ANCLAJES LATERALES			
DATOS ANCLAJES			
# Andaje:	5		
fy Andaje:	4200	[Kgf/cm ²]	
Long. Libre Andaje:	10	[cm]	
RESULTADOS DISEÑO ANCLAJES			
Mu:	14.66	[Kgf-m]	
Vu:	293.15	[Kgf]	
φMn:	14.85	[Kgf-m]	
D/C Flexion:	0.99	Ok!	
φVn:	2992.74	[Kgf]	
D/C Corte:	0.10	Ok!	

Por:
Nelson F. Mera. C.
Ing. Civil - M.Sc. - Estructuras.

6. Diseño Correas de Cubiertas Livianas.

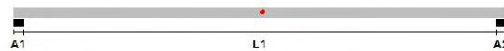
Correas para Teja Arquitectónica apoyadas sobre culatas de mampostería confinada.

- **Correa Tipo Bloque Oficinas N+5.50 a N+6.47**

REPORTE DE CORREAS

PHR C con atiesador 220 x 80 x 20 (2.00 mm)
con $F_y = 35.15 \text{ Kgf/mm}^2$ cada 1.40 m con arriostamiento cada $L/2$.

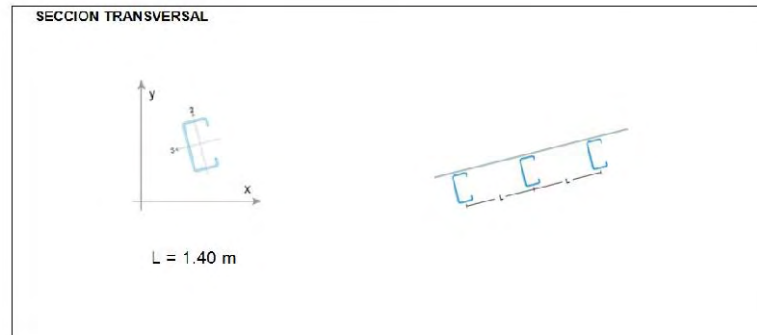
SECCION LONGITUDINAL



L1	4.54 m
A1	0.10 m
A2	0.10 m

CONFIGURACION	
TIPO DE CARGA	DISTRIBUIDA
Carga muerta	6.500 Kg/m ²
Peso propio correa	6.37 Kg/m
Carga viva	50.00 Kg/m ²
Carga granizo	50.00 Kg/m ²
Viento compresión (Perpendicular)	0.00 Kg/m ²
Viento succión (Perpendicular)	27.00 Kg/m ²
Pendiente sección transversal	14.033° = 25.0000%

SECCION TRANSVERSAL



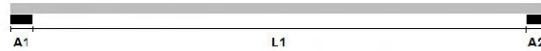


- **Correa Tipo Bloque Oficinas N+7.47**

REPORTE DE CORREAS

PHR C con atiesador 160 x 60 x 20 (1.20 mm)
con $F_y = 35.15 \text{ Kgf/mm}^2$ cada 1.22 m sin arriostamiento interior.

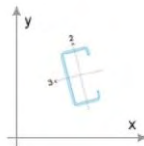
SECCION LONGITUDINAL



L1	2.23 m
A1	0.10 m
A2	0.10 m

CONFIGURACION	
TIPO DE CARGA	DISTRIBUIDA
Carga muerta	65.50 Kg/m ²
Peso propio correa	2.86 Kg/m
Carga viva	50.00 Kg/m ²
Carga granizo	50.00 Kg/m ²
Viento compresión (Perpendicular)	0.00 Kg/m ²
Viento succión (Perpendicular)	42.00 Kg/m ²
Hendiente sección transversal	14.036° = 25.0000%

SECCION TRANSVERSAL



$L = 1.22 \text{ m}$



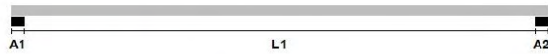


- **Correa Tipo Cubierta Auditorio**

REPORTE DE CORREAS

PHR C con atiesador 220 x 80 x 20 (2.00 mm)
con $F_y = 35.15 \text{ Kg/mm}^2$ cada 1.10 m sin arriostamiento interior.

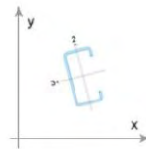
SECCION LONGITUDINAL



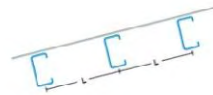
L1	3.83 m
A1	0.10 m
A2	0.10 m

CONFIGURACION	
TIPO DE CARGA	DISTRIBUIDA
Carga muerta	65.50 Kg/m ²
Peso propio correa	6.37 Kg/m
Carga viva	50.00 Kg/m ²
Carga granizo	50.00 Kg/m ²
Viento compresión (Perpendicular)	0.00 Kg/m ²
Viento succión (Perpendicular)	42.00 Kg/m ²
Pendiente sección transversal	14.036° = 25.0000%

SECCION TRANSVERSAL



L = 1.10 m



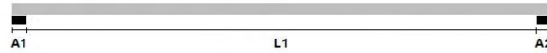


• **Correa Tipo Cubierta Alojamiento y Cocina**

REPORTE DE CORREAS

PHR C con atiesador 220 x 80 x 20 (1.50 mm)
con $F_y = 35.15 \text{ Kg/mm}^2$ cada 1.16 m sin arriostamiento interior.

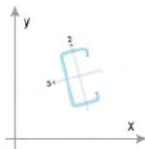
SECCION LONGITUDINAL



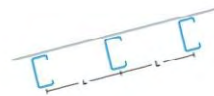
L1	3.43 m
A1	0.10 m
A2	0.10 m

CONFIGURACION	
TIPO DE CARGA	DISTRIBUIDA
Carga muerta	65.50 Kg/m ²
Peso propio correa	4.78 Kg/m
Carga viva	50.00 Kg/m ²
Carga granizo	50.00 Kg/m ²
Viento compresión (Perpendicular)	0.00 Kg/m ²
Viento succión (Perpendicular)	42.00 Kg/m ²
Pendiente sección transversal	14.036° = 25.0000%

SECCION TRANSVERSAL



L = 1.16 m



Contenido	
1. PRELIMINARES	2
2. ANALISIS DE CARGAS.....	7
3. DISEÑO SISMICO	11
4. MODELO ESTRUCTURAL.....	19
5. CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES.....	29
ANEXOS	
Ilustración 1. Modelo Estructural – vista general.....	2
Ilustración 2. Mapa de valores de Aa	4
Ilustración 3. Mapa de valores de Av.....	5
Ilustración 4. Modelo de Cubierta con carga impuesta	12
Ilustración 5. Espectro elástico de Aceleraciones para diseño por Resistencia	13
Ilustración 6. Espectro elástico de aceleraciones - Diseño por rigidez	18
Ilustración 7. Deformada carga sísmica	19
Ilustración 8. Modelo Estructural	20
Ilustración 9. Refuerzos longitudinales en vigas – Piso 01.....	20
Ilustración 10. Refuerzos longitudinales en vigas – cubierta	21
Ilustración 11. Acero longitudinal en columnas	22
Ilustración 12. Reacciones a carga de servicio (Local Axes).....	24
Ilustración 13. Reacciones – restricciones (Local Axes) combo7.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 14. Nomenclatura cimentación.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 15. Reacciones combo- 7	¡Error! Marcador no definido.

1. PRELIMINARES

1.1. DESCRIPCION DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EMPLEADO

La edificación se concibe como unidad de batería sanitaria de Uso Educativo destinada para la construcción de a construirse en el Municipio de Ipiales-Departamento de Nariño. La estructura está conformada por pórticos de concreto reforzado, un pequeño entrepiso en losa aligerada tipo Metal-Deck cumpliendo la función de servir como soporte para el tanque soportada sobre perfiles de lámina delgada en cajón y cubierta liviana apoyada sobre perfiles de cajón. El sistema resistente a cargas verticales y horizontales es el de pórticos de concreto reforzado, los cuales cumplen los requisitos del capítulo C de las normas de construcciones sismorresistentes NSR-2010. El sistema de soporte sobre el suelo es el de cimentación convencional con zapatas aisladas y de lindero puesto que no interrumpirá la edificación existente y vecina.

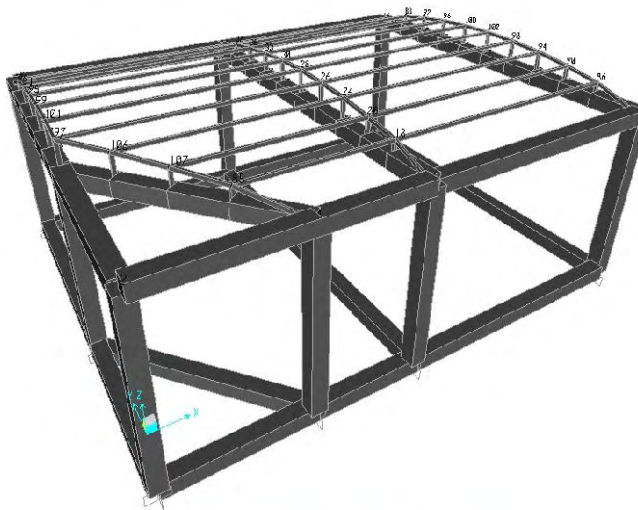


Ilustración 1. Modelo Estructural – vista general

1.2. NORMAS Y PARAMETROS DE DISEÑO

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.
Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
Correo electrónico: mauricio@conexcol.com
Teléfono: 7334309 Celular: 3117266728
Dirección: MZ 41 CASA 09 Barrio Altos de la Colina
Pasto – Nariño - Colombia

2

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
PROYECTO: CASA DE CABILDO- CONSTRUCCION BATERIA SANITARIA
MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

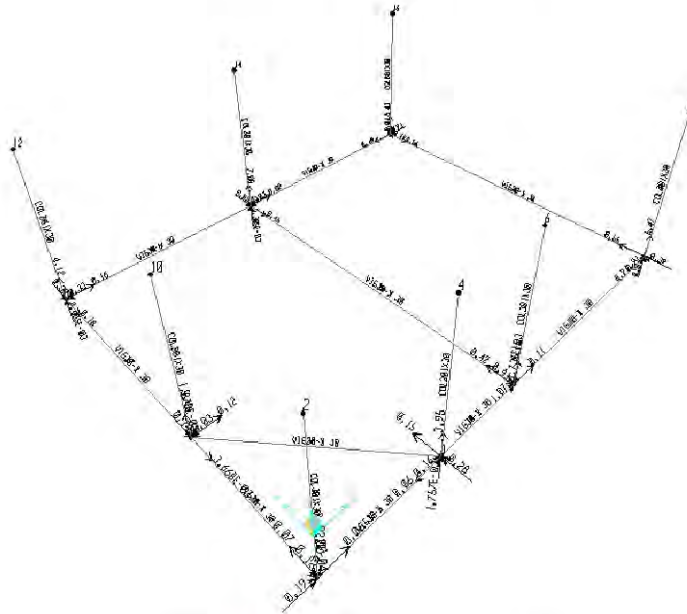


Ilustración 13. Reacciones – restricciones (Local Axes)

4.3. DISEÑO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Se realiza el diseño de los elementos estructurales utilizando el software de diseño y verificando que los refuerzos suministrados sean mayores a los prescritos en el capítulo C.21 de la norma NSR-2010 –Requisitos de Diseño Sismoresistente-, aplicada para sistemas estructurales conformado por pórticos resistentes a momentos, localizadas en zona de riesgo sísmico Alto.

El resultado del diseño se presenta en las siguientes gráficas:

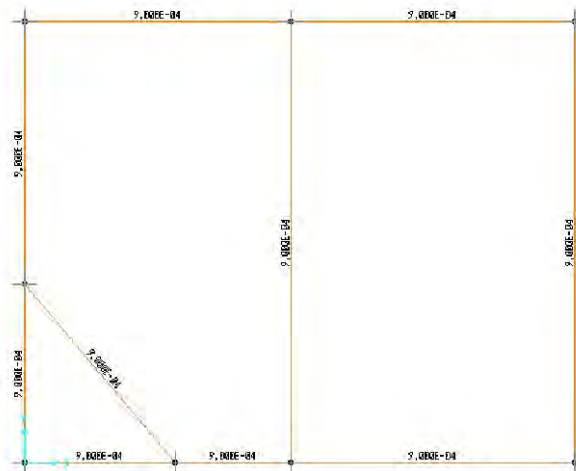


Ilustración 9. Refuerzos longitudinales en vigas – Piso 01

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
PROYECTO: CASA DE CABILDO- CONSTRUCCION BATERIA SANITARIA
MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

Coefficiente de reducción de capacidad de disipación de energía: 0.80

Irregularidades en altura:

Ninguna 1.00

Coefficiente de reducción de capacidad de disipación de energía: 1.00

Ausencia de redundancia:

Estructura redundante 1.00

Coefficiente de reducción de capacidad de disipación de energía: 1.00

Coefficiente de capacidad de disipación de energía básico R: 7.00

Coefficiente de reducción total de disipación de energía:

$Q: 7.00 * 0.80 * 1.00 * 1.00:$ 5.60

3.3. FUERZAS SÍSMICAS Y PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS

Se utiliza el método de Análisis Espectral Dinámico, controlado al 80% de cortante basal dado por el método de Fuerza Horizontal Equivalente.

Fuerza horizontal equivalente

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
 PROYECTO: CASA DE CABILDO- CONSTRUCCION BATERIA SANITARIA
 MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

Aplicación de las fuerzas sísmicas. Se aplican en el centro de masa del elemento no estructural.

De esta forma, los elementos no estructurales consistentes en particiones y fachadas deben ser capaces de resistir una fuerza de:

Mp: Masa del elemento no estructural: 1800kg/m²

Para un ancho de muro de 1.00m y altura 2.60m: Mp= 0.15m*1.00m*2.60m*1800kg/m³ = 702 kg

Fp=1.53(m/s²)*702kg = 1.08 kN aplicada a 1.30m de altura.

Mp= 1.08kN*1.30m = 1.40 kN.m

De donde se diseña el refuerzo del muro mediante columnetas de refuerzo, para resistir la carga sísmica calculada

ELEMENTO	Mu	B	D	Ru	Iy	Ic	p	p min	As req.	Refuerzo	As sum.	p sum.	R sum	gMn
	kN-m	cm	cm	T/cm ²	Mpa	Mpa			cm ²		cm ²		T/cm ²	kN-m
# 01 NO ESTRUCTURAL	140	200	0.00	0.0167	420	21	0.00321	0.00321	0.38	203/B	0.71	0.00592	0.0060	2.50 ok

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
 PROYECTO: CASA DE CABILDO - CONSTRUCCION BATERIA SANITARIA
 MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

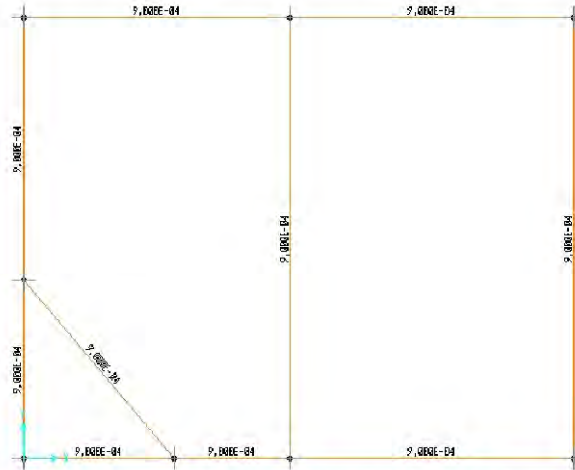


Ilustración 10. Refuerzos longitudinales en vigas – cubierta

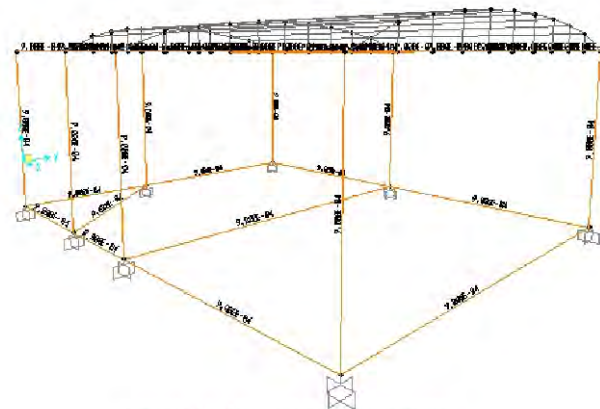


Ilustración 11. Acero longitudinal en columnas

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
 PROYECTO: CASA DE CABILDO- CONSTRUCCION BATERIA SANITARIA
 MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA
FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

1.0 DATOS GENERALES

TOTAL MASA EDIFICACIÓN (Ton)

TOTAL= 348,77

$$C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$$

A_v= 0,25

F_v= 1,90

C_u= 1,18 **C_u > 1,2** **1,20**

$$T_a = C_t h^\alpha$$

Tabla A.4.2-1
 Valor de los parámetros C_t y α para el cálculo del periodo aproximado T_a

Sistema estructural de resistencia sísmica	C _t	α
Moneda resistentes a momentos de concreto reforzado que trabajan a la flexión y las fuerzas sísmicas, y que no están adheridos a componentes más ágiles, estructurales o no estructurales, que limitan los desplazamientos horizontales a ve se sometidos a las fuerzas sísmicas.	0,047	0,9

C_t= 0,047

T_a= 3,3 m

h = 0,9

T_a= 0,14

C_u*T_a= 0,17

$$V_s = S_a g M$$

FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES

S_a= 0,9900

g= 9,80 m/s²

M= 34876,66 Kg

V_s= 338373,34 N

338,37 KN

33,84 Ton

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
 PROYECTO: CASA DE CABILDO- CONSTRUCCION BATERIA SANITARIA
 MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA
FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

1.0 DATOS GENERALES

TOTAL MASA EDIFICACIÓN (Ton)

TOTAL= 348,77

$$C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$$

A_v= 0,25

F_v= 1,90

C_u= 1,18

C_u > 1,2 1,20

0,1

$$T_a = C_t h^\alpha$$

Tabla A-4.2-1 Valor de los parámetros C _t y α para el cálculo del periodo aproximado T _a		
Sistema estructural de resistencia sísmica	C_t	α
Móntulos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están ligados o adheridos a componentes más ágiles, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0,047	0,9

C_t= 0,047

h= 3,3 m

α= 0,9

T_a= 0,14

C_u*T_a= 0,17

$$V_s = S_a g M$$

FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES

S_a= 0,9900

g= 9,80 m/s²

M= 34876,66 Kg

V_s= 338373,34 N

338,37 KN

33,84 Ton

0,001,072,000

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
 PROYECTO: CASA DE CABILDO- CONSTRUCCION BATERIA SANITARIA
 MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA
FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

1.0 DATOS GENERALES

TOTAL MASA EDIFICACIÓN (Ton)

TOTAL= 348,77

$$C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$$

A_v= 0,25

F_v= 1,90

C_u= 1,18

C_u > 1,2

1,20

0,1

$$T_a = C_t h^\alpha$$

Tabla A.4.2-1
 Valor de los parámetros C_t y α para el cálculo del periodo aproximado T_a

Sistema estructural de resistencia sísmica	C _t	α
Moneda resistentes a momentos de concreto reforzado que trabajan a la flexión y las fuerzas sísmicas, y que no están ligados o adheridos a componentes más ágiles, estructurales o no estructurales, que limitan los desplazamientos horizontales a ve se sometidos a las fuerzas sísmicas.	0,047	0,9

C_t= 0,047

T_a= 3,3 m

h = 0,9

T_a= 0,14

C_u*T_a= 0,17

$$V_s = S_a g M$$

FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES

S_a= 0,9900

g= 9,80 m/s²

M= 34876,66 Kg

V_s= 338373,34 N

338,37 KN

33,84 Ton

338,37 KN

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
PROYECTO: CASA DE CABILDO - CONSTRUCCION BATERIA SANITARIA
MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

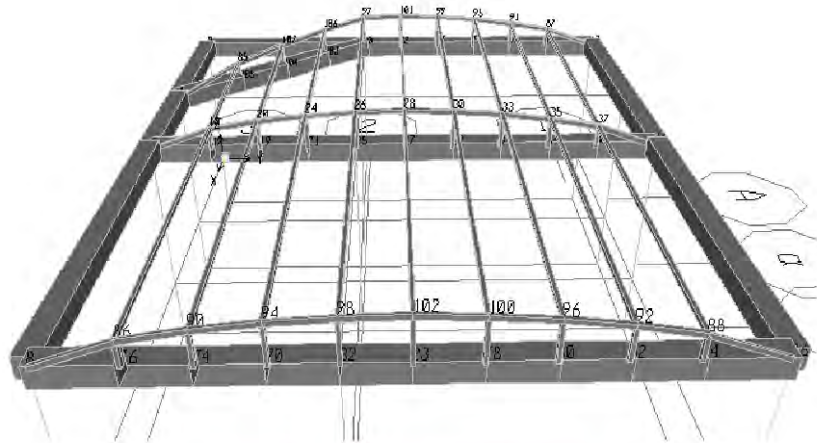


Ilustración 4. Modelo de Cubierta con carga impuesta

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.
Ingeniero Civil - Especialista en Estructuras - Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
Correo electrónico: mauricio@conexcol.com
Teléfono: 7334309 Celular: 3117266726
Dirección: MZ 41 CASA 09 Barrio Altos de la Colina
Pasto - Nariño - Colombia

9

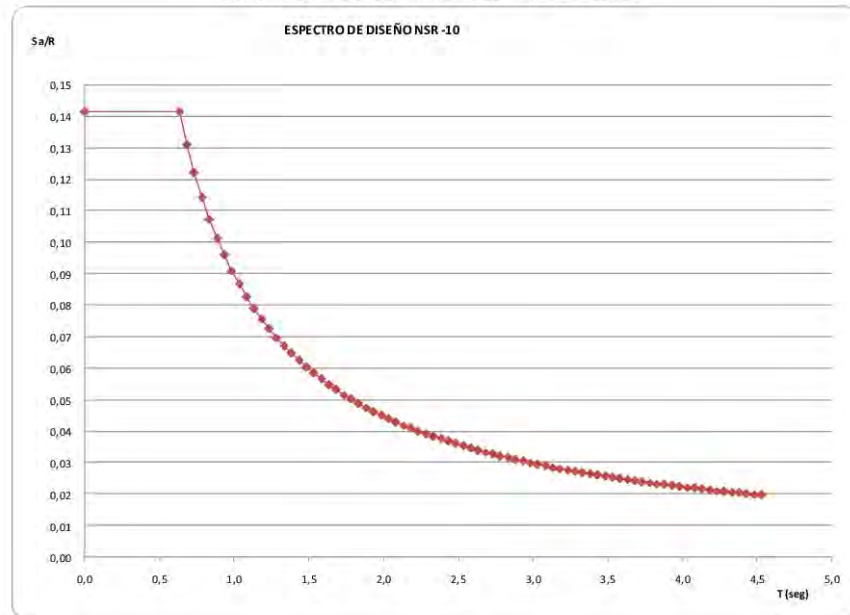


Ilustración 6. Espectro elástico de aceleraciones - Diseño por rigidez

1.5. CARACTERÍSTICAS DE LA EDIFICACIÓN Y DEL MATERIAL ESTRUCTURAL EMPLEADO

Se clasifica la edificación en uno de los sistemas de estructuración y se define el grado de disipación de energía requerido:

Sistema de resistencia sísmica:

Pórticos de concreto reforzado resistentes a momento, con capacidad de disipación de energía especial (DES).

Sistema de resistencia a cargas verticales:

Pórticos de concreto reforzado resistentes a momento, con capacidad de disipación de energía especial (DES).

Configuración estructural de la edificación

Irregularidades en planta:

Ninguna

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
 PROYECTO: CASA DE CABILDO- CONSTRUCCION BATERIA SANITARIA
 MUNICIPIO DE IPALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

Análisis de cargas:

2.2 LOSA DE TANQUE

características del tanque:
 B 2,12 A 1,92
 RADIO 1,06

CARGA DE TANQUE 2 ton
 2000 Kg
 carga x m2 566,59 kgf/m2

ANALISIS DE CARGAS

CARGA MUERTA	
Muros (Mampostería de bloque de arcilla con pañete en ambas caras)	0 kgf/m ²
PESO DE CORREAS	0 kgf/m ²
Placa Metaldeck e=12 cms. (Rend. 0.105 m ³ /m ²)	252 kgf/m ²
Lámina colaborante cal. 22	7 kgf/m ²
Afinado de piso e=25mm	0 kgf/m ²
Enchape de piso en cerámica 20mm sobre 25mm de mortera	0 kgf/m ²
Cielo raso en panel yeso	25 kgf/m ²
CARGA DE TANQUE	567 kgf/m ²
CARGA MUERTA TOTAL	851 kgf/m ²

CARGA DISTRIBUIDA 76,62696676 Kgf/ml
 LOSA EQUIVALENTE: 0,354399721 m
 VIGAS CARGUERAS PESO 153,2539335 Kgf/ml

Area losa 5,65 m²
 Perimetro 11,1 ml

En el modelo estructural se aplica como carga impuesta de 500 kg/m² sobre elementos tipo los, la carga de concreto se toma para realizar la distribución adecuada de cargas.

Carga Viva

Elemento	Cálculo	Carga (kg/m ²)
Uso Institucional		200.00

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.
 Ingeniero Civil - Especialista en Estructuras - Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
 Correo electrónico: mauricio@conexcol.com
 Teléfono: 7334309 Celular: 3117266728
 Dirección: MZ 41 CASA 09 Barrio Altos de la Colina
 Pasto - Nariño - Colombia

Análisis de cargas:

2.2 LOSA DE TANQUE

características del tanque:
 B 2,12 A 1,92
 RADIO 1,06

CARGA DE TANQUE 2 ton
 2000 Kg
 carga x m2 566,59 kgf/m2

ANALISIS DE CARGAS

CARGA MUERTA	
Muros (Mamposteria de bloque de arcilla con pañete en ambas caras)	0 kgf/m ²
PESO DE CORREAS	0 kgf/m ²
Placa Metaldeck e=12 cms. (Rend. 0.105 m ³ /m ²)	252 kgf/m ²
Lámina colaborante cal. 22	7 kgf/m ²
Afinada de piso e=25mm	0 kgf/m ²
Enchape de piso en cerámica 20mm sobre 25mm de mortero	0 kgf/m ²
Cielo raso en panel yeso	25 kgf/m ²
CARGA DE TANQUE	567 kgf/m ²
CARGA MUERTA TOTAL	851 kgf/m ²
CARGA DISTRIBUIDA	76,62696676 Kg/m
LOSA EQUIVALENTE:	0,354399721 m
VIGAS CARGUERAS PESO	153,2539335 Kg/m

Area losa 5,65 m2
 Perimetro 11,1 ml

En el modelo estructural se aplica como carga impuesta de 500 kg/m² sobre elementos tipo los. la carga de concreto se toma para realizar la distribución adecuada de cargas.

Carga Viva

Elemento	Cálculo	Carga (kg/m ²)
Uso Institucional		200.00

CARGAS DE DISEÑO DE PLACA CON METALDECK

(Mampostería según NSR-10 B.3.4.3-1)

LOSA PARA TANQUE

REFERENCIA METALDECK:	2" Calibre 22	
ESPOSOR PLACA	0,1 m	
PESO PROPIO SEC. COMPUESTA	851 Kg/m ²	
DENSIDAD ACABADOS	2,1 T/M ³	NSR-10 B.3.2.1
DENSIDAD CONCRETO	2,4 T/M ³	

LUZ CRITICA	4,21	
ALTURA VIGAS RECOMENDADO:	0,26 ALTURA VIGAS PRINCIPALES	
ALTURA VIGAS ADOPTADO	0,3 SE CALCULAN DEFLEXIONES	

ESPOSOR PAÑETE PISO	0,03	
ESPOSOR ACABADOS	0 Ceramica	

CARGAS POR PESO PROPIO

LOSA METALDECK	0,851 t/m ²	
PAÑETE PISO	0,000 t/m ²	
ACABADOS	0,000 t/m ²	
MAMPOSTERIA	0,000 t/m ²	(B.3.4.3-1)
CIELO RAZO	0,025 t/m ²	
TOTAL CARGA MUERTA	0,876 t/m²	876 Kg/m ²

CARGAS VIVAS

CARGAS VIVAS	0,180 t/m²	180 Kg/m ²
---------------------	------------------------------	-----------------------

ESPOSOR LOSA EQUIVALENTE SAP:

PERFILES METÁLICOS	10 Kg/ml	
ESPOSOR LOSA EQUIVALENTE:	26,102 cm	

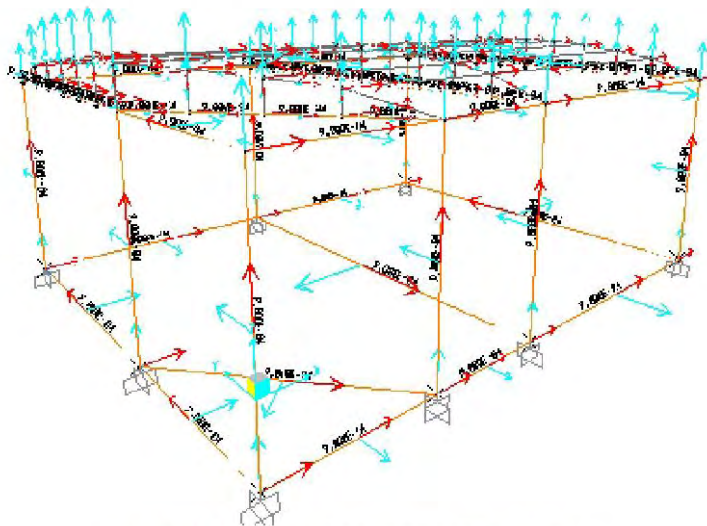


Ilustración 12. Reacciones a carga de servicio (Local Axes) combo7

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
PROYECTO: CASA DE CABILDO- CONSTRUCCION BATERIA SANITARIA
MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

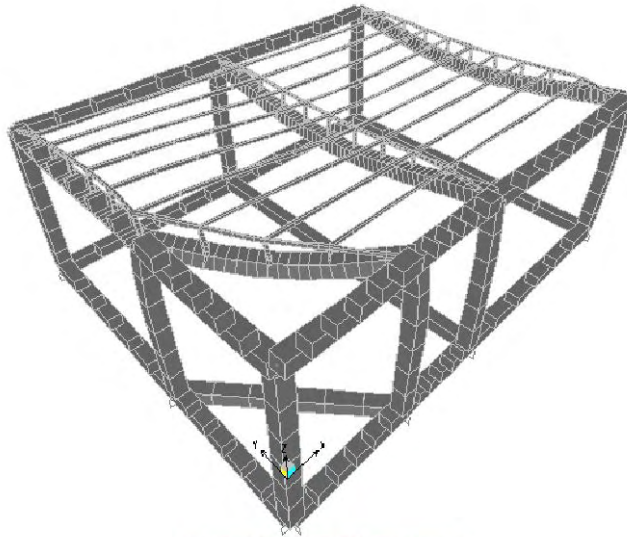


Ilustración7. Deformada carga sísmica

Se presentan los valores de derivas para los puntos más críticos y para centros de masa. Se observa que ninguno tiene una deformación mayor que el permitido por la norma NSR-2010.

El suscrito Ingeniero Civil FRANCIS MAURICIO CABRERA MARTINEZ. Identificado con cédula de ciudadanía No.98,383.677 y Matrícula Profesional No. 5220276116 C.P. Nariño

CERTIFICA

Que los presentes Cálculos Estructurales, correspondientes al Proyecto CASA CABILDO-BATERIA SANITARIA a construirse en el, Municipio de Ipiales, Departamento de Nariño ,fueron realizados bajo las disposiciones exigidas por la Norma Colombiana de Construcciones Sismo resistentes NSR-2010 y sus decretos aclaratorios y modificatorios expedidos hasta la fecha.

Como parte de los diseños se presentan los siguientes documentos:

- *Memorias de Cálculos Incluyendo:*
 - o *Memoria descriptiva*
 - o *Diseño de elemento de cubiertas*
 - o *Desplazamientos horizontales y verificación de derivas*
 - o *Diseño de elementos*
- *Planos*

Para constancia se firma en San Juan de Pasto, a los once (11) días del mes de junio de 2013.

*Mauricio Cabrera Martínez
Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras*

2. ANALISIS DE CARGAS

2.1. CUBIERTA

Tipo de cubierta: Cubierta liviana en Thermo Acústica sobre perfiles en lámina delgada
 Análisis de carga:

ANÁLISIS DE CARGAS PARA CUBIERTA

1. CARGAS

1.1 CARGA MUERTA

Peso teja	21,80 kg/m ²	HERMOACUSTICA	3,6 kg/m ²
P. P. Accesorios	5,00 kg/m ²	L=6mís ancho=0,82 e=0,27mm	
Peso estructura	kg/m ²		
Total Carga Muerta	26,60 kg/m²	THERMOAC.TERRAC.(0.27mm) 0.82x 8.00m 21.8Kg UN	

1.2 CARGA VIVA

según la NSR tabla B.4.2.1-2 **50,00 kg/m²**

1.3 CARGA VIENTO

Cargas de viento de diseño en edificios abiertos con cubiertas a una, dos y aguas y en artesa.
 $w = 40 \text{ kg/m}^2$

CARGAS POR SECCIONES AFERENCIAS

CUBIERTA TIPO		AREA	77,82 M ²
CURVA	PFRIMFTRO 26,35 M	LONG.VIG.CARGUFRAS (m)	19,7
Long. PERFILES	84,85 PESO PERFIL	6,37 Kg/ml	
Wperfiles	540,49 kgf		
Wtcja x arca	2070,01 kgf		
WI	2610,51 kgf		
Wxm	132,51 Kg/ml		

En el modelo estructural se aplica como carga impuesta de 50 kg/m² sobre elementos membrana para realizar la distribución adecuada de cargas.

Carga Viva

Elemento	Cálculo	Carga (kg/m ²)
Cubierta A-C	Pendiente menor a 20%	50,00

2.2. ENTREPISO

Tipo de entrepiso: Entrepiso tipo Metal- Deck sobre perfiles en lámina delgada

4.4. DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Alcance:

En este numeral se describe los parámetros y cálculos realizados para el diseño de elementos no estructurales, específicamente el diseño de muros divisorios y muros de fachada, y sus anclajes a la estructura principal.

Grado de desempeño de los elementos no estructurales

El grado de desempeño mínimo de los elementos no estructurales se clasifica de acuerdo con la tabla A.9.2-1 de la Norma NSR-2010.

Grupo de uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Grupo de Uso: II
 Grado de desempeño mínimo: Bueno.

Criterio de diseño

Pueden utilizarse alguna de las dos siguientes estrategias de diseño:

	Estrategia
A	Separarlos de la estructura
B	Disponer de elementos que admitan las deformaciones de la estructura

Teniendo en cuenta que se va a utilizar como material de construcción de particiones ladrillo común, La estrategia empleada es la de separarlos de la estructura.

Fuerzas sísmicas de diseño

Las fuerzas sísmicas horizontales reducidas de diseño pueden calcularse de acuerdo con la siguiente ecuación (A.9.4-1 NSR-2010)

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_s I}{2} g M_p$$

Donde:

a_x : Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado.
 Puede calcularse como:

5. CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Las cargas máximas que pueden utilizarse en la construcción del proyecto son: carga muerta: 500 kg/m² y carga viva 200kg/m² para la losa de entrepiso y carga muerta: 100 kg/m² y carga viva 50 kg/m² para la cubierta de la estructura.

- Las derivas presentadas son menores que las establecidas como límite por la norma NSR-2010, tanto para el sismo de diseño en el rango inelástico como para el espectro de diseño de servicio .
- El refuerzo suministrado provee suficiente resistencia interna a los elementos para resistir las cargas impuestas según la envolvente presentada.

5.2. LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

- El presente diseño estructural se basa en la configuración arquitectónica, materiales, cargas y especificaciones mencionadas. El cambio de alguno de estos parámetros debe ser reportado para estudiar su aprobación.

Para cualquier sugerencia, comentario, observación o aclaración realizada al presente cálculo estructural estaremos dispuestos gustosamente para atenderle.

Atentamente,

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.

Ingeniero civil
M.P. No. 5220276116 Nariño

Celular: 3117266728
Dirección: Calle 18 No.29-41 Oficina 202
E-mail: mauriciocabrera1@hotmail.com

4. MODELO ESTRUCTURAL

4.1. MODELO ESTRUCTURAL

Se realizó un modelo estructural tridimensional de la edificación, el cual se resuelve utilizando el método de los desplazamientos, matricial o de elementos finitos dentro del programa en que se realizó su diseño y análisis.

La gráfica del modelo empleado es:

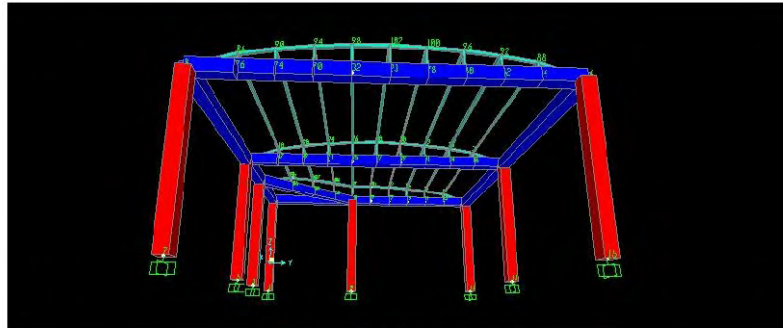


Ilustración 8. Modelo Estructural

4.2. COMBINACIÓN DE LAS SOLICITACIONES

Aplicadas las cargas muertas, vivas y sísmicas calculadas, se combinan para obtener las fuerzas internas de diseño de la estructura. Las combinaciones aplicadas en el presente proyecto, con su nombre empleado son:

METODO DE ESTADO LIMITE RESISTENCIA

COMBO1	1,40D
COMBO2	1,20D + 1,60L
COMBO3	1,20D + 1,00L
COMBO4	1,20D + 1,00L + 1,00E
COMBO5	0,90D
COMBO6	0,90D + 1,00E
COMBO7	COMBO1 + COMBO2 + COMBO3 + COMBO4 + COMBO5 + COMBO6

En donde E es la carga sísmica de diseño reducida por efectos inelásticos, aplicando 100% de la carga en ambos sentidos.

$$a_x = A_1 + \frac{(S_a - A_1)h_x}{h_{eq}} \quad h_x \leq h_{eq}$$

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

Y,

- heq: Puede estimarse simplídicamente como $0,75h_n$
 As: Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un periodo de vibración igual a cero.
 Sa: Valor del espectro de aceleraciones de diseño para un periodo de vibración dado. Definido en A.2.6.
 hx: Altura en metros, medida desde la base, del nivel de apoyo del elemento no estructural.
 hn: Altura en metros, medida desde la base, del piso más alto de la edificación

Para el nivel 0 (Un piso), la aceleración es igual a $A_x = A_{a,1} = 0,25 \cdot 1,25 = 0,3125$

ap: Es la amplificación dinámica del elemento no estructural. Para su determinación se emplean los valores dados en las tablas A.9.5-1..

De donde se obtienen los siguientes parámetros:

Elemento no estructural	ap	Tipo de anclaje para determinar Rp mínima requerido		
		Grado de desempeño		
		Superior	Bueno	Bajo
Fachada de mampostería reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyada arriba y abajo	1,00	Dúctil	No dúctil	No dúctil
Muros divisorios y particiones en áreas públicas	1,00	Dúctil	No dúctil	Húmedo
Muros divisorios de altura total	1,00	No dúctil	No dúctil	Húmedo
Muros divisorios de altura parcial	2,50	No dúctil	No dúctil	Húmedo

Rp: Capacidad de disipación de energía en el rango inelástico del elemento no estructural. Se proporcionan de acuerdo con la tabla A.9.5-1 y el tipo de anclaje permitido según el literal A.9.4.9 de la norma NSR-2010.

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
 PROYECTO: CASA DE CABILDO- CONSTRUCCION BATERIA SANITARIA
 MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

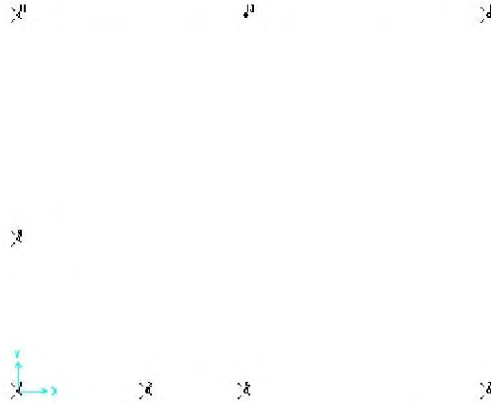


Ilustración 14. Nomenclatura cimentación

TABLE: Joint Reactions									
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf-m	Tonf-m	Tonf-m
1	COMB7	Combination	Max	0.0573	0.066	2.9969	0.18525	-0.07659	-0.00023
1	COMB7	Combination	Min	0.0368	0.0424	1.9266	0.11909	-0.11913	-0.00035
3	COMB7	Combination	Max	-0.0392	0.1501	3.949	0.1642	0.28371	0.00176
3	COMB7	Combination	Min	-0.0609	0.0965	2.5386	0.10556	0.18239	0.00113
5	COMB7	Combination	Max	0.1123	0.4219	6.1472	1.06936	-0.26453	-0.00112
5	COMB7	Combination	Min	0.0722	0.2712	3.9518	0.68745	-0.41149	-0.00174
7	COMB7	Combination	Max	-0.1378	0.5544	5.4677	0.90688	0.39012	0.01069
7	COMB7	Combination	Min	-0.2144	0.3564	3.515	0.58299	0.25079	0.00687
9	COMB7	Combination	Max	0.1221	-0.0024	5.4571	-0.01833	-0.09113	-0.00121
9	COMB7	Combination	Min	0.0785	-0.0037	3.5082	-0.02852	-0.14175	-0.00188
11	COMB7	Combination	Max	0.1558	-0.1176	4.1182	-0.21319	-0.24947	0.00241
11	COMB7	Combination	Min	0.1002	-0.1829	2.6474	-0.33163	-0.38806	0.00155
13	COMB7	Combination	Max	0.0222	-0.2895	7.0491	-0.66201	-0.03296	0.0033
13	COMB7	Combination	Min	0.0143	-0.4503	4.5315	-1.0298	-0.05127	0.00212
15	COMB7	Combination	Max	-0.1249	-0.3572	5.4273	-0.58212	0.41699	-0.00683
15	COMB7	Combination	Min	-0.1944	-0.5556	3.489	-0.90553	0.26806	-0.01063

Ilustración 15. Reacciones-combo 7

1.4. ESPECIFICACIONES - MATERIALES

Unidades de medida: SI (sistema internacional)
 a. Unidad de longitud: metros (m) y milímetros (mm)
 b. Unidad de masa: kilogramos (kg)
 c. Unidad de tiempo: segundo (s)

Concreto: De acuerdo con C.4.1.1. el valor de $f'c$ debe ser el mayor de los valores requeridos por:
 a. Por C.1.1.1.
 b. Para durabilidad dado en el capítulo C.4
 c. Para los requisitos de resistencia estructural

Y debe ser aplicado en la dosificación de la mezcla de C.5.3 y para la evaluación y aceptación del concreto de C.5.6. Las mezclas de concreto deben ser dosificadas para cumplir con la relación máxima agua – material cementante (a/mc) y otros requisitos basados en la exposición asignada a los elementos de concreto.

De esta forma el concreto especificado $f'c$ debe ser mayor a:
 a. 17.0 MPa (de acuerdo con C.1.1.1)
 b. Durabilidad del concreto. Para lo que se asigna la clase de exposición de acuerdo con la severidad de la exposición anticipada de los elementos de concreto estructural, de acuerdo con la tabla C.4.2.1. de la norma NSR-2010.
 c. Especificación para resistencia estructural: $f'c$: 21.00 MPa, para vigas y columnas

	Resistencia a la compresión $f'c$ [MPa]	Peso por volumen ρ [kN/m ³]	Módulo de elasticidad E [MPa]	Módulo de Poisson μ	Módulo de cortante G [MPa]
Columnas	21.00	24.00	17872000	0,20	7446666
Vigas	21.00	24.00	17872000	0,20	7446666

Nota. Valores calculados de acuerdo con C.8.5.1 de NSR-2010

Acero para elementos de concreto:
 F_y : 420.00 MPa para todos los diámetros. Norma NTC 2289

Acero Estructural
 F_y : 248.21 MPa (36 KSI) para todos los ángulos y platinas estructurales. Norma ASTM-A36
 F_y : 322.00 MPa (46 KSI) para perfiles tubulares estructurales PTE. Norma ASTM A-500 grado C

Mampostería para elementos no estructurales

Mortero de pega:
 $f'c_p$: 17.50 MPa (Tipo M) norma NTC 3329 o NTC 3356

Mortero de relleno:
 $f'c_r$ mínimo: 1.20 $f'c_m$ MPa > 10.00 MPa norma NTC 4048

Unidades de mampostería:
 $f'c_u$ mínimo: 10.00 MPa

III.- REGISTRO FOTOGRAFICO LOCALIZACION PROYECTO Y APIQUES

***IV.- CLASIFICACION DE SUELOS, COMPRESION SIMPLE,
ESTRATIGRAFIA, SONDEOS Y RESULTADOS DE ENSAYOS***

TABLA DE CONTENIDO

- I. OBJETIVOS**
- II. TRABAJO DE CAMPO Y GENERALIDADES**
- III. REGISTRO FOTOGRAFICO LOCALIZACION PROYECTO Y APIQUES**
- IV. CLASIFICACION DE SUELOS, COMPRESION SIMPLE, ESTRATIGRAFIA, SONDEOS Y RESULTADO DE ENSAYOS**
- V. ANALISIS DE RESULTADOS**
- VI. CAPACIDAD PORTANTE**
- VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

ESTUDIO DE SUELOS

**PROYECTO : REAFIRMACION DE LA IDENTIDAD CULTURAL Y DEL DISEÑO
PROPIO CON LA CONSTRUCCION DE CENTRO CULTURAL Y CASA DEL
PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS – NUDO DE LA WUAKA**

RESGUARDO INDIGENA DE IPIALES

MUNICIPIO DE IPIALES

DEPARTAMENTO DE NARIÑO

San Juan de Pasto, Septiembre 10 de 2013

**Telefono 7314059 Celular 315 5821460
San Juan de Pasto**

I. OBJETIVOS

- *Conocer el comportamiento del suelo como terreno donde se apoyará la estructura para establecer los posibles riesgos geotécnicos.*
- *Clasificar los diferentes estratos de suelo encontrados, cualificar y cuantificar sus características, propiedades físico-mecánicas y demás parámetros geotécnicos, para interpretar adecuadamente los resultados obtenidos.*
- *Determinar el estrato de fundación y establecer las acciones que el suelo ejerce sobre la estructura y la capacidad portante del mismo.*
- *Realizar las conclusiones y recomendaciones para el diseño y la construcción de las fundaciones o cimentación.*

VI.- CAPACIDAD PORTANTE

La capacidad portante del suelo en estudio se ha evaluado utilizando la teoría general de carga desarrollada por Terzaghi Meyerjof y se reduce a la siguiente expresión:

$$Q_{ult} = C \cdot N_c$$

$$Q_{adm} = C \cdot N_c / FS$$

Donde,

Q_{ult}, Q_{adm} : Capacidad de carga última y admisible para falla de suelo.

C : Resistencia al corte en condición no drenada.

N_c : Parámetro de capacidad portante según Skempton.

FS : Factor de Seguridad

Para CIMENTOS CUADRADOS O RECTANGULARES AISLADOS tenemos :

$$Q_{adm} = 0.62 \times 6.10 / 3.00$$

$$Q_{adm} = 1.26 \text{ Kg/cm}^2$$

Para CIMENTOS CORRIDOS O LOSAS DE CIMENTACION tenemos :

$$Q_{adm} = 0.62 \times 5.08 / 3.00$$

$$Q_{adm} = 1.05 \text{ Kg/cm}^2$$

MEMORIA DE SONDEOS Y RESULTADOS
DE ENSAYOS

OBRA : Casa Pensamiento Pueblo de los Pastos **APIQUE** No. 1 **UBICACIÓN:** Municipio de Ipiates
 Resurgado Indígena de Ipiates **FECHA:** Sept. 9 de 2013

ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION	% PASA		LL	IP	CLASIFICACION		qu	DENSIDAD	
		No. 4	No. 200			SUCS	AASHTO		HUMEDA	NATURAL
0	Capa Vegetal: Limo Orgánico	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm
0,20										
0,40										
0,60	Arena limosa de origen volcánico, color blanco	100	18,07	NL	0	SM	A-2-4	-	-	31,52%
0,80	hueso, compacidad media									
1,00										
1,20										
1,40										
1,60										
1,80										
2,00										
2,20	Limo arcilloso de alta compresibilidad color	100	72,66	42,47	12,81	MH	A-7-5	1,24	1,50	39,98%
2,40	café, consistencia media a firme									
2,60										
2,80										
3,00										
3,20										

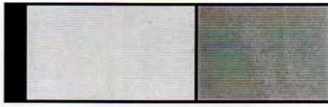
sm: sin muestra

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 INGENIERO CIVIL
 C. C. 52202
 Medellín, P. R. No. 52202
 38716 C.P.N.

**MEMORIA DE SONDEOS Y RESULTADOS
 DE ENSAYOS**

OBRA : Casa Pensamiento Pueblo de los Pastos **APIQUE No. 2** **UBICACIÓN:** Municipio de Ipiates
 Resurgido Indígena de Ipiates **FECHA:** Sept. 9 de 2013

ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION	% PASA		LL	IP	CLASIFICACION		DENSIDAD HUMEDA	HUMEDAD NATURAL
		No. 4	No. 200			SUCS	AASHTO		
0	Capa Vegetal: Limo Orgánico	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm
0.20		100	18,07	NL	0	SM	A-2-4	-	31,52%
0.40									
0.60									
0.80									
1.00									
1.20	Limo arcilloso de alta compresibilidad color café, consistencia media a firme	100	70,19	44,26	11,66	MH	A-7-5	1,51	38,57%
1.40									
1.60									
1.80									
2.00									
2.20									
2.40									
2.60									
2.80									
3.00									
3.20									

sm. sin muestra

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil
 INGENIERIA, GEOTECNOLOGIA
 E HIDRALLICA
 NIT. 12982899-6
 Mod. P. 0101 N° 372242
 38718 C.P.N.

VII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- *Se debe cimentar con una profundidad mínima de desplante de 2.00 mts., teniendo en cuenta el nivel natural del suelo, y los resultados del estudio geotécnico. Si se desea disminuir el nivel de desplante es necesario colocar a partir de dicha profundidad una capa de recebo-cemento en proporción 1:10 con un sobreancho de 10 cms al lado y lado de las zapatas, compactada al 95% del Proctor Modificado.*
- *Dependiendo de las cargas y momentos de la edificación se recomienda una fundación conformada por zapatas aisladas y cimientos de concreto ciclópeo coronados por una viga de amarre que garantice confinamiento de columnas y zapatas, para evitar asentamientos diferenciales de las mismas.*
- *Diseñar la cimentación con la siguiente Capacidad Portante del suelo:*

Cimientos Cuadrados o Rectangulares Aislados : 1.26 Kg/cm²

Cimientos Corridos o Losa de Cimentación : 1.05 Kg/cm²



HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
Ingeniero Civil

FERNANDO FUERTES
TORRES
INGENIERO CIVIL
DISEÑAR
Mat. Prof. N° 52202
38718 C.P.N.

V.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS

- *Se encontraron tres (3) tipos de estratos: UNA CAPA VEGETAL: LIMO ORGANICO; UNA ARENA LIMOSA DE ORIGEN VOLCANICO COLOR BLANCO HUESO COMPACIDAD MEDIA; Y UN LIMO ARCILLOSO DE ALTA COMPRESIBILIDAD COLOR CAFÉ CONSISTENCIA MEDIA A FIRME. Una vez obtenidos los valores de Resistencia al Corte en condición no drenada, se adoptó un valor crítico de $C = 0.62 \text{ Kg/cm}^2$.*
- *Los resultados tanto de granulometría, clasificación de suelos, densidades, humedades y compresión simple, se plasman en cada uno de los formatos anteriores, teniendo en cuenta los apiques realizados y los estratos de suelo encontrados de acuerdo con su descripción.*
- *Las características generales del suelo existente debajo del nivel de desplante mínimo recomendado (2.00 mts) son satisfactorias de acuerdo a los resultados de los ensayos y el análisis general del estudio geotécnico.*
- *Analizando los sondeos realizados y las características de los suelos de la zona, con base en la Tabla A.2.4-1 de las NSR 2010, podemos aseverar que se trata de un Perfil de Suelo Tipo D, con base en los resultados obtenidos geotécnicos del presente estudio y fruto de un análisis serio.*

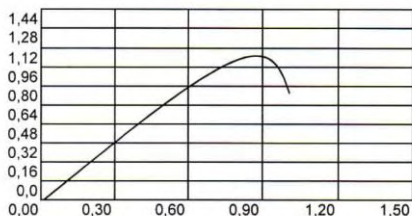
COMPRESION SIMPLE

OBRA: Casa Pensamiento Pueblo de los Pasto. Resguardo de Ipiales **FECHA DE ENSAYO :** Septiembre 9 de 2013

ANTECEDENTE: Apique No. 2 Profundidad: 3,08 mts **UBICACIÓN:** Municipio de Ipiales

DESCRIPCION: Limo arcilloso de alta compresibilidad color café, consistencia media a firme.

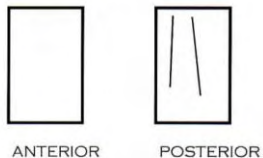
ESFUERZO DEFORMACION



Deform. 0.001"	Deform. Unit. %	Carga Kg	Area Cm2	Corr.	Esfzo Kg/Cm2
0	0,0000	0,00	21,24		0,00
5	0,1456	5,00	21,26		0,24
10	0,2236	10,00	21,28		0,47
15	0,3156	14,00	21,30		0,66
20	0,4585	18,00	21,32		0,84
25	0,5865	21,00	21,34		0,98
30	0,6525	24,00	21,36		1,12
35	0,6956	25,00	21,38		1,17
40	0,8265	27,00	21,40		1,26
45	0,9564	24,00	21,42		1,12
50	1,0888	22,00	21,44		1,03

ESFUERZO Kg/cm2

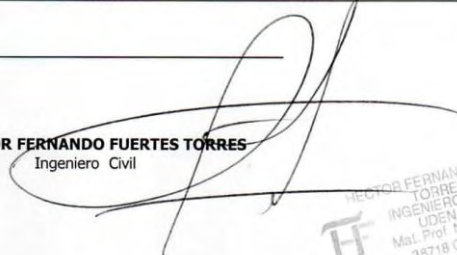
DEFORMACION %



PRECIO UNITARIO HUMEDO : 1.51 gr/cm3

RESISTENCIA MUESTRA		CONTENIDO DE AGUA		MEDIDAS DE LA MUESTRA	
qu = 1.26	Kg/cm2	Peso hum.	368,12 Grs	Lado	5,20 Cm
c = 0.63	Kg/cm2	Peso seco	265,66 Grs	Area	21,24 Cm2
		Humedad	38,57%	Altura	11,50 Cm

OBSERVACIONES


HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil


 HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 INGENIERO CIVIL
 UDIENAR
 Mat. Prof. Nº 52202
 38718 C.P.N.

II. TRABAJO DE CAMPO Y GENERALIDADES

El Proyecto denominado CENTRO CULTURAL Y CASA PENSAMIENTO PUEBLO DE LOS PASTOS RESGUARDO INDIGENA DE IPIALES localizado en el Municipio de Ipiales, es una edificación proyectada a máximo dos (2) pisos.

De acuerdo a las consideraciones del proyecto y en atención a las NSR 2010, se determinó realizar sondeos en dos (2) apiques a una profundidad de exploración máxima de 3.20 metros. Los criterios adoptados corresponden a la complejidad del proyecto y a los parámetros establecidos para este fin en la citada norma:

1. Categoría de la Edificación : BAJA (Tabla H.3. 1-1 NSR-2010)

De acuerdo al Mapa de zonificación sísmica de Colombia (Título A.2.4. – A.2.5. y Apéndice A-4) y a los resultados geotécnicos obtenidos en el presente estudio, El Municipio de Ipiales se encuentra localizado en el sur de la Zona Andina del Departamento de Nariño, correspondiente a una Zona de Riesgo Sísmico Alta, Región 6

$$Aa = 0.30 \quad Av = 0.25$$

$$Fa = 1.20 \quad Fv = 1.90 \quad I = 1.10 \quad \text{Suelo Tipo D (Ver Análisis)}$$

Durante el trabajo de campo, se ejecutaron las siguientes acciones :

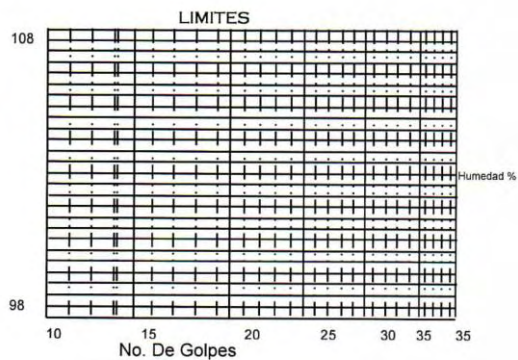
- *Toma de muestras de tipo inalterado en los apiques seleccionados para realizarle los ensayos de laboratorio respectivos (Extracción de bloques de suelo).*
- *Descripción de las características físicas de las muestras : consistencia, color.*
- *Determinación de la estratigrafía del subsuelo, en los apiques excavados.*

CLASIFICACION DE SUELOS

OBRA: Casa Pensamiento Pueblo de los Pastos. R. Ipiales **FECHA ENSAYO :** Septiembre 9 de 2013
ANTECEDENTE: Apique No. 1 Profundidad = 1,05mts **UBICACIÓN:** Mpio. Ipiales
DESCRIPCIÓN : Arena limosa de origen volcánico, color blanco hueso, compactad media.

GRANULOMETRIA

Tamiz No.	Peso ret Acum	Retenido acum %	Pasa %
1"	0	0	100
3/4"	0	0	100
1/2"	0	0	100
3/8"	0	0	100
4	0	0	100
10	4,65	5,21	94,79
16	13,65	15,29	84,71
40	40,25	45,08	54,92
100	66,36	74,32	25,68
200	73,15	81,93	18,07
Pasa 200			



LIMITES

Tipo de ensayo	LL	LL	LL	LL	LP	LP	H
Recipiente No.							9
Peso mtra hum.+ recip. Gr							35,06
Peso mtra seca + recip. Gr		NL	NL		NP	NP	27,88
Peso recipiente ge.							5,10
Humedad %							31,52
Número de golpes							

RESULTADOS		CLASIFICACION		PESO SECO TOTAL
LL (%) = NL	IP (%) = 0	AASHOT	SUCS	105,01 grs.
LP (%) = NP	W (%) = 31,52	A-2-4	SM	

OBSERVACIONES

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 INGENIERO CIVIL
 UDEMAR
 Mat. Prof. N° 53202
 38716 C.P.N.

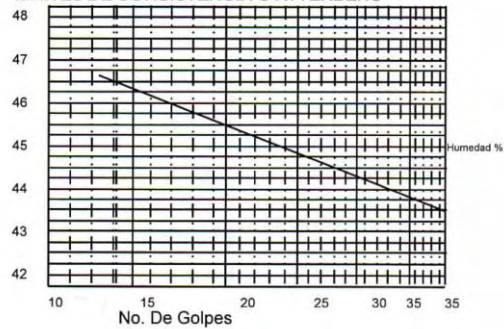
CLASIFICACION DE SUELOS

OBRA: Casa Pensamiento Pueblo de los Pastos. Resg. Ipiales **FECHA ENSAYO :** Septiembre 9-2013
ANTECEDENTE: Apique No. 2 Profundidad : 2,98 mts **UBICACIÓN:** Mpio. Ipiales
DESCRIPCION : Limo arcilloso de alta compresibilidad color café, consistencia media a firme.

GRANULOMETRIA

Tamiz	Peso ret	Retenido	Pasa
No.	Acum	acum %	%
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4	0	0	100
10	1,81	2,26	97,74
16	2,69	3,36	96,64
40	11,05	13,81	86,19
100	16,32	20,40	79,60
200	23,85	29,81	70,19
Pasa 200			

LIMITES DE CONSISTENCIA O ATTERBERG



LIMITES

Tipo de ensayo	LL	LL	LL	LL	LP	LP	H
Recipiente No.	5	8	11	14	16	18	22
Peso mtra hum. + recip. Gr	21,85	22,61	22,34	23,45	27,66	28,48	35,98
Peso mtra seca + recip. Gr	16,84	17,26	16,99	17,65	21,61	22,01	27,36
Peso recipiente ge.	5,05	5,06	5,10	5,05	5,06	5,03	5,01
Humedad %	42,49	43,85	45,00	46,03	36,56	38,10	38,57
Número de golpes	34	27	18	15			

RESULTADOS		CLASIFICACION		PESO SECO TOTAL
LL (%) = 44,26	IP (%) = 11,66	AASHOT	SUCS	103,57 Grs
LP (%) = 37,33	W (%) = 38,57	A-7-5	MH	
IL (%) = 0,90				

OBSERVACIONES

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil

HECTOR FERNANDO FUERTES
 TORRES
 INGENIERO CIVIL
 UDEENAR
 Mat. No. 52202
 38718 C.P.N.

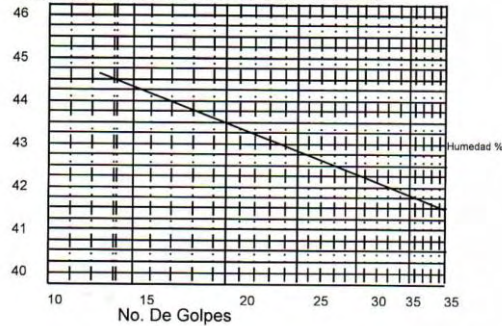
CLASIFICACION DE SUELOS

OBRA: Casa Pensamiento Pueblo de los Pastos. Resg. Ipiales **FECHA ENSAYO :** Septiembre 9-2013
ANTECEDENTE: Apique No. 1 Profundidad 3,02 mts **UBICACIÓN:** Mpio. Ipiales
DESCRIPCIÓN : Limo arcilloso de alta compresibilidad color café, consistencia media a firme.

GRANULOMETRIA

Tamiz No.	Peso ret Acum	Retenido acum %	Pasa %
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4	0	0	100
10	1,65	1,97	98,03
16	2,45	2,93	97,07
40	10,66	12,75	87,25
100	15,23	18,22	81,78
200	22,86	27,34	72,66
Pasa 200			

LIMITES DE CONSISTENCIA O ATTERBERG




LIMITES

Tipo de ensayo	LL	LL	LL	LL	LP	LP	H
Recipiente No.	14	16	18	21	23	26	28
Peso mtra hum.+ recip. Gr	21,62	22,33	22,01	23,25	27,08	28,11	36,11
Peso mtra seca + recip. Gr	16,86	17,23	16,92	17,63	21,59	21,98	27,22
Peso recipiente ge.	5,01	5,03	5,09	5,07	5,05	5,02	4,99
Humedad %	40,17	41,80	43,03	44,75	33,19	36,14	39,99
Número de golpes	34	27	18	15			

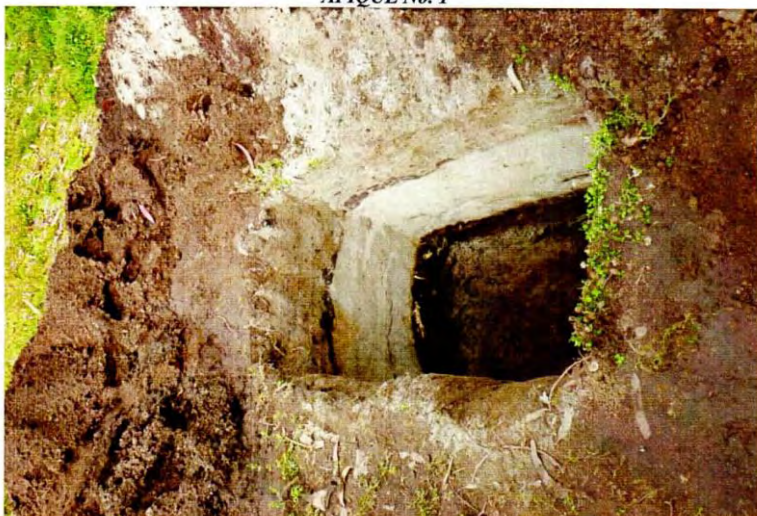
RESULTADOS		CLASIFICACION		PESO SECO TOTAL
LL (%) = 42,47	IP (%) = 12,81	AASHOT	SUCS	00,58 Grs
LP (%) = 34,58	W (%) = 39,99	A-7-5	MH	
IL (%) = 0,85				

OBSERVACIONES


HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil


 HECTOR FERNANDO FUERTES
 TORRES
 INGENIERO CIVIL
 UDENAR
 Mat. Prof. Nº 52202
 38718 C.P.N.

APIQUE No. 1



APIQUE No. 2







LUIS ANIBAL ARIAS BUSTOS

LUIS ANIBAL ARIAS BUSTOS
INGENIERO CIVIL- ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS
UDENAR-UNIVALLE

CONTENIDO

1. *PRESENTACION DEL PROYECTO*
2. *PARAMETROS SISMICOS DE DISEÑO*
3. *MATERIALES*
 - 3.1 *CONCRETO*
 - 3.2 *ACERO*
4. *DISEÑO DE LOSAS - NERVADURAS*
5. *DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES*
6. *CHEQUEO DE DERIVAS*
7. *COMPARATIVO FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE Y DINAMICO*
8. *GEOMETRIA DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES*
9. *DISEÑO DINAMICO DE LA ESTRUCTURA*
10. *DISEÑO DE CIMENTACION*



LUIS ANIBAL ARIAS BUSTOS

6.15000	0.08
6.20000	0.07
6.25000	0.07
6.30000	0.07
6.35000	0.07
6.40000	0.07
6.45000	0.07
6.50000	0.07
6.55000	0.07
6.60000	0.07
6.65000	0.06
6.70000	0.06
6.75000	0.06
6.80000	0.06
6.85000	0.06
6.90000	0.06
6.95000	0.06
7.00000	0.06
7.05000	0.06
7.10000	0.06
7.15000	0.06
7.20000	0.06
7.25000	0.05
7.30000	0.05
7.35000	0.05
7.40000	0.05
7.45000	0.05
7.50000	0.05
7.55000	0.05
7.60000	0.05
7.65000	0.05
7.70000	0.05
7.75000	0.05
7.80000	0.05
7.85000	0.05
7.90000	0.05
7.95000	0.05

Estado = sismo en x
 Factor de escala = 1.00
 Factor de amortiguamiento = 5.00

VALORES ESPECTRALES CALCULADOS

MODO	W [RAD/SEG]	T [SEG]	a [m/Sec2]
1	27.06	0.23220	8.76
2	31.32	0.20064	8.76
3	39.09	0.16072	8.76
4	53.05	0.11844	8.76
5	54.60	0.11509	8.76
6	60.56	0.10375	8.76
7	61.19	0.10268	8.76
8	64.93	0.09677	8.76
9	68.41	0.09184	8.76
10	70.14	0.08958	8.76
11	72.99	0.08609	8.76
12	73.23	0.08580	8.76
13	76.16	0.08249	8.76
14	78.23	0.08032	8.76
15	78.97	0.07956	8.76
16	82.83	0.07586	8.76
17	84.45	0.07440	8.76
18	86.17	0.07292	8.76
19	91.02	0.06903	8.76
20	92.35	0.06804	8.76
21	95.34	0.06590	8.76
22	96.32	0.06523	8.76
23	99.52	0.06313	8.76
24	103.88	0.06048	8.76
25	105.42	0.05960	8.76
26	106.92	0.05876	8.76
27	109.81	0.05722	8.76
28	117.02	0.05369	8.76
29	117.53	0.05346	8.76
30	128.06	0.04907	8.76
31	129.46	0.04853	8.76
32	132.38	0.04746	8.76
33	140.02	0.04487	8.76
34	142.13	0.04421	8.76
35	146.55	0.04287	8.76

Estado = sismo en z

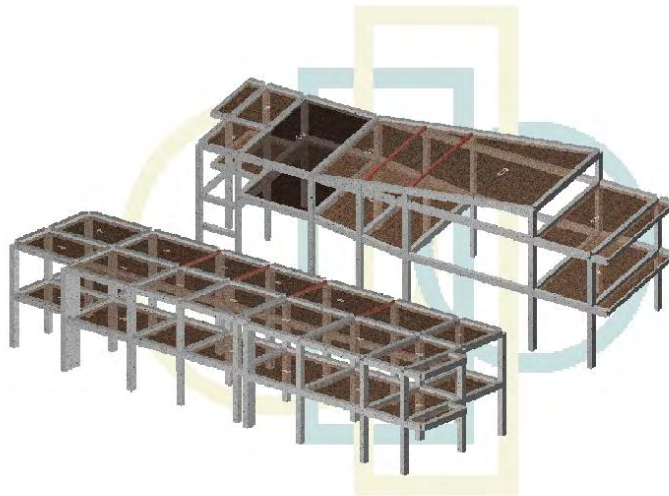


LUIS ANIBAL ARIAS BUSTOS

LUIS ANIBAL ARIAS BUSTOS

INGENIERO CIVIL- ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS
UDENAR-UNIVALLE

MEMORIAS DE CALCULO CABILDO DE ALDANA



**SAN JUAN DE PASTO
NARIÑO**



LUIS ANIBAL ARIAS BUSTOS

7.65000	0.05
7.70000	0.05
7.75000	0.05
7.80000	0.05
7.85000	0.05
7.90000	0.05
7.95000	0.05

Estado = sx=sismo en x
 Factor de escala = 1.00
 Factor de amortiguamiento = 5.00

VALORES ESPECTRALES CALCULADOS

MODO	W [RAD/SEC]	T [SEG]	a [m/Sec2]
1	12.58	0.49935	8.76
2	14.01	0.44848	8.76
3	14.23	0.44159	8.76
4	14.87	0.42262	8.76
5	16.33	0.38481	8.76
6	19.91	0.31551	8.76
7	21.01	0.29908	8.76
8	21.23	0.29597	8.76
9	25.55	0.24594	8.76
10	32.06	0.19597	8.76
11	38.11	0.16486	8.76
12	38.75	0.16217	8.76
13	40.47	0.15524	8.76
14	41.76	0.15047	8.76
15	44.16	0.14227	8.76
16	44.69	0.14059	8.76
17	50.29	0.12494	8.76
18	58.94	0.10661	8.76
19	60.34	0.10414	8.76
20	64.15	0.09794	8.76

Estado = sx=sismo en x
 Factor de escala = 1.00
 Factor de amortiguamiento = 5.00

VALORES ESPECTRALES CALCULADOS

MODO	W [RAD/SEC]	T [SEG]	a [m/Sec2]
1	12.58	0.49935	8.76
2	14.01	0.44848	8.76
3	14.23	0.44159	8.76
4	14.87	0.42262	8.76
5	16.33	0.38481	8.76
6	19.91	0.31551	8.76
7	21.01	0.29908	8.76
8	21.23	0.29597	8.76
9	25.55	0.24594	8.76
10	32.06	0.19597	8.76
11	38.11	0.16486	8.76
12	38.75	0.16217	8.76
13	40.47	0.15524	8.76
14	41.76	0.15047	8.76
15	44.16	0.14227	8.76
16	44.69	0.14059	8.76
17	50.29	0.12494	8.76
18	58.94	0.10661	8.76
19	60.34	0.10414	8.76
20	64.15	0.09794	8.76

REACCIONES BASALES

Estado : sx=sismo en x

Modo	Corte [Ton]		Momento [Ton*m]		
	En X	En Z	Max	Mez	Myy
1	-158.25	15.98	85.35	895.34	-4807.35
2	-9.68	-35.15	-190.76	53.83	2082.09
3	-12.15	18.51	100.74	57.74	-1900.87
4	0.00	0.32	1.75	0.12	-26.77
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	-2.01	-0.22	-1.29	5.09	-62.94



LUIS ANIBAL ARIAS BUSTOS

MODO	Participación Modal					
	Part. X	Part. Y	Part. Z	Rot. X	Rot. Y	Rot. Z
1	53.67	0.00	0.13	0.00	14.99	0.00
2	0.00	0.00	92.04	0.00	0.11	0.00
3	28.57	0.00	0.31	0.00	15.31	0.00
4	0.55	0.00	0.00	0.00	2.69	0.00
5	1.04	0.00	0.00	0.00	1.34	0.00
6	1.00	0.00	0.05	0.00	0.34	0.00
7	0.59	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
8	0.53	0.00	0.00	0.00	0.48	0.00
9	0.00	0.00	0.25	0.00	0.02	0.00
10	0.64	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00
11	0.07	0.00	1.04	0.00	0.09	0.00
12	0.03	0.00	0.65	0.00	0.46	0.00
13	5.47	0.00	0.05	0.00	20.55	0.00
14	0.00	0.00	1.94	0.00	1.31	0.00
15	0.01	0.00	0.02	0.00	2.45	0.00
16	0.65	0.00	0.05	0.00	0.03	0.00
17	0.14	0.00	0.27	0.00	4.08	0.00
18	0.33	0.00	2.36	0.00	1.31	0.00
19	0.13	0.00	0.43	0.00	0.88	0.00
20	0.13	0.00	0.23	0.00	0.01	0.00
21	0.15	0.00	0.02	0.00	1.47	0.00
22	0.87	0.00	0.01	0.00	1.36	0.00
23	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.01	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
25	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.01	0.00	0.50	0.00
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00
28	0.15	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
29	0.36	0.00	0.00	0.00	1.34	0.00
30	0.08	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00
31	0.01	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00
32	0.10	0.00	0.00	0.00	1.45	0.00
33	0.91	0.00	0.00	0.00	7.26	0.00
34	2.91	0.00	0.00	0.00	13.50	0.00
35	0.63	0.00	0.00	0.00	4.80	0.00
TOTAL:	99.78	0.00	100.00	0.00	98.80	0.00

MASA TOTAL

GDL	Massa Total [Ton/m*Sec2]
TX	17.74
TY	0.00
TZ	17.74
RX	0.00
RY	855.11
RZ	0.00

ESPECTRO DE RESPUESTA SISMICA

T[Seg]	a/g
0.15000	0.89
0.20000	0.89
0.25000	0.89
0.30000	0.89
0.35000	0.89
0.40000	0.89
0.45000	0.89
0.50000	0.89
0.55000	0.89
0.60000	0.89
0.65000	0.89
0.70000	0.89
0.75000	0.84
0.80000	0.78
0.85000	0.74
0.90000	0.70
0.95000	0.66
1.00000	0.63
1.05000	0.60
1.10000	0.57
1.15000	0.55
1.20000	0.52
1.25000	0.50
1.30000	0.48
1.35000	0.46
1.40000	0.45
1.45000	0.43
1.50000	0.42
1.55000	0.40
1.60000	0.39



LUIS ANIBAL ARIAS BUSTOS

LUIS ANIBAL ARIAS BUSTOS
 INGENIERO CIVIL- ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS
 UDENAR-UNIVALLE

Análisis Sísmico BLQ 2

Análisis Modal Espectral

MASAS:

Nudo	Masa X [Ton]	Masa Y [Ton]	Masa Z [Ton]	Iner.XX [Ton*m2]	Iner.YY [Ton*m2]	Iner.ZZ [Ton*m2]
846	1.50	0.00	1.50	0.00	2.50	0.00
847	2.50	0.00	2.50	0.00	5.50	0.00
848	1.50	0.00	1.50	0.00	3.00	0.00
849	3.00	0.00	3.00	0.00	9.00	0.00
850	2.50	0.00	2.50	0.00	6.00	0.00
851	2.00	0.00	2.00	0.00	5.00	0.00
852	2.50	0.00	2.50	0.00	7.50	0.00
853	1.50	0.00	1.50	0.00	4.40	0.00
854	2.50	0.00	2.50	0.00	6.50	0.00
855	1.50	0.00	1.50	0.00	3.30	0.00
856	2.50	0.00	2.50	0.00	9.00	0.00
857	2.00	0.00	2.00	0.00	6.00	0.00
858	3.00	0.00	3.00	0.00	10.00	0.00
859	2.50	0.00	2.50	0.00	6.00	0.00
860	3.50	0.00	3.50	0.00	12.50	0.00
861	2.00	0.00	2.00	0.00	4.00	0.00
862	1.50	0.00	1.50	0.00	5.50	0.00
863	1.50	0.00	1.50	0.00	4.50	0.00
864	1.50	0.00	1.50	0.00	3.00	0.00
865	1.50	0.00	1.50	0.00	4.00	0.00
869	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00
870	3.00	0.00	3.00	0.00	9.00	0.00
872	2.00	0.00	2.00	0.00	4.00	0.00
1350	3.00	0.00	3.00	0.00	7.00	0.00
1351	0.90	0.00	0.90	0.00	1.10	0.00
1352	120.96	0.00	120.96	0.008240	2.6	0.00

FRECUENCIAS POR MODO:

MODO	W [RAD/SEG]	T [SEG]
1	27.06	0.23220
2	31.32	0.20064
3	39.09	0.16072
4	53.05	0.11844
5	54.60	0.11509
6	60.56	0.10375
7	61.19	0.10268
8	64.93	0.09677
9	68.41	0.09184
10	70.14	0.08958
11	72.99	0.08609
12	73.23	0.08580
13	76.16	0.08249
14	78.23	0.08032
15	78.97	0.07956
16	82.83	0.07586
17	84.45	0.07440
18	86.17	0.07292
19	91.02	0.06903
20	92.35	0.06804
21	95.34	0.06590
22	96.32	0.06523
23	99.52	0.06313
24	103.88	0.06048
25	105.42	0.05960
26	106.92	0.05876
27	109.81	0.05722
28	117.02	0.05369
29	117.53	0.05346
30	128.06	0.04907
31	129.46	0.04853
32	132.38	0.04746
33	140.02	0.04487
34	142.13	0.04421
35	146.55	0.04287

PORCENTAJE DE PARTICIPACION DE MASAS



LUIS ANIBAL ARIAS BUSTOS

LUIS ANIBAL ARIAS BUSTOS
INGENIERO CIVIL- ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS
UDENAR-UNIVALLE

Análisis Sísmico BLOQUE 1

Análisis Modal Espectral

MASAS:

Nudo	Masa X [Ton]	Masa Y [Ton]	Masa Z [Ton]	Iner. XX [Ton*m2]	Iner. YY [Ton*m2]	Iner. ZZ [Ton*m2]
842	4.00	0.00	4.00	0.00	25.00	0.00
843	4.00	0.00	4.00	0.00	25.00	0.00
844	10.00	0.00	10.00	0.00	133.00	0.00
845	10.00	0.00	10.00	0.00	133.00	0.00
856	3.50	0.00	3.50	0.00	14.00	0.00
867	2.00	0.00	2.00	0.00	5.00	0.00
868	3.50	0.00	3.50	0.00	14.00	0.00
873	1.20	0.00	1.20	0.00	2.00	0.00
874	2.00	0.00	2.00	0.00	5.00	0.00
875	1.50	0.00	1.50	0.00	3.50	0.00
876	5.00	0.00	5.00	0.00	40.00	0.00
877	5.00	0.00	5.00	0.00	40.00	0.00
878	8.00	0.00	8.00	0.00	80.00	0.00
879	8.00	0.00	8.00	0.00	80.00	0.00
880	4.00	0.00	4.00	0.00	11.00	0.00
881	4.00	0.00	4.00	0.00	11.00	0.00
962	21.95	0.00	21.95	0.00	166.09	0.00
963	60.23	0.00	60.23	0.00	1210.07	0.00
967	62.53	0.00	62.53	0.00	1863.18	0.00

FRECUENCIAS POR MODO:

MODO	ω [RAD/SEG]	T [SEG]
1	12.58	0.49935
2	14.01	0.44848
3	14.23	0.44159
4	14.87	0.42262
5	16.33	0.38481
6	19.91	0.31551
7	21.01	0.29908
8	21.23	0.29597
9	25.55	0.24594
10	32.06	0.19597
11	38.11	0.16486
12	38.75	0.16217
13	40.47	0.15524
14	41.76	0.15047
15	44.16	0.14227
16	44.69	0.14059
17	50.29	0.12494
18	58.94	0.10661
19	60.34	0.10414
20	64.15	0.09794

PORCENTAJE DE PARTICIPACION DE MASAS

MODO	Participación Modal					
	Part. X	Part. Y	Part. Z	Rot. X	Rot. Y	Rot. Z
1	80.33	0.00	0.82	0.00	1.94	0.00
2	4.91	0.00	64.82	0.00	5.21	0.00
3	6.17	0.00	14.32	0.00	0.23	0.00
4	0.00	0.00	17.52	0.00	13.59	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	1.02	0.00	0.01	0.00	5.40	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.01	0.00	0.19	0.00	1.83	0.00
9	1.64	0.00	0.03	0.00	12.65	0.00
10	1.24	0.00	0.00	0.00	1.66	0.00
11	0.12	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00



LUIS ANIBAL ARIAS BUSTOS

Factor de escala = 1.00
 Factor de amortiguamiento = 5.00

VALORES ESPECTRALES CALCULADOS

MODO	W [RAD/SEG]	T [SEG]	a [m/Sec ²]
1	27.06	0.23220	8.76
2	31.32	0.20064	8.76
3	39.09	0.16072	8.76
4	53.05	0.11844	8.76
5	54.60	0.11509	8.76
6	60.56	0.10375	8.76
7	63.19	0.10268	8.76
8	64.93	0.09677	8.76
9	68.41	0.09184	8.76
10	70.14	0.08958	8.76
11	72.99	0.08609	8.76
12	73.23	0.08580	8.76
13	76.16	0.08249	8.76
14	78.23	0.08032	8.76
15	78.97	0.07956	8.76
16	82.83	0.07586	8.76
17	84.45	0.07440	8.76
18	86.17	0.07292	8.76
19	91.02	0.06903	8.76
20	92.35	0.06804	8.76
21	95.34	0.06590	8.76
22	96.32	0.06523	8.76
23	99.52	0.06313	8.76
24	103.88	0.06048	8.76
25	105.42	0.05960	8.76
26	106.92	0.05876	8.76
27	109.81	0.05722	8.76
28	117.02	0.05369	8.76
29	117.53	0.05346	8.76
30	128.06	0.04907	8.76
31	129.46	0.04853	8.76
32	132.38	0.04746	8.76
33	140.02	0.04487	8.76
34	142.13	0.04421	8.76
35	146.55	0.04287	8.76

REACCIONES BASALES

Estado : sismo en x

Modo	Corte [Ton]		Momento [Ton*m]		
	En X	En Z	Mxx	Mzz	Myy
1	-83.40	-4.09	-13.20	306.45	-2611.59
2	0.00	-0.29	-1.03	0.00	18.66
3	-44.39	4.66	14.13	172.05	-1043.01
4	-0.85	-0.03	-0.15	3.55	-6.29
5	-1.62	-0.01	-0.22	6.69	-33.11
6	-1.55	0.35	0.45	3.88	-59.13
7	-0.91	0.20	0.33	1.22	-36.28
8	-0.82	0.00	0.11	0.94	-22.80
9	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.44
10	-0.99	-0.38	0.16	0.38	-0.68
11	-0.11	-0.43	0.09	0.13	24.41
12	-0.04	0.21	-0.07	-0.09	-15.72
13	-8.50	-0.85	0.15	1.50	-236.27
14	0.00	-0.06	0.03	0.02	4.13
15	-0.01	0.01	-0.01	0.05	-0.45
16	-1.01	0.28	-0.19	0.92	-45.09
17	-0.22	-0.30	0.30	0.40	18.04
18	-0.51	1.37	-1.65	0.47	-97.28
19	-0.20	-0.37	0.59	0.32	20.45
20	-0.20	-0.27	0.34	0.18	12.55
21	-0.23	-0.08	0.12	0.27	0.85
22	-1.35	0.15	-0.17	1.28	-37.69
23	-0.08	-0.01	0.03	0.10	-1.19
24	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.63
25	-0.03	-0.02	0.04	0.02	0.48
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
27	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.29
28	-0.23	-0.01	-0.06	0.21	-5.69
29	-0.57	-0.05	0.07	0.53	-6.10
30	-0.12	-0.01	0.04	0.08	-1.44
31	-0.01	0.00	0.00	0.01	-0.14
32	-0.16	-0.02	0.06	0.14	-1.73
33	-1.42	-0.03	0.10	0.99	-22.05
34	-4.52	0.04	-0.22	3.14	-87.64
35	-0.97	0.03	-0.14	0.67	-20.77
Comb. modal	98.65	6.17	18.86	362.56	2904.61



LUIS ANIBAL ARIAS BUSTOS
 INGENIERO CIVIL- ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS
 UDENAR-UNIVALLE

LUIS ANIBAL ARIAS BUSTOS

839	-5.21	-0.27	-1.71	id19	9.00	2.50	1.26	0.06	#3 25.40	30x30
842	-3.31	1.63	-2.14	id20	9.00	2.50	1.05	1.33	#3 25.40	30x30
843	-11.32	1.16	2.35	id22	9.00	2.50	1.07	1.08	#3 25.40	30x30
845	-6.06	-0.34	-1.69	id19	9.00	2.50	1.23	0.10	#3 25.40	30x30
849	-13.36	-0.74	-3.46	c7	9.00	2.50	0.66	0.65	#3 25.40	30x30
850	-12.36	3.57	0.33	id9	9.00	2.50	0.33	2.58	#3 25.40	30x30
851	-4.50	0.34	1.67	id13	9.00	2.50	1.18	0.20	#3 25.40	30x30
852	-11.83	-0.59	-3.20	c7	9.00	2.504	77E-03	0.57	#3 25.40	30x30
853	-15.24	3.10	-0.45	c9	9.00	2.50	0.24	2.39	#3 25.40	30x30
854	-9.03	-2.13	-0.69	c7	9.00	2.50	0.45	1.21	#3 25.40	30x30
858	-2.10	0.79	2.50	id9	9.00	2.50	1.74	0.51	#3 25.40	30x30
862	-11.66	-1.07	-2.75	c7	9.00	2.50	2.16	0.23	#3 25.40	30x30
863	-12.20	0.37	3.04	id9	9.00	2.50	2.41	0.40	#3 25.40	30x30
866	-6.26	-0.39	1.38	id18	33.00	2.50	1.51	6.71	#3 25.40	30x110
867	1.66	0.81	2.43	id13	17.40	2.50	2.33	1.19	#3 25.40	30x58
1911	-0.77	0.06	0.89	id18	9.00	2.50	0.04	0.03	#3 25.40	30x30
1914	-5.19	-0.28	-1.16	c7	9.00	2.50	0.89	0.19	#3 25.40	30x30
1915	-2.41	0.73	0.97	id22	9.00	2.50	0.48	0.44	#3 25.40	30x30
1916	-2.18	0.25	2.52	id9	9.00	2.50	1.65	0.41	#3 25.40	30x30
1917	-4.05	-0.39	-2.61	c7	9.00	2.50	1.71	0.13	#3 25.40	30x30
1918	-0.974	0.48	0.69	id13	9.00	2.50	0.66	0.03	#3 25.40	30x30
1919	-2.15	0.40	2.55	id9	9.00	2.50	1.69	0.31	#3 25.40	30x30
1920	-3.85	-0.30	-2.58	c7	9.00	2.50	1.72	0.24	#3 25.40	30x30
1921	-0.921	0.35	0.86	id13	9.00	2.50	0.57	0.03	#3 25.40	30x30
1924	-1.11	0.06	2.90	id9	9.82	2.50	1.93	0.56	#3 25.40	30x30
1925	-4.38	-0.24	-2.96	c7	9.02	2.50	1.98	0.24	#3 25.40	30x30
1927	-1.111	0.90	0.81	id13	9.00	2.50	0.48	0.03	#3 25.40	30x30
1931	-2.42	0.43	3.47	id9	11.03	2.50	2.28	0.24	#3 25.40	30x30
1932	-4.70	-3.57	-0.21	c7	10.57	2.50	0.19	0.82	#3 25.40	30x30
1933	-1.25	0.01	0.33	id18	9.00	2.50	0.25	0.08	#3 25.40	30x30
1934	-2.67	0.15	2.69	id9	9.00	2.50	1.92	0.57	#3 25.40	30x30
1935	-5.38	-2.76	-0.14	c7	9.00	2.50	0.13	0.25	#3 25.40	30x30
1936	-1.36	1.60	0.27	id9	9.00	2.50	0.46	1.09	#3 25.40	30x30
1940	-1.85	-0.38	-1.44	c7	9.00	2.50	0.35	0.25	#3 25.40	30x30
1944	-3.89	-0.91	-1.98	c7	9.00	2.50	1.57	0.23	#3 25.40	30x30
1945	-4.41	-0.14	-2.46	c7	9.00	2.50	0.33	0.06	#3 25.40	30x30
1948	-1.02	0.56	0.59	id18	33.00	2.50	0.29	0.68	#3 25.40	30x110
1949	-0.08	0.19	1.02	id13	17.40	2.50	0.96	0.21	#3 25.40	30x58

NOTA

El análisis a continuación presentado contempla lo siguiente:

El grado de irregularidad de la estructura de acuerdo a las NSR-2010 se afecta a las fuerzas sísmicas internas obtenidas del análisis creando así Fuerzas internas inelásticas de diseño estas luego se las multiplica por el coeficiente de carga creándonos fuerzas mayoradas debidas al sismo.

El efecto torsional se calcula de acuerdo al centro de masas y de rigideces que resulte del análisis. Estas fuerzas aparecen descritas en las memorias y relacionadas a cada uno de los elementos que conforman la estructura analizada.

Entonces para nuestro caso

IRREGULARIDAD EN PLANTA

<i>Irregularidad torsional</i>	<i>no</i>
<i>Retrocesos en las esquinas</i>	<i>no</i>
<i>Irregularidad del diafragma</i>	<i>si</i>
<i>Desplazamiento de los planos de acción</i>	<i>no</i>
<i>Sistema no paralelos</i>	<i>no</i>

IRREGULARIDAD EN LA ALTURA

<i>Piso flexible</i>	<i>no</i>
<i>Distribución masa</i>	<i>no</i>
<i>Geometría</i>	<i>si</i>
<i>Desplazamiento dentro del plano de acción</i>	<i>no</i>
<i>Piso débil</i>	<i>no</i>

Dejo a revisión y a su aprobación el presente diseño estructural.



Resultados de Diseño BLOQUE 1

Diseño preliminar de Hormigón Armado
 Norma de diseño: ACI 318-05

Estados considerados:
 c1=1.4pp
 c2=1.2pp+1.6cv+0.5G
 c7=1.2pp+cv+0.5w+1.6G+0.21sx+0.06sz
 c8=1.2pp+cv+0.5w+1.6G+0.21sx-0.06sz
 c9=1.2pp+cv+0.5w+1.6G-0.21sx+0.06sz
 id9=1.2pp+cv+0.5w+1.6G-0.21sx-0.06sz
 id11=0.9pp+0.06sx+0.21sz+1.6H
 id12=0.9pp+0.06sx-0.21sz+1.6H
 id10=0.9pp-0.06sx+0.21sz+1.6H
 id13=0.9pp-0.06sx-0.21sz+1.6H
 id14=pp+cv
 id15=0.9pp+0.21sx+0.06sz
 id16=0.9pp+0.21sx+0.06sz
 id17=0.9pp+w+0.21sx-0.06sz
 id18=0.9pp+w-0.21sx-0.06sz
 id19=1.2pp+cv+0.06sx+0.21sz
 id20=1.2pp+cv+0.06sx-0.21sz
 id21=1.2pp+cv-0.06sx+0.21sz
 id22=1.2pp+cv-0.06sx-0.21sz

VIGAS

VIGA ID	A. izq [cm2]	A. cent [cm2]	A. der [cm2]	P. I. izq [m]	P. I. der [m]	PIEL [cm2]	Sep. Barra	Estribos [cm]	IZQ. CENT. DER.	TIPOM	min [Ton]	max [Ton]	V [Ton*m]	Long [m]
1 BEAM 30X45														
SUP:	0.00	0.00	14.53	0.00	0.00	0.00	#3	21.00	21.00	21.00	U	18.42	14.71	7.40
INF:	0.00	0.00	12.98	0.00	0.00							-20.274	41E-03	
2 BEAM 30X45														
SUP:	0.00	0.00	13.00	0.00	0.00	0.00	#3	21.00	21.00	21.00	U	16.48	12.40	7.40
INF:	0.00	0.00	11.42	0.00	0.00							-18.443	54E-03	
13 BEAM 30x30														
SUP:	0.00	0.00	4.53	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	2.86	5.72	3.95
INF:	0.00	0.00	2.87	0.00	0.04	3.71						-4.408	05E-03	
14 BEAM 30x30														
SUP:	0.00	0.00	3.56	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	2.43	4.77	3.15
INF:	0.00	0.00	2.66	0.00	0.00							-3.516	68E-03	
20 BEAM 30X45														
SUP:	14.24	0.00	14.08	2.83	4.58	0.00	#3	19.40	21.00	19.50	U	17.11	17.01	7.40
INF:	0.00	11.93	0.00	0.32	7.09							-19.932	84E-03	
21 BEAM 30X45														
SUP:	0.00	0.00	8.73	0.00	0.00	0.00	#3	21.00	21.00	21.00	U	12.08	8.15	7.40
INF:	0.00	0.00	8.09	0.00	0.00							-12.966	04E-03	
22 BEAM 30X45														
SUP:	0.00	0.00	12.24	0.00	0.00	0.00	#3	21.00	21.00	21.00	U	15.97	13.55	7.40
INF:	0.00	0.00	11.02	0.00	0.00							-17.512	52E-03	
95 BEAM 30X40														
SUP:	0.00	0.00	3.65	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	3.70	3.30	4.60
INF:	0.00	0.00	3.56	0.00	0.00							-4.15	0.05	
96 BEAM 30X40														
SUP:	0.00	0.00	3.65	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	3.27	3.48	2.97
INF:	0.00	0.00	3.13	0.00	0.00							-4.05	0.01	
97 BEAM 30X40														
SUP:	0.00	0.00	4.83	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	3.43	4.71	2.80
INF:	0.00	0.00	3.30	0.00	0.00							-6.52	0.04	
98 BEAM 30X40														
SUP:	4.64	0.00	4.43	3.03	5.10	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	4.62	4.20	8.08
INF:	0.00	3.65	0.00	0.64	7.49							-6.288	60E-03	
99 BEAM 30X40														
SUP:	0.00	0.00	4.80	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	4.21	4.14	3.62
INF:	0.00	0.00	3.65	0.00	0.00							-6.49	0.02	
100 BEAM 30X40														
SUP:	0.00	0.00	3.92	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	2.26	8.59	0.93
INF:	0.00	0.00	2.15	0.00	0.00							-5.36	1.47	



Resultados de Diseño BLQ 2

Diseño preliminar de Hormigón Armado
 Norma de diseño: ACI 318-05

Estados considerados:

- c1=1.4pp
- c2=1.2pp+1.6cv+0.5G
- c7=1.2pp+cv+0.5w+1.6G+0.21sx+0.06sz
- c8=1.2pp+cv+0.5w+1.6G+0.21sx-0.06sz
- c9=1.2pp+cv+0.5w+1.6G-0.21sx+0.06sz
- id9=1.2pp+cv+0.5w+1.6G-0.21sx-0.06sz
- id11=0.9pp+0.06sx+0.21sz+1.6H
- id12=0.9pp+0.06sx-0.21sz+1.6H
- id10=0.9pp-0.06sx+0.21sz+1.6H
- id13=0.9pp-0.06sx-0.21sz+1.6H
- id14=pp+cv
- id15=0.9pp+w+0.21sx+0.06sz
- id16=0.9pp+w-0.21sx+0.06sz
- id17=0.9pp+w+0.21sx-0.06sz
- id18=0.9pp+w-0.21sx-0.06sz
- id19=1.2pp+cv+0.06sx+0.21sz
- id20=1.2pp+cv+0.06sx-0.21sz
- id21=1.2pp+cv-0.06sx+0.21sz
- id22=1.2pp+cv-0.06sx-0.21sz

VIGAS

VIGA ID	A. izq [cm2]	A. cent [cm2]	A. der [cm2]	F. I. izq [m]	F. I. der [m]	PIEL [cm2]	Sep. Barra	Estribos [cm]	IZQ.	CENT.	DER.	TIP	Qmin [Ton]	Qmax [Ton]	V [Ton*m]	Long [m]	
3	BEAM 30x30																
SUP:	0.00	0.00	2.53	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	1.26	3.61	2.18			
INF:	1.68	0.00	0.00	2.07	0.00								-1.882	98E-03			
1095	BEAM 30x30																
SUP:	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	0.62	1.45	2.18			
INF:	0.00	0.00	0.82	0.00	0.00								-0.761	73E-03			
4	BEAM 30x30																
SUP:	0.00	0.00	2.64	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	1.47	3.77	2.58			
INF:	0.00	0.00	1.96	0.17	0.00								-1.962	33E-03			
5	BEAM 30x30																
SUP:	3.00	0.00	2.71	1.06	1.41	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	1.82	5.87	2.33			
INF:	0.00	2.44	0.00	0.17	2.13								-2.925	21E-03			
6	BEAM 30x30																
SUP:	0.00	0.00	2.71	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	1.25	3.76	2.58			
INF:	0.00	1.67	0.00	0.31	2.58								-2.053	35E-03			
7	BEAM 30x30																
SUP:	3.58	0.00	3.71	0.80	2.37	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	3.28	7.37	3.18			
INF:	0.00	3.39	0.00	0.25	2.92								-3.571	42E-03			
8	BEAM 30x30																
SUP:	3.59	0.00	3.72	0.92	2.28	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	3.29	6.84	3.22			
INF:	0.00	3.39	0.00	0.19	3.01								-3.581	48E-03			
9	BEAM 30x30																
SUP:	4.47	0.00	4.53	0.98	2.27	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	3.96	7.99	3.26			
INF:	0.00	4.14	0.00	0.18	3.08								-4.304	57E-03			
10	BEAM 30x30																
SUP:	5.87	0.00	6.02	1.05	2.56	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	4.90	9.41	3.62			
INF:	0.00	5.22	0.00	0.24	3.36								-5.582	26E-03			
11	BEAM 30x30																
SUP:	4.87	0.00	5.72	1.15	2.46	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	4.00	8.09	3.69			
INF:	0.00	4.19	0.00	0.18	3.32								-5.331	58E-03			
12	BEAM 30x30																
SUP:	0.00	0.00	3.64	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	1.86	4.02	2.58			
INF:	0.00	0.00	2.49	0.00	0.00								-3.512	32E-03			
15	BEAM 30x30																
SUP:	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	2.05	3.92	2.58			
INF:	0.00	0.00	2.71	0.00	0.00								-3.223	25E-03			
16	BEAM 30x30																
SUP:	0.00	0.00	4.25	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	1.66	5.91	0.82			
INF:	0.00	0.00	2.23	0.37	0.00								-4.05	0.87			
17	BEAM 30x30																
SUP:	0.00	0.00	3.47	0.44	1.40	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	2.53	4.63	2.92			



LUIS ANIBAL ARIAS BUSTOS

104	BEAM 30X40	SUP: 0.00	0.00	3.65	0.00	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	3.95	3.42	4.60
		INF: 0.00	0.00	3.65	0.00	0.00								-4.24	0.05	
105	BEAM 30X40	SUP: 0.00	0.00	3.15	0.00	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	2.63	2.95	2.97
		INF: 0.00	0.00	2.51	0.00	0.00								-3.28	0.01	
106	BEAM 30X40	SUP: 0.00	0.00	5.13	0.00	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	3.75	4.81	2.80
		INF: 0.00	0.00	3.62	0.00	0.00								-6.90	0.02	
107	BEAM 30X40	SUP: 4.93	0.00	4.38	3.33	4.96	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	4.67	4.23	8.08
		INF: 0.00	3.65	0.00	0.56	7.49								-6.659	93E-03	
108	BEAM 30X40	SUP: 0.00	0.00	4.36	0.00	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	3.49	3.67	3.62
		INF: 0.00	0.00	3.36	0.00	0.00								-5.93	0.02	
109	BEAM 30X40	SUP: 0.00	0.00	3.70	0.00	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	1.96	7.95	0.93
		INF: 0.00	0.00	1.86	0.00	0.00								-5.06	1.47	
762	BEAM 12X30	SUP: 1.50	0.72	1.50	0.58	7.12	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	>]<	4.87	3.30	7.70
		INF: 0.00	5.66	0.00	0.38	7.32								-1.472	23E-04	
1083	BEAM 30X45	SUP: 0.00	0.00	4.14	0.00	0.00	0.00	0.00	#3	21.00	21.00	21.00	U	3.74	2.32	7.40
		INF: 0.00	0.00	3.15	0.00	0.00								-5.551	86E-03	
1084	BEAM 30X45	SUP: 0.00	0.00	4.14	0.00	0.00	0.00	0.00	#3	21.00	21.00	21.00	U	4.96	2.62	7.40
		INF: 0.00	0.00	4.14	0.00	0.00								-6.398	43E-04	
1095	BEAM 30x30	SUP: 0.00	0.00	1.22	0.00	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	0.76	0.81	3.95
		INF: 0.00	0.00	0.98	0.00	0.00								-0.946	67E-03	
1096	BEAM 30x30	SUP: 0.00	0.00	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	0.71	0.80	3.15
		INF: 0.00	0.00	0.92	0.00	0.00								-0.919	35E-03	
1100	BEAM 30x30	SUP: 0.00	0.00	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	0.70	0.81	3.15
		INF: 0.00	0.00	0.91	0.00	0.00								-0.751	67E-03	
1101	BEAM 30x30	SUP: 0.00	0.00	1.15	0.00	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	0.51	0.74	3.95
		INF: 0.00	0.00	0.66	0.00	0.00								-0.883	15E-03	
1102	BEAM 30X45	SUP: 0.00	0.00	4.14	0.00	0.00	0.00	0.00	#3	21.00	21.00	21.00	U	3.05	2.17	7.40
		INF: 0.00	0.00	2.56	0.00	0.00								-5.141	32E-03	
1175	BEAM 30X40	SUP: 0.00	0.00	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	0.44	1.78	1.00
		INF: 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								-1.00	0.06	
1176	BEAM 30X40	SUP: 0.00	0.00	2.09	0.00	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	0.89	2.09	2.25
		INF: 0.00	0.00	0.84	0.00	0.00								-2.19	0.01	
1177	BEAM 30X40	SUP: 2.56	0.00	2.90	2.05	2.42	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	2.39	3.43	4.60
		INF: 0.00	2.28	0.00	0.14	4.38								-3.03	0.02	
1178	BEAM 30X40	SUP: 0.00	0.00	1.55	0.00	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	0.93	1.23	2.95
		INF: 0.00	0.00	0.88	0.00	0.00								-1.63	0.08	
1179	BEAM 30X40	SUP: 0.00	0.00	1.59	0.00	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	0.82	1.70	2.78
		INF: 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								-1.68	0.04	
1180	BEAM 30X40	SUP: 3.65	0.00	3.65	1.90	6.02	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	2.26	3.21	8.08
		INF: 0.00	2.15	0.00	1.28	6.65								-4.37	0.03	
1181	BEAM 30X40	SUP: 0.00	0.00	2.27	0.00	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	1.98	3.09	3.62
		INF: 0.00	0.00	1.88	0.12	0.00								-2.38	0.02	
1182	BEAM 30X40	SUP: 0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	0.66	3.02	0.93
		INF: 0.00	0.00	0.00	0.01	0.00								-1.59	0.28	
1183	BEAM 30x30															



LUIS ANIBAL ARIAS BUSTOS
 INGENIERO CIVIL- ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS
 UDENAR-UNIVALLE

LUIS ANIBAL ARIAS BUSTOS

92	BEAM 30x30	SUP: 0.00 0.00 1.79 0.00 0.00 0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	1.06	1.08	3.55
		INF: 0.00 0.00 1.40 0.00 0.00						-1.342	44E-03	
514	BEAM 30x30	SUP: 1.47 0.00 0.00 0.82 0.00 0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	0.22	1.46	1.00
		INF: 0.00 0.00 0.00 0.81 0.00						-1.10	0.26	
515	BEAM 30x30	SUP: 0.00 0.00 0.00 0.23 0.00 0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	1.07	1.56	3.07
		INF: 0.00 0.00 1.42 0.13 0.00						-0.29	0.22	
1086	BEAM 30x30	SUP: 0.00 0.00 1.06 0.00 0.00 0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	0.70	1.51	2.58
		INF: 0.00 0.00 0.93 0.03 0.00						-0.801	27E-03	
1087	BEAM 30x30	SUP: 0.00 0.00 1.55 0.00 0.00 0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	0.82	1.97	2.33
		INF: 1.09 0.00 0.00 2.24 0.00						-1.172	49E-03	
1088	BEAM 30x30	SUP: 0.99 0.00 1.23 0.95 1.48 0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	0.78	1.82	2.58
		INF: 0.00 0.00 1.03 0.16 0.00						-0.921	34E-03	
1089	BEAM 30x30	SUP: 0.00 0.00 1.80 0.00 0.00 0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	0.96	1.70	3.18
		INF: 0.00 0.00 1.28 0.00 0.00						-1.351	09E-03	
1090	BEAM 30x30	SUP: 0.00 0.00 1.87 0.00 0.00 0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	1.05	1.68	3.22
		INF: 0.00 0.00 1.39 0.00 0.00						-1.401	01E-03	
1091	BEAM 30x30	SUP: 0.00 0.00 2.17 0.00 0.00 0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	1.21	1.90	3.26
		INF: 0.00 0.00 1.61 0.00 0.00						-1.623	57E-03	
1092	BEAM 30x30	SUP: 0.00 0.00 2.60 0.00 0.00 0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	1.36	2.11	3.62
		INF: 0.00 0.00 1.81 0.00 0.00						-1.931	87E-03	
1093	BEAM 30x30	SUP: 0.00 0.00 2.60 0.00 0.00 0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	1.36	2.51	3.69
		INF: 1.81 0.00 0.00 3.43 0.00						-1.931	02E-03	
1094	BEAM 30x30	SUP: 0.00 0.00 1.79 0.00 0.00 0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	1.17	2.13	2.58
		INF: 0.00 0.00 1.56 0.00 0.00						-1.349	46E-04	
1097	BEAM 30x30	SUP: 0.00 0.00 1.88 0.00 0.00 0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	0.97	1.81	2.58
		INF: 0.00 0.00 1.29 0.00 0.00						-1.412	45E-03	
1098	BEAM 30x30	SUP: 0.00 0.00 2.42 0.00 0.00 0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	0.81	2.66	0.82
		INF: 0.00 0.00 1.07 0.36 0.00						-1.80	0.42	
1099	BEAM 30x30	SUP: 0.00 0.00 1.95 0.42 1.36 0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	1.12	1.93	2.92
		INF: 0.00 0.00 1.48 0.00 0.00						-1.46	0.12	
1151	BEAM 30x30	SUP: 0.00 0.00 1.26 0.00 0.00 0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	0.12	1.25	0.92
		INF: 0.00 0.00 0.00 0.28 0.00						-0.95	0.13	
1152	BEAM 30x30	SUP: 0.00 0.00 1.17 0.00 0.00 0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	0.41	0.85	2.18
		INF: 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00						-0.893	27E-03	
1153	BEAM 30x30	SUP: 0.00 0.00 0.69 0.00 0.00 0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	0.46	0.63	3.60
		INF: 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00						-0.534	33E-03	
1154	BEAM 30x30	SUP: 0.00 0.00 1.11 0.00 0.00 0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	0.54	0.78	2.94
		INF: 0.00 0.00 0.71 0.00 0.00						-0.846	75E-03	
1155	BEAM 30x30	SUP: 0.00 0.00 1.95 0.00 0.00 0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	1.12	4.68	0.56
		INF: 0.00 0.00 1.49 0.00 0.00						-1.46	0.04	
1156	BEAM 30x30	SUP: 0.00 0.00 0.80 0.00 0.00 0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	0.58	0.71	3.12
		INF: 0.00 0.00 0.76 0.00 0.00						-0.602	47E-03	
1157	BEAM 30x30	SUP: 0.00 0.00 0.69 0.00 0.00 0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	0.39	0.61	2.72
		INF: 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00						-0.521	77E-03	
1158	BEAM 30x30	SUP: 0.00 0.00 1.12 0.00 0.00 0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	0.59	0.79	3.76



LUIS ANIBAL ARIAS BUSTOS
 INGENIERO CIVIL- ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS
 UDENAR-UNIVALLE

LUIS ANIBAL ARIAS BUSTOS

SUP:	0.00	0.00	1.10	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	0.34	1.48	1.00
INF:	0.00	0.00	0.00	0.97	0.00							-0.85	0.04	
1184 BEAM 30x30														
SUP:	0.00	0.00	1.69	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	1.16	1.88	2.25
INF:	0.00	0.00	1.52	0.00	0.00							-1.293	1.9E-03	
1185 BEAM 30X40														
SUP:	0.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	1.00	1.97	2.25
INF:	0.94	0.00	0.00	2.01	0.00							-1.90	0.01	
1186 BEAM 30X40														
SUP:	2.35	0.00	2.85	1.63	2.78	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	2.28	3.42	4.60
INF:	0.00	2.17	0.00	0.19	4.30							-2.98	0.02	
1187 BEAM 30X40														
SUP:	0.00	0.00	1.41	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	0.87	1.14	2.95
INF:	0.00	0.00	0.82	0.00	0.00							-1.49	0.09	
1188 BEAM 30X40														
SUP:	0.00	0.00	1.63	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	0.86	1.70	2.78
INF:	0.00	0.00	0.81	0.00	0.00							-1.72	0.03	
1189 BEAM 30X40														
SUP:	3.65	0.00	3.65	1.95	6.01	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	2.27	3.21	8.08
INF:	0.00	2.16	0.00	1.27	6.65							-4.37	0.04	
1190 BEAM 30X40														
SUP:	0.00	0.00	2.09	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	1.84	2.98	3.62
INF:	0.00	0.00	1.75	0.16	0.00							-2.20	0.02	
1191 BEAM 30X40														
SUP:	0.00	0.00	1.43	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	0.58	2.85	0.93
INF:	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00							-1.51	0.28	
1597 BEAM 12X30														
SUP:	0.00	0.00	0.00	0.30	4.06	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	0.23	0.26	4.25
INF:	0.00	0.30	0.00	0.09	4.17							-0.062	2.6E-04	
1844 BEAM 12X30														
SUP:	0.37	0.00	0.37	0.83	6.87	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	0.65	0.47	7.70
INF:	0.00	0.86	0.00	0.32	7.38							-0.289	57E-05	
1948 BEAM 30x30														
SUP:	0.00	0.00	4.06	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	3.15	4.53	3.95
INF:	0.00	0.00	3.18	0.00	0.00							-3.973	44E-03	
1949 BEAM 30x30														
SUP:	0.00	0.00	2.66	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	2.20	2.14	3.15
INF:	0.00	0.00	2.66	0.00	0.00							-2.635	75E-03	
1950 BEAM 30x30														
SUP:	0.00	0.00	3.37	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	2.14	2.79	3.15
INF:	0.00	0.00	2.66	0.00	0.00							-3.336	38E-03	
1951 BEAM 30x30														
SUP:	0.00	0.00	4.73	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	3.96	6.03	3.95
INF:	0.00	0.00	4.04	0.08	0.00							-4.585	45E-03	
1952 BEAM 30x30														
SUP:	0.00	0.00	3.13	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	1.02	4.53	1.00
INF:	1.32	0.00	0.00	0.82	0.00							-3.11	0.19	
1953 BEAM 30x30														
SUP:	0.00	0.00	4.58	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	3.23	4.26	2.25
INF:	0.00	0.00	3.26	0.00	0.00							-4.44	0.02	
1954 BEAM 30x30														
SUP:	0.00	0.00	2.71	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	0.87	3.70	1.00
INF:	1.12	0.00	0.00	0.80	0.00							-2.71	0.19	
1955 BEAM 30x30														
SUP:	0.00	0.00	4.38	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	3.42	5.64	2.25
INF:	0.00	0.00	3.47	0.00	0.00							-4.26	0.01	
1956 BEAM 30x30														
SUP:	0.00	0.00	4.13	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	3.84	4.50	2.25
INF:	0.00	0.00	3.92	0.00	0.00							-4.033	78E-03	
1957 BEAM 12X30														
SUP:	0.00	0.00	0.25	0.13	4.12	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	1.87	1.93	4.25
INF:	0.00	1.93	0.00	0.03	4.18							-0.196	49E-04	
1964 BEAM 30X45														
SUP:	0.00	0.00	2.29	0.00	0.00	0.00	#3	21.00	21.00	21.00	U	2.66	1.81	7.40
INF:	0.00	0.00	2.23	0.00	0.00							-2.735	22E-04	
1967 BEAM 30X40														
SUP:	0.00	0.00	1.81	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	0.84	2.00	3.28
INF:	0.00	0.00	0.00	0.04	3.15							-1.91	0.08	



San Juan de Pasto, Marzo de 2014.

Señores
CABILDO DE ALDANA
Nariño

Cordial saludo.

Con la presente encontrara usted el diseño estructural del proyecto CENTRO CULTURAL y CASA DEL PENSAMIENTO a desarrollarse en el Municipio de Aldana en el Departamento de Nariño

Espero que el diseño, lo encuentre ajustado a la obra. Si estima conveniente, gustoso le suministrare información adicional.

Atentamente



M.P. 52202 - 64339 CPN.

NOTA ACLARATORIA

Este diseño se encuentra elaborado cumpliendo parámetros como derivas, deflexiones, ductilidad, estabilidad, P-delta, flexibilidad de estructura, de acuerdo a las NORMAS SISMO RESISTENTES 2010. cualquier cambio a este diseño sin previa consulta, implica responsabilidad absoluta del propietario o quien dirija su construcción.

Es importante destacar que la impresión de las memorias estructurales a continuación presentadas, corresponden a pórticos mas destacados. El análisis se realizo con un sistema TRIDIMENSIONAL PARA CREAR UNA EXACTITUD EN EL TRABAJO PRESENTADO.

El presente diseño deberá ser revisado y aprobado por la entidad competente quien entregara su aprobación para la ejecución del proyecto, ellos verificaran el cumplimiento a cada uno de los parámetros exigidos y establecidos en las normas sismo resistente NSR2010.

Como parte de las presentes memorias se entregan los planos en medio magnéticos, estos deben corresponder exactamente el análisis adjunto, cualquier alteración en la documentación sin previa consulta y aprobación del calculista, corresponderá a las entidades encargadas para dar validez y a su vez tomara responsabilidad absoluta del presente diseño estructural. Este hecho libra de responsabilidad si así existiera al ing. Estructural del presente proyecto.



LUIS ANIBAL ARIAS BUSTOS
 INGENIERO CIVIL- ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS
 UDENAR-UNIVALLE

LUIS ANIBAL ARIAS BUSTOS

1968 BEAM 30X40												
SUP:	0.00	0.00	1.89	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	0.84 2.04 3.28
INF:	0.00	0.00	0.00	0.02	3.15							-1.99 0.08
1969 BEAM 30X40												
SUP:	0.00	0.00	2.75	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	0.11 2.48 3.11
INF:	0.00	0.00	0.00	0.30	1.34							-2.87 0.03
1970 BEAM 30X40												
SUP:	4.72	0.00	3.65	1.71	7.12	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	3.94 4.65 8.45
INF:	0.00	3.65	0.00	1.67	7.19							-6.39 0.05
1971 BEAM 30X40												
SUP:	0.00	0.00	2.72	0.00	0.00	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	0.07 2.46 3.11
INF:	0.00	0.00	0.00	0.40	1.22							-2.84 0.03
1972 BEAM 30X40												
SUP:	4.72	0.00	3.65	1.71	7.10	0.00	#3	18.50	18.50	18.50	U	3.95 4.65 8.45
INF:	0.00	3.65	0.00	1.67	7.20							-6.39 0.04
1981 BEAM 30x30												
SUP:	0.00	0.00	6.63	0.00	0.00	0.00	#3	13.50	13.50	13.50	U	5.87 7.60 2.55
INF:	0.00	0.00	6.22	0.00	0.00							-6.227.54E-03

COLUMNAS

COL ID	Faxial [Ton]	M33 [Ton*m]	M22 [Ton*m]	CargaA, cálculo ID	Long [cm]	V3 [Ton]	V2 [Ton]	Sep. Barra [cm]	Estribos [cm]	B x H [cm]
830	-21.40	14.98	3.32	id9	20.64	3.85	1.02	7.65	#3 25.40	30x40
831	-35.61	-11.45	-2.39	c7	15.82	3.85	1.01	1.35	#3 25.40	30x40
840	-28.34	-5.85	-6.44	id19	15.44	3.85	2.70	2.76	#3 25.40	30x40
841	-27.61	-8.28	-4.82	id19	15.75	3.85	0.60	4.54	#3 25.40	30x40
844	-18.02	-8.11	-5.05	id19	15.90	4.15	2.70	3.29	#3 25.40	30x40
846	-16.23	8.27	4.80	id22	15.99	4.15	2.16	3.40	#3 25.40	30x40
847	-29.22	-11.32	-1.84	c7	15.22	4.55	0.98	4.67	#3 25.40	30x40
848	-22.61	11.47	1.58	id9	16.21	4.55	0.55	4.74	#3 25.40	30x40
855	-11.42	1.73	-2.52	id20	9.00	0.70	6.83	2.84	#3 25.40	30x30
856	-11.60	1.09	-2.74	c8	9.00	0.70	7.95	1.28	#3 25.40	30x30
857	-9.24	3.29	2.19	id22	9.64	0.70	2.23	6.32	#3 25.40	30x30
859	-3.70	-1.41	-1.75	id19	9.00	3.41	0.72	0.35	#3 25.40	30x30
860	-3.64	-1.12	-1.11	id19	9.00	3.41	0.13	0.50	#3 25.40	30x30
861	-1.59	-1.33	-0.70	id19	9.00	3.41	0.02	0.63	#3 25.40	30x30
864	-25.37	8.33	5.96	id22	17.27	3.85	2.15	3.93	#3 25.40	30x40
865	-22.57	14.52	1.55	id9	19.40	3.85	0.60	1.60	#3 25.40	30x40
1912	-7.25	-9.34	-1.36	id19	15.84	3.41	0.78	2.10	#3 25.40	30x40
1913	-15.74	-10.06	0.68	c7	15.11	3.41	0.12	0.34	#3 25.40	30x40
1922	-13.01	7.85	1.85	id9	12.96	3.41	1.06	0.94	#3 25.40	30x40
1923	-13.00	2.04	6.30	id9	13.77	3.41	1.96	0.39	#3 25.40	30x40
1926	-4.43	9.54	0.81	id9	16.34	3.11	0.62	0.56	#3 25.40	30x40
1928	-4.91	-9.70	-1.19	c7	16.53	3.11	0.75	0.59	#3 25.40	30x40
1929	-7.71	11.52	-0.55	c2	17.93	2.71	0.45	5.29	#3 25.40	30x40
1930	-8.51	-10.44	-3.28	id19	18.05	2.71	2.59	3.98	#3 25.40	30x40
1937	-3.81	3.10	0.01	id22	9.18	2.71	0.63	2.09	#3 25.40	30x30
1938	-2.64	-1.30	-0.48	id19	9.00	2.71	0.52	0.54	#3 25.40	30x30
1939	-3.89	2.48	0.70	id22	9.00	2.71	0.04	1.54	#3 25.40	30x30
1946	-15.75	-10.13	-1.87	c7	15.69	3.41	0.94	0.30	#3 25.40	30x40
1947	-5.79	9.51	-0.35	id9	15.98	3.41	0.09	1.66	#3 25.40	30x40
1958	-16.55	-4.35	-2.55	id19	12.53	3.85	1.41	1.81	#3 25.40	30x30
1959	-15.99	-3.76	-1.43	id19	9.61	1.93	0.86	3.76	#3 25.40	30x30
1960	-23.26	-3.53	-2.13	id19	10.60	3.85	1.07	1.75	#3 25.40	30x30
1961	-19.84	-4.33	-1.66	id19	12.08	3.85	0.70	2.00	#3 25.40	30x30
1962	-12.56	3.56	2.75	id22	11.65	3.85	1.49	1.77	#3 25.40	30x30
1963	-8.59	-4.29	-1.62	id19	12.61	1.93	0.85	4.09	#3 25.40	30x30
1965	-4.85	3.07	-4.52	id9	12.36	2.00	3.32	0.94	#3 25.40	30x40
1966	-4.87	3.13	4.58	id9	12.51	2.00	3.10	0.97	#3 25.40	30x40
1973	-0.876.26E-03	0.05	0.05	id13	12.00	0.44	0.02	1.20	#3 25.40	30x40
1974	-8.00	0.04	3.59	id9	12.00	0.90	6.20	1.43	#3 25.40	30x40
1975	-0.91	0.034.47E-03		id13	12.00	0.44	0.14	0.45	#3 25.40	30x40
1976	-7.99	0.05	3.58	id9	12.00	0.90	6.16	0.34	#3 25.40	30x40
1979	-11.02	4.63	1.73	id22	13.32	1.93	0.82	2.85	#3 25.40	30x30
1980	0.37	4.59	2.07	id22	14.99	1.93	0.96	2.74	#3 25.40	30x30



DESCRIPCION DEL DISEÑO ESTRUCTURAL

PRESENTACION DEL DISEÑO : MEMORIAS QUE JUSTIFICAN EL DISEÑO Y PLANOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL SISMO-RESISTENTE

DESCRIPCION

El diseño estructural esta regido por las Normas Colombianas de Construcción Sismo resistente (NSR 2010). El análisis se hace por el sistema de estructura conuinado, (Titulo C y E) con respecto a las fuerzas sísmicas, a partir del periodo de vibración fundamental de la estructura y del espectro elástico de aceleración. (Titulo A).

El Diseño cumple con los requisitos mínimos, con relación a las cargas verticales a que esta sometida la estructura, (Titulo B) para cumplir con funcionalidad. Como características de la estructura, en cuanto a esbeltez esta bajo los efectos globales de segundo orden, además, el desplazamiento horizontal causado por fuerzas horizontales, (Eventual movimiento telúrico) es menor que los limites establecidos para las derivas.

La estructura soporta las cargas a través de pórticos, los cuales se arriostan por los de enlace; las cargas de losa de entrepiso y cubierta, se las transmite al suelo mediante vigas y columnas (de carga) y a su vez por zapatas. Los elementos de carga, están amarrados por vigas de enlace, con el fin de rigidizar la estructura y en las fundaciones, evitar los asentamientos diferenciales. En cuanto a la capacidad del suelo, el Diseño de cimentaciones se lo realiza de acuerdo al parámetro entregado en el estudio de suelos suministrado por el interesado

Destaco como importante que el presente análisis tiene en cuenta una futura ampliación para un segundo nivel y hacia el costado posterior del proyecto

LOS MATERIALES DE DISEÑO SE DETALLAN ASI:

Recomiendo el manejo de mampostería realizarlo de acuerdo a lo establecido SISMO RESISTENTE.

CONCRETO $F_c = 3.000 \text{ PSI}$
ACERO $F_y = 60.000 \text{ PSI}$ para nervaduras vigas y columnas únicamente.

ESTUDIO DE SUELOS

***PROYECTO : REAFIRMACION DE LA IDENTIDAD CULTURAL Y DEL DISEÑO
PROPIO CON LA CONSTRUCCION DE CENTRO CULTURAL Y CASA DEL
PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS – NUDO DE LA WUAKA***

RESGUARDO INDIGENA DE PASTAS

MUNICIPIO DE ALDANA

DEPARTAMENTO DE NARIÑO

San Juan de Pasto, Agosto 16 de 2013

***Telefono 7314059 Celular 315 5821460
San Juan de Pasto***

TABLA DE CONTENIDO

- I. OBJETIVOS**
- II. TRABAJO DE CAMPO Y GENERALIDADES**
- III. REGISTRO FOTOGRAFICO LOCALIZACION PROYECTO Y APIQUES**
- IV. CLASIFICACION DE SUELOS, COMPRESION SIMPLE, ESTRATIGRAFIA, SONDEOS Y RESULTADO DE ENSAYOS**
- V. ANALISIS DE RESULTADOS**
- VI. CAPACIDAD PORTANTE**
- VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

I. OBJETIVOS

- *Conocer el comportamiento del suelo como terreno donde se apoyará la estructura para establecer los posibles riesgos geotécnicos.*
- *Clasificar los diferentes estratos de suelo encontrados, cualificar y cuantificar sus características, propiedades físico-mecánicas y demás parámetros geotécnicos, para interpretar adecuadamente los resultados obtenidos.*
- *Determinar el estrato de fundación y establecer las acciones que el suelo ejerce sobre la estructura y la capacidad portante del mismo.*
- *Realizar las conclusiones y recomendaciones para el diseño y la construcción de las fundaciones o cimentación.*

II. TRABAJO DE CAMPO Y GENERALIDADES

El Proyecto denominado CENTRO CULTURAL Y CASA PENSAMIENTO PUEBLO DE LOS PASTOS RESGUARDO INDIGENA DE PASTAS localizado en el Municipio de Aldana, es una edificación proyectada a máximo dos (2) pisos.

De acuerdo a las consideraciones del proyecto y en atención a las NSR 2010, se determinó realizar sondeos en dos (2) apiques a una profundidad de exploración máxima de 3.20 metros. Los criterios adoptados corresponden a la complejidad del proyecto y a los parámetros establecidos para este fin en la citada norma:

1. Categoría de la Edificación : BAJA (Tabla H.3. 1-1 NSR-2010)

De acuerdo al Mapa de zonificación sísmica de Colombia (Título A.2.4. – A.2.5. y Apéndice A-4) y a los resultados geotécnicos obtenidos en el presente estudio, El Municipio de Cumbal se encuentra localizado en el sur de la Zona Andina del Departamento de Nariño, correspondiente a una Zona de Riesgo Sísmico Alta, Región 5

$$Aa = 0.25 \quad Av = 0.25$$

$$Fa = 1.30 \quad Fv = 1.90 \quad I = 1.00 \quad \text{Suelo Tipo D (Ver Análisis)}$$

Durante el trabajo de campo, se ejecutaron las siguientes acciones :

- Toma de muestras de tipo inalterado en los apiques seleccionados para realizarle los ensayos de laboratorio respectivos (Extracción de bloques de suelo).*
- Descripción de las características físicas de las muestras : consistencia, color.*
- Determinación de la estratigrafía del subsuelo, en los apiques excavados.*

III.- REGISTRO FOTOGRAFICO LOCALIZACION PROYECTO Y APIQUES



Telefono 7314059 Celular 315 5821460
San Juan de Pasto

APIQUE No. 1



APIQUE No. 2



***IV.- CLASIFICACION DE SUELOS, COMPRESION SIMPLE,
ESTRATIGRAFIA, SONDEOS Y RESULTADOS DE ENSAYOS***

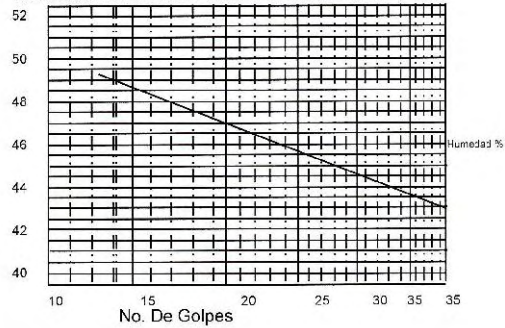
CLASIFICACION DE SUELOS

OBRA: Casa Pensamiento Pueblo de los Pastos. C. Pastos **FECHA ENSAYO:** Agosto 16 de 2013
ANTECEDENTE: Apique No. 1 Profundidad 3.05 mts **UBICACIÓN:** Mpi. Aldana
DESCRIPCIÓN: Limo arcilloso de alta compresibilidad color café, vetas tabaco, consistencia media

GRANULOMETRIA

Tamiz No.	Peso ret Acum	Retenido acum %	Pasa %
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4	0	0	100
10	1,04	1,25	98,75
16	2,13	2,56	97,44
40	7,89	9,47	90,53
100	13,03	15,64	84,36
200	20,05	24,06	75,94
Pasa 200			

LIMITES DE CONSISTENCIA O ATTERBERG



LIMITES

Tipo de ensayo	LL	LL	LL	LL	LP	LP	H
Recipiente No.	9	13	15	18	20	22	24
Peso mtra hum. + recip. Gr	21,87	22,03	21,74	23,25	26,93	27,63	36,76
Peso mtra seca + recip. Gr	16,82	16,67	16,44	17,3	21,79	21,92	27,42
Peso recipiente ge.	5,01	5,10	5,08	5,03	5,20	5,09	5,04
Humedad %	42,76	46,33	46,65	48,49	30,98	33,93	41,73
Número de golpes	34	27	18	15			

RESULTADOS		CLASIFICACION		PESO SECO TOTAL
LL (%) = 45,63	IP (%) = 12,92	AASHOT	SUCS	106,73 Grs
LP (%) = 32,48	W (%) = 41,73	A-7-5	MH	
IL (%) = 0,90				

OBSERVACIONES

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil

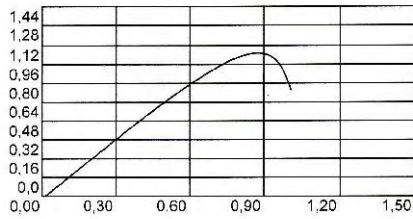



 HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 INGENIERO CIVIL
 UDEMAR
 Mat. Prof. N° 52202
 98718 C.P.N.

COMPRESION SIMPLE

OBRA: Casa Pensamiento Pueblo de los Pastos. Resguardo Indígena de Pastas **FECHA DE ENSAYO :** Agosto 16 de 2013
ANTECEDENTE: Apique No. 1 Profundidad 3.03 mts **UBICACIÓN:** Municipio de Aldana
DESCRIPCION: Limo arcilloso de alta compresibilidad color café, vetas tabaco, consistencia media.

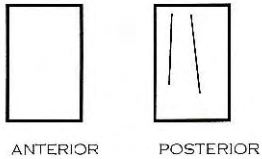
ESFUERZO DEFORMACION



Deform. 0.001"	Deform. Unit. %	Carga Kg	Area Cm2	Corr.	Esfzo Kg/Cm2
0	0,000	0,00		20,42	0,00
5	0,1316	4,00		20,44	0,20
10	0,1989	8,00		20,46	0,39
15	0,2903	12,00		20,47	0,59
20	0,4401	15,00		20,49	0,73
25	0,5631	19,00		20,51	0,93
30	0,6204	22,00		20,53	1,07
35	0,6902	25,00		20,54	1,22
40	0,8109	23,00		20,56	1,12
45	0,9100	16,00		20,58	0,78
50	1,0324	14,00		20,61	0,68

ESFUERZO Kg/cm2

DEFORMACION %

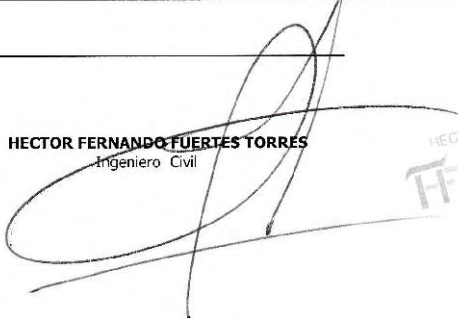


PRECIO UNITARIO HUMEDO : 1.48 gr/cm3

RESISTENCIA MUESTRA		CONTENIDO DE AGUA		MEDIDAS DE LA MUESTRA	
qu = 1,22	Kg/cm2	Peso hum.	362,86 Grs	Lado	5,10 Cm
c = 0,61	Kg/cm2	Peso seco	256,02 Grs	Area	20,42 Cm2
		Humedad	41,73%	Altura	12,00 Cm

OBSERVACIONES _____

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil


 HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 INGENIERO CIVIL
 UDEMAR
 Mat. Prof. N.º 52232
 38718 C.P.N.

MEMORIA DE SONDEOS Y RESULTADOS DE ENSAYOS

OBRA : Casa Pensamiento Pueblo de los Pastos
 Resguardo Indígena de Pastos

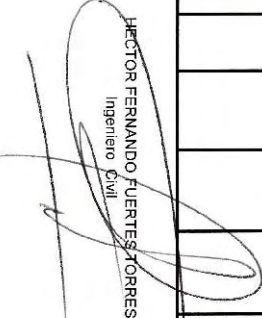
APIQUE No. 1

UBICACION: Municipio de Aldana
FECHA: Agosto 16 de 2013

ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION	% PASA		LL	IP	ASIFICACION		qu Kg/cm ²	DENSIDAD HUMEDA
		No. 4	No. 200			SUCS	AASHTO		
0									
0,20									
0,40									
0,60									
0,80									
1,00									
1,20									
1,40									
1,60									
1,80									
2,00									
2,20									
2,40									
2,60									
2,80									
3,00									
3,20									
	Capa Vegetal Limo Organico	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm
	Limo arcilloso de alta compresibilidad color café, vetas tabaco, consistencia media	100	75,94	45,63	12,92	MH	A-7-5	1,22	1,48

sm, sin muestra


 HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 INGENIERO CIVIL
 UDEMAR
 Mat. Pól. N° 52202
 38718 C.P.A.


HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil

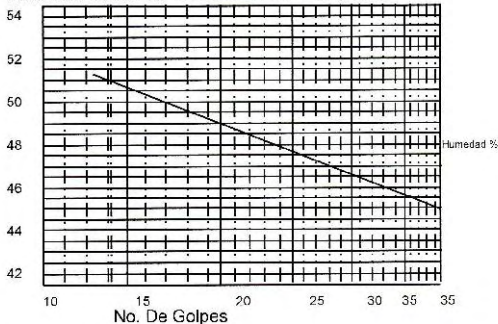
CLASIFICACION DE SUELOS

OBRA: Casa Pensamiento Pueblo de los Pastos. C. Pastas **FECHA ENSAYO :** Agosto 16 de 2013
ANTECEDENTE: Apique No. 2 Profundidad 2,98 mts **UBICACIÓN:** Mpi. Aldana
DESCRIPCIÓN : Limo arcilloso de alta compresibilidad color café, vetas tabaco, consistencia media

GRANULOMETRIA

Tamiz No.	Peso ret Acum	Retenido acum %	Pasa %
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4	0	0	100
10	1,19	1,49	98,51
16	2,48	3,10	96,90
40	8,05	10,06	89,94
100	14,05	17,56	82,44
200	21,29	26,61	73,39
Pasa 200			

LIMITES DE CONSISTENCIA O ATTERBERG



LIMITES

Tipo de ensayo	LL	LL	LL	LL	LP	LP	H
Recipiente No.	5	8	12	15	18	22	25
Peso mitra hum. + recip. Gr	22,19	22,15	21,85	23,45	27,01	27,75	36,85
Peso mitra seca + recip. Gr	16,91	16,75	16,34	17,28	21,65	21,88	27,38
Peso recipiente ge.	5,03	5,08	5,10	5,02	5,15	5,07	5,02
Humedad %	44,44	46,27	49,02	50,33	32,48	34,92	42,35
Número de golpes	34	27	18	15			

RESULTADOS		CLASIFICACION		PESO SECO TOTAL
LL (%) = 47,39	IP (%) = 13,69	AASHOT	SUCS	101,09 Grs
LP (%) = 33,70	W (%) = 42,35	A-7-5	MH	
IL (%) = 0,85				

OBSERVACIONES

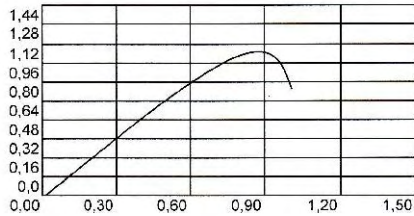
HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil


 HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 INGENIERO CIVIL
 UDEMAR
 Matr. Prof. Nº 52702
 38718 C.P.N.

COMPRESION SIMPLE

OBRA: Casa Pensamiento Pueblo de los Pastos. Resguardo Indigena de Pastas **FECHA DE ENSAYO :** Agosto 16 de 2013
ANTECEDENTE: Apique No. 2 Profundidad 3.08 mts **UBICACIÓN:** Municipio de Aldana
DESCRIPCION: Limo arcilloso de alta compresibilidad color café, vetas tabaco, consistencia media.

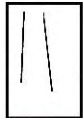
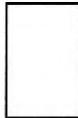
ESFUERZO DEFORMACION



Deform. 0.001"	Deform. Unit. %	Carga Kg	Area Cm2	Corr.	Esfzo Kg/Cm2
0	0,000	0,00		20,42	0,00
5	0,1425	4,00		20,44	0,20
10	0,1865	8,00		20,45	0,39
15	0,2765	12,00		20,46	0,59
20	0,4265	16,00		20,48	0,78
25	0,5512	20,00		20,50	0,98
30	0,6127	23,00		20,52	1,12
35	0,6869	25,50		20,54	1,24
40	0,8024	24,00		20,56	1,17
45	0,9014	22,00		20,58	1,07
50	1,0139	18,00		20,6	0,87

ESFUERZO Kg/cm2

DEFORMACION %



ANTERIOR

POSTERIOR

PRECIO UNITARIO HUMEDO : 1.49 gr/cm3

RESISTENCIA MUESTRA		CONTENIDO DE AGUA		MEDIDAS DE LA MUESTRA	
qu = 1,24	Kg/cm2	Peso hum.	365,60 Grs	Lado	5,10 Cm
c= 0,62	Kg/cm2	Peso seco	256,83 Grs	Area	20,42 Cm2
		Humedad	42,35%	Altura	12,00 Cm

OBSERVACIONES

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil



HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIADO
 Mat. Prof. Nº 52202
 38718 C.P.N.

**MEMORIA DE SONDEOS Y RESULTADOS
DE ENSAYOS**

OBRA : Casa Pensamiento Pueblo de los Pastos
Resguardo Indigena de Pastas

APLICE No. 2

UBICACION: Municipio de Aldana
FECHA: Agosto 16 de 2013

STRATIGRAFIA	DESCRIPCION	% PASA		LL	IP	ASIFICACION		qu Kg/cm ²	DENSIDAD HUMEDA
		No. 4	No. 200			SUCS	AASHTO		
0									
0,20									
0,40									
0,60	Capa Vegetal Limo Organico	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm
0,80									
1,00									
1,20									
1,40									
1,60									
1,80									
2,00									
2,20									
2,40									
2,60	Limo arcilloso de alta compresibilidad color cafe, vetas tabaco, consistencia media	100	73,39	47,39	13,69	MH	A-7-5	1,24	1,49
2,80									
3,00									
3,20									

sm: sin muestra


 HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 INGENIERO CIVIL
 N°: 120000000-0


 HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil

VI.- CAPACIDAD PORTANTE

La capacidad portante del suelo en estudio se ha evaluado utilizando la teoría general de carga desarrollada por Terzaghi Meyerjof y se reduce a la siguiente expresión:

$$Q_{ult} = C \cdot N_c$$

$$Q_{adm} = C \cdot N_c / FS$$

Donde,

Q_{ult} , Q_{adm} : Capacidad de carga última y admisible para falla de suelo.

C : Resistencia al corte en condición no drenada.

N_c : Parámetro de capacidad portante según Skempton.

FS : Factor de Seguridad

Para CIMENTOS CUADRADOS O RECTANGULARES AISLADOS tenemos :

$$Q_{adm} = 0.61 \times 6.34 / 3.00$$

$$Q_{adm} = 1.29 \text{ Kg/cm}^2$$

Para CIMENTOS CORRIDOS O LOSAS DE CIMENTACION tenemos :

$$Q_{adm} = 0.61 \times 5.28 / 3.00$$

$$Q_{adm} = 1.07 \text{ Kg/cm}^2$$

VII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- *Se debe cimentar con una profundidad mínima de desplante de 1.50 mts., teniendo en cuenta el nivel natural del suelo, y los resultados del estudio geotécnico.*
- *Antes de fundir el solado de concreto pobre (limpieza) de la cimentación, es fundamental colocar una capa de recebo compactado al 95% del Proctor Modificado de 20 cms de espesor, por las características cohesivas del estrato de fundación.*
- *Dependiendo de las cargas y momentos de la edificación se recomienda una fundación conformada por zapatas aisladas y cimientos de concreto ciclópeo coronados por una viga de amarre que garantice confinamiento de columnas y zapatas, para evitar asentamientos diferenciales de las mismas.*
- *Diseñar la cimentación con la siguiente Capacidad Portante del suelo:*

Cimientos Cuadrados o Rectangulares Aislados : 1.29 Kg/cm²

Cimientos Corridos o Losa de Cimentación : 1.07 Kg/cm²

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
Ingeniero Civil





JESUS HERRAN VERDUGO MORALES
Ingeniero Electricista
Universidad del Valle

Ingeniero
ROBERTO OSPINA CH.
División de Ingeniería CEDENAR
San Juan de Pasto

REF: **CASA DE CABILDO DEL RESGUADO INDIGENA DE SAN JUAN**
Municipio de Ipiales

Cordial saludo

Por medio del presente, muy comedidamente le solicito, la revisión y aprobación del Diseño Eléctrico del proyecto de la referencia. Posteriormente se solicitará la respectiva inspección para la certificación de la construcción, esto con uno de los entes autorizados para ello.

El proyecto en referencia consiste en realizar especialmente la iluminación de la casa de cabildo indígena del resguardo indígena de San Juan. Para esto se requiere la instalación de luminarias especificadas según cálculo.

Cordialmente

JESUS HERNAN VERDUGO MORALES
INGENIERO ELECTRICISTA
M.P. VL 20507674 VALLE

DECLARACION

P 15

Nombre y ubicación del proyecto
CASA DE CABILDO DEL RESGUADO INDIGENA DE SAN JUAN
Municipio de Ipiales

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Yo, JESUS HERNAN VERDUGO MORALES mayor de edad y domiciliado en Ipiales identificado con la C.C. No 6771691 expedida en Tunja en mi condición de Ingeniero Diseñador en la parte de instalaciones eléctricas y, portador de la matrícula profesional No VL 205 07674, expedida por el consejo profesional de ACIEM Valle, declaro bajo la gravedad de juramento, que el diseño eléctrico del proyecto:

CASA DE CABILDO DEL RESGUADO INDIGENA DE SAN JUAN

Ubicada en San Juan
Municipio Ipiales

Cumple con todos y cada uno de los requisitos establecidos en el reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE que le aplican, incluyendo los productos a utilizar en ella.

Así mismo en caso de intervenir en la construcción, declaro que se atenderán los lineamientos del diseño y que el alcance de la instalación eléctrica es el expresado en el plano eléctrico anexo.

En constancia se firma en San Juan, septiembre de 2013



JESUS HERNAN VERDUGO MORALES
INGENIERO ELECTRICISTA
M.P. VL 20507674 VALLE

CALCULO DE TRANSFORMADOR OPTIMO		P5
CASA DE CABILDO DEL RESGUADO INDIGENA DE SAN JUAN		
Municipio de Ipiales		
T1		
1.- Número de usuarios para T1		1
2.- Estrato Socioeconómico		OFICIAL
3.- CARGA INSTALADA Kw.		7,47
	TOTAL DEMANDA	7,47
5.- Transformador seleccionado		
	Trifásico 13,2 Kv / 208v / 120v	30 KVA

ANALISIS DE CARGA
Nombre y ubicación del proyecto
CASA DE CABILDO DEL RESGUADO INDIGENA DE SAN JUAN Municipio de Ipiales

CUADRO DE CARGAS						
T1 (MONOFÁSICO)						
CIRCUITO	LÁMPARAS	BOMBILLAS	TOMAS	TOMAS ESP.	WATTS	PROTEC.
1	4	8			1200	1x15A
2	1	7			800	1x15A
3	3	9			1200	1x15A
4			10		1500	1x15A
5			9		1350	1x15A
6			7		1050	1x20A
CARGA INSTALADA Kw					7100	

ALIMENTACIÓN A TABLEROS EN CONDUCTOR CU No.8 AWG

CALCULO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	P10
CASA DE CABILDO DEL RESGUADO INDIGENA DE SAN JUAN	
Municipio de Ipiales	
PARA EL TRANSFORMADOR	
1.- TRANSFORMADOR T1	30,0 KVA
2.- Resistividad del terreno sitio de instalación del transformador	40,56 Ω.m
3.- SPT conformado por varilla de cobre-cobre. Numero de electodos	2 Unid
4.- Longitud del electrodo	2,40 m
5.- Diametro del electrodo 5/8"	0,0079 m
6.- Separación de electodos	3,0 m
$R = \rho * 0.404 + 0.16 * \ln(0.655 * n)$	

CASA DE CABILDO DEL RESGUADO INDIGENA DE SAN JUAN		
Municipio de Ipiales		
1.- Período de proyección de los transformadores		15 años
2.- Período de proyección de redes de distribución		15 años
3.- Regulación de Voltaje		
	Media Tensión	10. %
	Baja Tensión	5. %
4.- Pérdidas		5. % Máximo
5.- Factor de Potencia Promedio		0,95
6.- Rata de Crecimiento demanda		3. %
7.- Rata de Crecimiento de Población		2. %
8.- Clase de consumo predominante		OFICIAL
9.- Demanda Máxima diversificada KVA		7,47
10.- Tipo de Red baja tensión		Aérea
11.- Número de fases en B.T		3
12.- Número de Hilos		4
OBSERVACIONES		

CASA DE CABILDO DEL RESGUADO INDIGENA DE SAN JUAN		
Municipio de Ipiales		
DISPONIBILIDAD DE ENERGIA		
	Fecha de Expedición	
	Valida hasta	
	Capacidad Disponible	30
SUBESTACION		
CIRCUITO		15CH01
NODO		MP39654
PROPIETARIO PUNTO DE CONEXION		Cedenar
NUMERO DE TRANSFORMADORES		1
CAPACIDAD A INSTALAR (KVA)		30
NUMERO DE USUARIOS		1
LONGITUD RED DE M.T (13,2 KV)		m
LONGITUD RED DE B.T (208/120 V)		25,0 m
CANTIDAD DE ESTRUCTURAS DE M.T		ICEL
CANTIDAD DE ESTRUCTURAS DE B.T		ICEL
Nº LUMINARIAS DE ALUMBRADO PUBLICO		
COSTO DE MATERIALES		

CALCULO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA		P10		
CASA DE CABILDO DEL RESGUADO INDIGENA DE SAN JUAN				
Municipio de Ipiales				
RESULTADOS				
27	Valor resistencia de la malla (Ohm)	Rm	3,44	3,44
	Se verifica que la resistencia de la malla es inferior a 10 ohmios - T		SI	SI
28	Tensión transferida	GPR	32,657	32,673
	La tensión transferida es superior a la tensión de contacto tolerable		NO	NO
	Si la tensión transferida > Tensión de contacto se debe calcular			
29	Tensión de paso en caso de falla (Voltios)	Vpc	4,885	4,314
30	Tensión de paso tolerable (Voltios)	Vpt	19,295	19,295
	CONCLUSION: La tensión de paso es inferior al tolerable?		SI	SI
31	Tensión de malla en caso de falla (V)	Vcc	4,563	4,562
32	Tensión de contacto tolerable (V)	Vc	5,087	5,087
	CONCLUSION: La tensión de malla es inferior a la tensión de		SI	SI

CALCULO DE REGULACION Y PERDIDA DE ENERGIA EN B.T										P7					
CASA DE CABILDO DEL RESGUADO INDIGENA DE SAN JUAN															
Municipio de Ipiales															
) Tipo de subestación					
Cobr	CONSTANTE KG CONDUCTOR				R(O)/Km										
	4h(208/120v)	3h(208/120v)	2h(120v)												
4/0	0.0005369	0.0012080	0.00322140		0.164				Monofásica						
2/0	0.0006189	0.0018425	0.00491340		0.261				Trifásica		X				
1/0	0.0010313	0.0023204	0.00618780		0.329				Factor de Potencia		0,95				
2	0.0015470	0.0034808	0.00928200		0.523				Número de Usuarios		1				
4	0.0023888	0.0053748	0.01433280		0.832				Demanda Total		7,47 Kva				
6	0.0037461	0.0084287	0.02247660		1.325										
8	0.0056479	0.0127078	0.03388740		2.101										
10	0.0089754	0.0201947	0.05385240		3.341				Transformador Optimo		30,0 Kva				
NODO	LONG.	Nº	CARGA	KVA	MOMENT	REGULACION	VOLT	PERDIDAS Kw	PERDIDAS	COND					
NICIA	FINAL	MTS	USU	NST.KV	CRRGD	KVA*LONG	PARC	TOTAL	NODO	PARCIAL	ACUMUL	%	AL.		
rans	TDG	25,0		30,00	30,025	750,00	1,1603	1,1603	243,412	0,79786	0,81027	3,0010033	2		
TDG	TD1	4,41		7,1	7,1	31,311	0,005647	1,1659	244,5868	0,01242	0,01242	0,0459835	8		
ACOMETIDA		45		10	10	450	3,5741	4,7344	986,83	0,00152	0,81179	3,006634	6		
ACOMETIDA UPS 10 KVA, TRANSFORMADOR N01 DE 30 KV, CENTRO CULTURAL CALCULO DE REGULACION Y PERDIDAS A 208 V, FACTOR DE POTENCIA 0.95 ACOMETIDAS SUBTERRANEAS EN CABLE CU AISLADO THHN															

Nombre y ubicación del proyecto CASA DE CABILDO DEL RESGUADO INDIGENA DE SAN JUAN Municipio de Ipiales
Características y Objeto del Proyecto TIPO DE PROYECTO. Proyecto de electrificación Rural Proyecto de Urbanización Vivienda Lotes con servicios Proyecto comercial Proyecto Especial X
OBJETO La construcción de estas instalaciones eléctricas permitirá suministrar el servicio de eléctrica a : 1 Usuario en este caso. El proyecto comprende la construcción de: Red de media tensión (13,2 KV), con una longitud de: m Acometida en BT desde el transformador hasta el interior de la caseta de máquina 25,0 m Instalación de un
DESCRIPCION El transformador va a suministrar energía a la iluminación de la casa de cabildo.
OBSERVACIONES 1. Este diseño se ha elaborado teniendo en cuenta las normas eléctricas vigentes en el País y como guía la norma de diseño y construcción de CEDENAR 2. Las obras referentes a este proyecto serán elaboradas con personal capacitado con su respectivo equipo de trabajo , materiales de primera calidad y debidamente homologados. 3. Para la presentación de este proyecto y la posterior construcción de la obra, el ingeniero electricista a cargo deberá someterse a los procedimientos para tal fin establecidos por la normatividad. 4. El ingeniero constructor deberá regirse a los parámetros básicos presentados en este diseño. Será su responsabilidad elaborar el replanteo correspondiente, en el momento de presentarse cambios considerables estos deberá presentarlos a CEDENAR o quien haga las veces de ella para su aprobación.

CALCULO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA		P10		
CASA DE CABILDO DEL RESGUADO INDIGENA DE SAN JUAN				
Municipio de Ipiales				
Item		Indice	Soldada	Pernada
DATOS DE ENTRADA				
1	Capacidad del Transformador	KVAb	45	45
2	Tensión base lado MT (Voltios)	VbAT	13200	13,2
3	Tensión base lado de BT (Voltios)	VbBT	208	208
4	Nivel de corto en punto de conexion.	IG (KA)	5	5
5	Z trafo (p.u.)	Zt	0,030	3%
6	Carga de motores conectados (HP)	Pmot	30	30
7	Resistividad del terreno (ohm-m)	Ro	50	50
8	Resistividad de la superficie (arenisca)	Ro1	10000	10
9	Factor de expansión y asimetría.	Fc	1,25	1,25
10	Corriente de falla asimétrica (A)	If	3,773	3,773
CONFIGURACION DE LA MALLA		¡¡¡Cumple requisitos!!!		
11	Largo de la malla (m)	Lx (m)	10	10
12	Ancho de la malla(m)	Ly (m)	5	5
13	Profundidad de enterramiento (cm)	h (cm)	60	60
14	Separacion cables en cuadrícula (m)	Di (m)	2,5	2,5
15	Profundidad de la capa superficial (cm)	Hs (cm)	40	40
16	Longitud del electrodo a utilizar - mínimo 2,4 metros (m)	lv	2,4	2,4
17	Longitud de las colas (m)	Lcola	1	1
18	Longitud de contrapesos (m)	Lcont	0	0
19	Cantidad de electrodos	#electrod.	6	6
20	Tiempo de despeje de la falla (ms)		200	200
21	Longitud de cable enterrado (SIN LOS ELECTRODOS) (m)	Ls	56	56
			70	
22	Longitud total de la malla - incluye electrodos, contrapesos y colas	Ls	6	6
			4 AWG	
23	Sección del conductor calculada (mm2)	Secc	2/0 AWG	9,18
24	Calibre conductor calculado		4 AWG	4 AWG
25	Conductor seleccionado (mínimo 2/0 AWG) *		2/0 AWG	2/0 AWG

CHEQUEO HIDRÁULICO Y SANITARIO
REMODELACION DE LA CASA DE CABILDO MAMA GUASI- CASA MAYOR
DEL RESGUARDO INDIGENA DE SAN JUAN
MUNICIPIO DE IPIALES, DEPARTAMENTO DE NARIÑO

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el diseño y chequeo de las instalaciones hidráulicas y sanitarias para el área de cocina y baterías sanitarias de la casa de cabildo indígena san juan, Nariño.

BASES TÉCNICAS DE DISEÑO

CONTEO DE APARATOS MÍNIMOS REQUERIDOS

Teniendo en cuenta el tipo de edificación y la población servida, el número mínimo de artefactos se determinará tomando el criterio de 50% mujeres y 50% hombres

TIPO DE EDIFICACION	INODOROS		Orinales	Lavamanos	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Hombres	Mujeres
casa de cultura	4	7	5	7	7

Teniendo en cuenta las últimas disposiciones respecto al tema, se recomienda la instalación de sanitarios para personas discapacitadas, con el respectivo uso de barras de apoyo, piso autodeslizante y fluxómetro manual

UNIDADES DE CONSUMO Y DESCARGA PARA APARATOS SANITARIOS

Teniendo en cuenta que los aparatos son de uso público se determinan las unidades de consumo y de descarga para los siguientes aparatos que se utilizarán en la institución educativa (según NTC 1500):

Aparato	UC	UD
Inodoro con tanque de limpieza	5	4
Inodoro con Fluxometro	10	6
Lavamanos	2	2
Lavaplatos	3	3
Orinal de Pared	3	4

MÉTODO DE CÁLCULO HIDRÁULICO

Los sistemas de suministro de agua para las edificaciones se diseñarán e instalarán de manera que abastezcan de agua, en todo tiempo, a los aparatos de fontanería y equipos, con caudal y presiones que se ajusten a lo establecido en el numeral 6.7.1 NTC 1500, para que funcionen satisfactoriamente y sin ruidos excesivos bajo las condiciones normales de uso. La velocidad máxima de diseño debe ser de 2 m/s, para diámetros inferiores a 76,2 mm (3"); para diámetros de 76,2 mm (3") o mayores, la velocidad máxima debe ser de 2,50 m/s

Se identifica el aparato crítico el cual está más alejado del sistema de la red, al cual se le establece una presión de trabajo

Se toman tramos de la red en donde se contabilizan el número de salidas de los aparatos sanitarios ubicados en cada tramo y se totaliza el número de unidades de consumo de acuerdo a cada aparato, y se determina el coeficiente de simultaneidad con la siguiente fórmula:

$$K = \frac{1}{\sqrt{S} - 1}$$

donde K: factor de simultaneidad, S: No. De salidas por tramo de red

Se afecta el las unidades de consumo de cada tramo multiplicándolo por el factor de simultaneidad para obtener las unidades de consumo finales por tramo.

CÁLCULO DESAGUE PLUVIAL CUBIERTAS ZONA 2

PROYECTO: REMODELACION DE LA CASA DE CABILDO MAMA GUASSI-CASA
MAYOR RESGUARDO SAN JUAN MUNICIPIO DE IPIALES,
DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Q = C*I*A

En donde:

Q = Caudal en lps

C = Coeficiente de impermeabilidad

I = Intensidad de lluvia en mm/h/m2

En nuestro medio se toman: 100m; 3600 seg, 1 m2

C=1 Para cubiertas y superficies impermeables según RAS 2000

Para una frecuencia de 5 años

$I = 100 / 3600 \text{ m}^2$

$I = 0,0278 \text{ mm/seg/m}^2$

Para colectores horizontales se utilizan las tablas de manning

Proyeccion horizontal en m2 de area servida, para el calculo de bajantes de aguas lluvias

Φ "	Intensidad de la lluvia en mm/h					
	50	75	100	125	150	200
2	130	85	65	50	40	30
2,5	240	160	120	95	80	60
3	400	270	200	160	135	100
4	850	570	425	340	285	210
5	1570	1050	800	640	535	400
6	2450	1650	1200	980	835	625
8	5300	3500	2600	2120	1760	1300

CUBIERTA

BAJANTE ALL 9, 10, 11 Y 12				
C	1		Diametro bajante	4 "
I	0,0278 Lt/seg		Longitud cada bajante	6,2 m
A/4	20,96 m2		Longitud cubierta:	13,1 m
Q de Diseño = C*I*A	0,58 Lt/seg		Ancho de la cubierta:	6,4 m
Ø Desague	4"		Area de la cubierta:	83,84 m2

BAJANTE ALL 13,14,15 Y 17				
C	1		Diametro bajante	2 "
I	0,0278 Lt/seg		Longitud cada bajante	6,2 m
A / 4	9,6211275 m2		diametro cubierta:	7,2 m
Q de Diseño = C*I*A	0,27 Lt/seg		radiode la cubierta:	3,5 m
Ø Desague	2"		Area de la cubierta:	38,48 m2

BAJANTE ALL 18,19,20, y 21				
C	1		Diametro bajante N°1,	2 "
I	0,0278 Lt/seg		Longitud cada bajante	6,2 m
A/2	30,02 m2		Longitud cubierta:	8,7 m
Q de Diseño = C*I*A	0,83 Lt/seg		Ancho de la cubierta:	6,9 m
Ø Desague	4 plg		Area de la cubierta:	60,03 m2

Se colocará 1 bajante en una esquina de cada cubierta de la bateria sanitaria de diametro 4" y

CÁLCULO DESAGUE PLUVIAL CUBIERTAS ZONA 2

PROYECTO: REMODELACION DE LA CASA DE CABILDO MAMA GUASSI-CASA
MAYOR RESGUARDO SAN JUAN MUNICIPIO DE IPIALES,
DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Q = C*I*A

CALCULO DESAGUE PLUVIAL CUBIERTAS ZONA 1

PROYECTO: REMODELACION DE LA CASA DE CABILDO MAMA GUASSI-CASA
MAYOR RESGUARDO SAN JUAN MUNICIPIO DE IPIALES,
DEPARTAMENTO DE NARIÑO

$Q = C \cdot I \cdot A$

En donde:

Q = Caudal en lps

C = Coeficiente de impermeabilidad

I = Intensidad de lluvia en mm/h/m2

En nuestro medio se toman: 100m; 3600 seg; 1 m2

C=1 Para cubiertas y superficies impermeables según RAS 2000

Para una frecuencia de 5 años

$I = 100 / 3600 \text{ m}^2$

$I = 0,0278 \text{ mm/seg/m}^2$

Para colectores horizontales se utilizan las tablas de manning

Proyeccion horizontal en m2 de area servida, para el calculo de bajantes de aguas lluvias

Ø "	Intensidad de la lluvia en mm/h					
	50	75	100	125	150	200
2	130	85	65	50	40	30
2,5	240	160	120	95	80	60
3	400	270	200	160	135	100
4	850	570	425	340	285	210
5	1570	1050	800	640	535	400
6	2450	1650	1200	980	835	625
8	5300	3500	2600	2120	1760	1300

CUBIERTA SALIDA 1

BAJANTE ALL 1,2,3 Y 4					
C	1			Diametro bajante	4 "
I	0,0278	Lt/seg		Longitud cada bajante	2,85 m
A/4	12,54	m2		Longitud cubierta:	7,6 m
Q de Diseño = C*I*A	0,35	Lt/seg		Ancho de la cubierta:	6,6 m
Ø Desague	4"			Area de la cubierta:	50,16 m2

BAJANTE ALL 5y6					
C	1			Diametro bajante	2 "
I	0,0278	Lt/seg		Longitud cada bajante	6,4 m
A / 2	9,075	m2		Longitud cubierta:	5,5 m
Q de Diseño = C*I*A	0,25	Lt/seg		Ancho de la cubierta:	3,3 m
Ø Desague	2"			Area de la cubierta:	18,15 m2

BAJANTE ALL 6, 7 y 8					
C	1			Diametro bajante	4 "
I	0,0278	Lt/seg		Longitud cada bajante	13,8 m
A/3	11,4066667	m2		Longitud cubierta:	5,8 m
Q de Diseño = C*I*A	0,32	Lt/seg		Ancho de la cubierta:	5,9 m
Ø Desague	4"			Area de la cubierta:	34,22 m2

BAJANTE ALL 9, 10, 11 Y 12					
C	1			Diametro bajante	4 "
I	0,0278	Lt/seg		Longitud cada bajante	6,2 m
A/4	20,96	m2		Longitud cubierta:	13,1 m
Q de Diseño = C*I*A	0,58	Lt/seg		Ancho de la cubierta:	6,4 m
Ø Desague	4"			Area de la cubierta:	83,84 m2

En donde:

Q = Caudal en lps

C = Coeficiente de impermeabilidad

I = Intensidad de lluvia en mm/h/m2

En nuestro medio se toman: 100m; 3600 seg, 1 m2

C=1 Para cubiertas y superficies impermeables según RAS 2000

Para una frecuencia de 5 años

I = 100 / 3600 m2

I = 0,0278 mm/seg/m2

Para colectores horizontales se utilizan las tablas de manning

Proyeccion horizontal en m2 de área servida, para el calculo de bajantes de aguas lluvias

Ø "	Intensidad de la lluvia en mm/h					
	50	75	100	125	150	200
2	130	85	65	50	40	30
2,5	240	160	120	95	80	60
3	400	270	200	160	135	100
4	850	570	425	340	285	210
5	1570	1050	800	640	535	400
6	2450	1650	1200	980	835	625
8	5300	3500	2600	2120	1760	1300

CUBIERTA

BAJANTE ALL 26 Y 27				
C	1		Diametro bajante	2 "
I	0,0278	Lt/seg	Longitud cada bajante	2,85 m
A/4	15,0075	m2	Longitud cubierta:	8,7 m
Q de Diseño = C*I*A	0,42	Lt/seg	Ancho de la cubierta:	6,9 m
Ø Desague	4"		Area de la cubierta:	60,03 m2

BAJANTE ALL 13,14,15 Y 17				
C	1		Diametro bajante	2 "
I	0,0278	Lt/seg	Longitud cada bajante	6,2 m
A / 2	44,1236688	m2	diametro cubierta:	5,4 m
Q de Diseño = C*I*A	1,23	Lt/seg	radiode la cubierta:	5,3 m
Ø Desague	2"		Area de la cubierta:	88,25 m2

BAJANTE ALL 18,19,20, y 21				
C	1		Diametro bajante N*1,	2 "
I	0,0278	Lt/seg	Longitud cada bajante	6,2 m
A/4	15,01	m2	Longitud cubierta:	8,7 m
Q de Diseño = C*I*A	0,42	Lt/seg	Ancho de la cubierta:	6,9 m
Ø Desague	4 plg		Area de la cubierta:	60,03 m2

Se colocará 1 bajante en una esquina de cada cubierta de la batería sanitaria de diametro 4" y

CALCULO DESAGUE PLUVIAL CUBIERTAS ZONA 3

PROYECTO: REMODELACION DE LA CASA DE CABILDO MAMA GUASSI-CASA
MAYOR RESGUARDO SAN JUAN MUNICIPIO DE IPIALES,
DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Q = C*I*A

En donde:

Q = Caudal en lps

C = Coeficiente de impermeabilidad

I = Intensidad de lluvia en mm/h/m2

En nuestro medio se toman: 100m; 3600 seg, 1 m2

CANTIDADES PLUVIALES			
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT
1	tubo sanitario 4"	ML	121
2	bajante sanitario 4"	ML	63
3	yee sanitaria 4"	UN	1
4	union sanitaria 4"	UN	32
5	codo sanitario 4"	UN	33
6	cajilla de inspeccion(0,8m*0,8m)	UN	11

PERFIL - SANITARIO CASA DE CABILDO SAN JUAN															
Fuerza Tractiva	Pozo		CAIDA TRAMO	Cota Clave		Cota Rasante		Recubrimiento		Cota Batea		V'2g	d	Energia Especifica	
	De	A		Super	Infer	Super	Infer	Super	Infer	Super	Infer				
	(22)	(1)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(26)	(28)	(29)	(28)	(29)	(28)	(30)
CASA DE CABILDO															
1,11	A	B	0,05	2747,76	2747,40	2748,06	2747,90	0,30	0,30	2747,66	2747,30	0,04	0,01	0,05	
1,73	B	SALIDA	0,06	2747,35	2746,65	2747,90	2747,40	0,55	0,75	2747,25	2746,55	0,07	0,02	0,09	
0,66	D	E	0,13	2747,80	2747,30	2748,10	2747,80	0,30	0,50	2747,70	2747,20	0,02	0,02	0,04	
0,83	E	SALIDA	0,14	2747,25	2746,65	2747,80	2747,40	0,55	0,75	2747,15	2746,55	0,03	0,02	0,04	

CALCULO DEL CAUDAL SANITARIO (MODELACION HIDRAULICA) CASA DE CABILDO MAMA GUASI (SAN JUAN)																					
Pozo		UD	Caudal	Q Infil	Q Conex	q	Long	Pend	Diam	Diam	Diam	n	V _o	Q _e	q/Q	V _{ov}	d.D	V > 0,45 m/s	γ _w	Y	F
De	A		Maximo	L/s	L/s				L/s	Plg	nominal										
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	
CASA DE CABILDO																					
A	B	4	0,30	0,01	0,02	0,33	4,80	7,50	4	104	0,1034	0,01	2,39	20,11	0,02	0,35	0,13	0,94	0,10	0,01	2,64
B	SALIDA	15	0,75	0,01	0,02	0,75	6,00	11,67	4	104	0,1034	0,01	2,99	25,08	0,03	0,41	0,15	1,21	0,13	0,01	3,38
D	E	6	0,40	0,01	0,02	0,43	13,20	3,79	4	104	0,1034	0,01	1,70	14,28	0,03	0,41	0,15	0,69	0,13	0,01	1,80
E	SALIDA	6	0,40	0,01	0,02	0,40	14,20	4,23	4	104	0,1034	0,01	1,80	15,09	0,03	0,41	0,15	0,73	0,13	0,01	2,04

Con el número de unidades de consumo finales se utilizan las tablas de Flamant para obtener el caudal de diseño y diámetro de la tubería requerida en el tramo, teniendo en cuenta que la vel. máxima de diseño no supere los 2 m/s.

Con los datos obtenidos de las tablas de Flamant se introducen los datos en la Tabla de cálculo:

BATERIAS SANITARIAS

CALCULO DE UNIDADES DE CONSUMO Y LONGITUDES EQUIVALENTES, DE LOS APARATOS SANITARIOS

TRAMO 1 - 2

Longitud de tramo = 2,6 m

Aparatos	UC	Salidas	Subtotal
Lavamanos	2	1	2
Inodoro con tanque de limpieza	5	1	5
Total		2	7

Para 2 salidas el coeficiente de simultaneidad es de 1
 Luego: $7 * 1 = 7$ Un
Se toman unidades 7 Un

Longitud equivalente por accesorios

Accesorios	Cant.	K	Subtotal
Codo r.m. 3/4" PVC	1	0,39	0,39
Tee pd 3/4" PVC	0	0,29	0
Valvula Com. Abi. 3/4" Cu	0	0,12	0
Total			0,39

TRAMO 2-4

Longitud de tramo = 3,5 m

de tramo 1 - 2	Se tiene:	Salidas	2
		Unidades	7
Total			7

Para 2 salidas el coeficiente de simultaneidad es de 1
 Luego: $9 * 0,71 = 7$ Un
Se toman unidades 7 Un

Longitud equivalente por accesorios

Accesorios	Cant.	K	Subtotal
Codo r.m. 3/4" PVC	1	0,39	0,39
Tee pd 3/4" PVC	0	0,29	0
Valvula Com. Abi. 3/4" Cu	0	0,12	0
Total			0,39

DISEÑO DE RED SANITARIA

PROYECTO: REMODELACION DE LA CASA DE CABILDO MAMA GUASSI-CASA MAYOR RESGUARDO
SAN JUAN MUNICIPIO DE IPIALES , DEPARTAMENTO DE NARIÑO

El calculo del sistema de drenaje se basa en los parametros establecidos en el numeral 8 de la NTC 1500

De acuerdo con la tabla No. 12 de la Norma Técnica Colombiana NTC 1500, el diámetro mínimo de descarga para los aparatos sanitarios, será de 4" y para orinales, duchas, lavamanos, lavatraperos y sifones de piso, será de 2".

Los aparatos sanitarios por ser de uso publico se tomaran las siguientes unidades de descarga y diámetros de desague según NTC 1500

MATERIAL DE LA RED SANITARIA PVC

Aparato	UD	Diam. (pulg)
Orinal de pared	3	2
Lavamanos	2	2
Sifones de piso	1	2
Lavaplatos	3	2
Inodoro con Fluxometro	6	4
Inodoro con tanque	4	4

CALCULO DE COLECTORES BATERIA SANITARIA

COLECTOR A - B

CALCULO DE UNIDADES DE DESCARGA

Aparato	UD	Salidas	Subtotal
Lavamanos	2	3	6
Sifones de piso	1	0	0
Inodoro con Fluxometro	6	2	0
Lavaplatos	3	0	0
Orinal de pared	3	1	3
Inodoro con tanque	4	0	0
Totales		6	9

SEGUN TABLA 5.1.1 PARA UNIDADES SIMILARES DE DESCARGA QUE SE PUEDEN CONECTAR EN UN COLECTOR PARA COLECTORES HORIZONTALES UNIDENES.

Se calcula el coeficiente de simultaneidad $k = 1/\sqrt{S-1}$
Coeficiente de simultaneidad $K = 0,45$

Se calcula las unidades de descarga totales afectadas por K
 $UD * K = 4$
Se toman 7 unidades de servicio

Unidades propias 4
Unidades acumuladas 4
Longitud 4,8 m
Diámetro (D) 4 "
Pendiente 1 %
Caída 0,05 m
Pendiente 1 %
Caída 0,01 m

Tabla No. 5.1.1
Número Máximo de Unidades de Descarga que Pueden ser Conectadas al Desagüe Horizontal del Edificio

Número de Salidas	Pendientes		
	2%	1%	0,5%
2	21	21	21
3	27	27	27
4	33	33	33
5	39	39	39
6	45	45	45
7	51	51	51
8	57	57	57
9	63	63	63
10	69	69	69
11	75	75	75
12	81	81	81
13	87	87	87
14	93	93	93
15	99	99	99

TRAMO 3 - 4

Longitud de tramo = 0,55 m

Aparatos	UC	Salidas	Subtotal
Inodoro con Fluxometro	5	3	15
Orinal de Pared	3	1	3
Total		4	18

Para 4 salidas el coeficiente de simultaneidad es de 0,27

Luego: $18 * 0,27 = 4,86$ Un**Se toman unidades** 4 Un**Longitud equivalente por accesorios**

Accesorios	Cant.	K	Subtotal
Codo r.m. 3/4" PVC	5	0,28	1,4
Tee pd 3/4" PVC	5	0,29	1,45
Valvula Com. Abi. 3/4" Cu	1	0,12	0,12
Total			2,97

TRAMO 4 - 5

Longitud de tramo = 4,35 m

de tramos 3-4 y 2-4	Salidas	Unidades
	6	25
Total		25

Para 6 salidas el coeficiente de simultaneidad es de 0,45

Luego: $25 * 0,45 = 11,25$ Un**Se toman unidades** 11 Un**Longitud equivalente por accesorios**

Accesorios	Cant.	K	Subtotal
Codo r.m. 3/4" PVC	4	0,28	1,12
Tee pd 3/4" PVC	0	0,29	0
Valvula Com. Abi. 3/4" Cu	0	0,12	0
Total			1,12

TRAMO 5- 6

Longitud de tramo = 4,56 m

Aparatos	UC	Salidas	Subtotal
Lavamanos	2	3	6
Inodoro con Fluxometro	5	2	10
Orinal de Pared	3	1	3
Total		6	19

Para 3 salidas el coeficiente de simultaneidad es de 0,45

Luego: $19 * 0,45 = 8,55$ Un**Se toman unidades** 8 Un**Longitud equivalente por accesorios**

Accesorios	Cant.	K	Subtotal
Codo r.m. 3/4" PVC	1	0,39	0,39
Tee pd 3/4" PVC	6	0,29	1,74
Valvula Com. Abi. 3/4" Cu	0	0,12	0
Total			2,13

TRAMO 6-7

Longitud de tramo = 15,5 m

C=1 Para cubiertas y superficies impermeables según RAS 2000

Para una frecuencia de 5 años

$i = 100 / 3600 \text{ m}^2$

$i = 0,0278 \text{ mm/seg/m}^2$

Para colectores horizontales se utilizan las tablas de manning

Proyeccion horizontal en m2 de area servida, para el calculo de bajantes de aguas lluvias

Φ "	Intensidad de la lluvia en mm/h					
	50	75	100	125	150	200
2	130	85	65	50	40	30
2,5	240	160	120	95	80	60
3	400	270	200	160	135	100
4	850	570	425	340	285	210
5	1570	1050	800	640	535	400
6	2450	1650	1200	980	835	625
8	5300	3500	2600	2120	1760	1300

CUBIERTA

BAJANTE ALL 22, 23, 24 Y 25				
C	1		Diametro bajante	4 "
I	0,0278	Lt/seg	Longitud cada bajante	2,85 m
A/4	20,96	m2	Longitud cubierta:	13,1 m
Q de Diseño = C*I*A	0,58	Lt/seg	Ancho de la cubierta:	6,4 m
Ø Desague	4"		Area de la cubierta:	83,84 m2

BAJANTE ALL 26, 27, 28 Y 29				
C	1		Diametro bajante	2 "
I	0,0278	Lt/seg	Longitud cada bajante	6,2 m
A / 2	19,242255	m2	diametro cubierta:	7,2 m
Q de Diseño = C*I*A	0,53	Lt/seg	radiode la cubierta:	3,5 m
Ø Desague	2"		Area de la cubierta:	38,48 m2

BAJANTE ALL 30, 31, 32 Y 33				
C	1		Diametro bajante N*1,	2 "
I	0,0278	Lt/seg	Longitud cada bajante	6,2 m
A/4	31,05	m2	Longitud cubierta:	13,8 m
Q de Diseño = C*I*A	0,86	Lt/seg	Ancho de la cubierta:	9 m
Ø Desague	4 plg		Area de la cubierta:	124,20 m2

Se colocará 1 bajante en una esquina de cada cubierta de la bateria sanitaria de diametro 4" y

de tramos 4-5 y 5-6	Salidas	12
	Unidades	44
Total		44

Para 19 salidas el coeficiente de simultaneidad es de 0,3
 Luego: $44 * 0,3 = 13,2$ Un
Se toman unidades 13 Un

Longitud equivalente por accesorios

Accesorios	Cant.	K	Subtotal
Codo r.m. 3/4" PVC	1	0,39	0,39
Tee pd 3/4" PVC	0	0,29	0
Valvula Com. Abi. 3/4" Cu	1	0,12	0,12
Total			0,51

TRAMO 8-9

Longitud de tramo = 3,4 m

Aparatos	UC	Salidas	Subtotal
Inodoro con tanque de limpieza	5	1	5
Lavamanos	2	1	2
Total		2	7

Para 2 salidas el coeficiente de simultaneidad es de 1
 Luego: $7 * 1 = 7$ Un
Se toman unidades 7 Un

Longitud equivalente por accesorios

Accesorios	Cant.	K	Subtotal
Codo r.m. 3/4" PVC	2	0,39	0,78
Tee pd 3/4" PVC	1	0,29	0,29
Valvula Com. Abi. 3/4" Cu	0	0,12	0
Total			1,07

TRAMO 9-7

Longitud de tramo = 11,35 m

Aparatos	UC	Salidas	Subtotal
Lavaplatos	3	1	3
Total		1	3

Para 3 salidas el coeficiente de simultaneidad es de 1
 Luego: $3 * 1 = 3$ Un
Se toman unidades 3 Un

Longitud equivalente por accesorios

Accesorios	Cant.	K	Subtotal
Codo r.m. 3/4" PVC	1	0,39	0,39
Tee pd 3/4" PVC	1	0,29	0,29
Valvula Com. Abi. 3/4" Cu	1	0,12	0,12
Total			0,8

TRAMO 7- MEDIDOR

Longitud de tramo = 1,1 m

de tramos 6-7; 8-9 Y 9-7	Salidas	15
	Unidades	51
Total		51

Para 15 salidas el coeficiente de simultaneidad es de 0,27
 Luego: $15 * 0,27 = 13,77$ Un
Se toman unidades 13 Un

COLECTOR B - 5

CALCULO DE UNIDADES DE DESCARGA

Aparato	UD	Salidas	Subtotal
Lavamanos	2	4	8
Inodoro con tanque	4	1	4
Inodoro con Fluxometro	6	3	18
Totales		8	30

Se calcula el coeficiente de simultaneidad $k = 1/\sqrt{S-1}$
 Coeficiente de simultaneidad $K = 0,38$

Se calcula las unidades de descarga totales afectadas por K
 $UD * K = 11$
 Se toman 14 unidades de servicio

- Unidades propias 11
- Unidades acumuladas 15
- Longitud 6 m
- Diametro (D) 4 "
- Pendiente 1 %
- Caída 0,06 m
- Pendiente 1 %
- Caída 0,01 m

Tabla No. 6.4
 Número Máximo de Unidades de Descarga que Puede ser Conectado al Desagüe Final del Edificio

DIAMETRO DEL TUBO	PENDIENTE		
	1%	2%	3%
2"	20	27	36
3"	160	210	270
4"	100	440	1000
6"	1000	1000	2000
10"	2000	3000	4000
12"	4000	3000	6000
18"	8000	10000	10000

COLECTOR D - E

CALCULO DE UNIDADES DE DESCARGA

Aparato	UD	Salidas	Subtotal
Lavamanos	2	1	2
Lavaplatos	3	1	3
Inodoro con tanque	4	1	4
Totales		3	9

Se calcula el coeficiente de simultaneidad $k = 1/\sqrt{S-1}$
 Coeficiente de simultaneidad $K = 0,71$

Se calcula las unidades de descarga totales afectadas por K
 $UD * K = 6$
 Se toman 7 unidades de servicio

- Unidades propias 6
- Unidades acumuladas 6
- Longitud 13,2 m
- Diametro (D) 4 "
- Pendiente 1 %
- Caída 0,13 m
- Pendiente 1 %
- Caída 0,01 m

Tabla No. 6.4
 Número Máximo de Unidades de Descarga que Puede ser Conectado al Desagüe Final del Edificio

DIAMETRO DEL TUBO	PENDIENTE		
	1%	2%	3%
2"	20	27	36
3"	160	210	270
4"	100	440	1000
6"	1000	1000	2000
10"	2000	3000	4000
12"	4000	3000	6000
18"	8000	10000	10000

COLECTOR C - 5

CALCULO DE UNIDADES DE DESCARGA

Aparato	UD	Salidas	Subtotal
Lavamanos	2	0	0
Sifones de piso	1	0	0
Orinal de pared	3	0	0
Inodoro con Fluxometro	6	0	0
Inodoro con tanque	4	0	0
Totales		-	-

SEGUN TABLA 6.4 FAVOR UNIDADES MENORES DE DESCARGA QUE SE PUEDEN CONECTAR PARA COLECTORES HORIZONTALES EN EDIFICIOS

- Unidades propias 0
- Unidades acumuladas 6
- Longitud 14,2 m
- Diametro (D) 4 "
- Pendiente 1 %
- Caída 0,14 m
- Pendiente 1 %
- Caída 0,01 m

Tabla No. 6.4
 Número Máximo de Unidades de Descarga que Puede ser Conectado al Desagüe Final del Edificio

DIAMETRO DEL TUBO	PENDIENTE		
	1%	2%	3%
2"	20	27	36
3"	160	210	270
4"	100	440	1000
6"	1000	1000	2000
10"	2000	3000	4000
12"	4000	3000	6000
18"	8000	10000	10000

CALCULO DEL CAUDAL PLUVIAL PARA CASA DE CABILDO MAMA GUASI DEL RESGUARDO INDIGENA DE SAN JUAN, DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Pozo	UD	Caudal Sanitario		Q Infil	Q Conex Errad	Q Pluvial de cubiertas	Q diseño	Long	Pend	Diam Comercial	Diam nominal	Diam Interior	n	V ₀	Q ₀	q/Q	V _{av}	d/D	v > 0,45m/s
		Q L/s	L/s	L/s	L/s	L/s	L/s	m	%	Pig	mm	m		L/s	L/s	<= 0,85			m/s
De	A	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]

ZONA 1 SALIDA 1																			
A	B	0	0	0,01	0,02	0,63	0,66	3,50	17,14	4	104	0,0546	0,01	2,36	5,54	0,12	0,57	0,27	1,34
B	C	0	0	0,01	0,02	0,89	0,92	6,80	5,15	4	104	0,0546	0,01	1,30	3,03	0,30	0,73	0,43	0,95
C	D	0	0	0	0	1,20	1,20	6,20	5,65	4	104	0,0546	0,01	1,36	3,18	0,38	0,78	0,48	1,06
D	E	0	0	0,01	0,02	1,52	1,55	5,20	4,81	4	104	0,0546	0,01	1,25	2,93	0,53	0,67	0,58	1,08
F	E	0	0	0,01	0,02	0,70	0,73	7,65	6,54	4	104	0,0546	0,01	1,46	3,42	0,21	0,67	0,36	0,97
E	salida	0	0	0,01	0,02	2,22	2,25	1,60	28,12	4	104	0,0546	0,01	3,03	7,09	0,32	0,74	0,44	2,25
ZONA 1 SALIDA 2																			
K	J	0	0	0,01	0,02	1,70	1,73	3,40	17,65	4	104	0,1034	0,01	3,67	30,64	0,06	0,47	0,20	1,73
J	salida	0	0	0	0	2,24	2,24	2,74	21,90	4	104	0,1034	0,01	4,09	34,36	0,07	0,49	0,21	1,88
ZONA 1 SALIDA 3																			
G	H	0	0	0	0	1,12	1,12	11,60	4,74	4	104	0,1034	0,01	1,90	15,99	0,07	0,49	0,21	0,92
I	H	0	0	0,01	0,02	1,98	2,01	6,70	9,70	4	104	0,1034	0,01	2,72	22,87	0,09	0,52	0,24	1,41
I	salida	0	0	0	0	3,10	3,10	2,90	15,52	4	104	0,1034	0,01	3,44	28,92	0,11	0,55	0,26	1,88

CALCULO DESAGUE PLUVIAL CUBIERTAS ZONA 1

PROYECTO: REMODELACION DE LA CASA DE CABILDO MAMA GUASSI-CASA
MAYOR RESGUARDO SAN JUAN MUNICIPIO DE IPIALES,
DEPARTAMENTO DE NARIÑO

$Q = C \cdot I \cdot A$

En donde:

Q = Caudal en lps

C = Coeficiente de impermeabilidad

I = Intensidad de lluvia en mm/h/m2

En nuestro medio se toman: 100m; 3600 seg, 1 m2

C=1 Para cubiertas y superficies impermeables según RAS 2000

Para una frecuencia de 5 años

$I = 100 / 3600 \text{ m}^2$

$I = 0,0278 \text{ mm/seg/m}^2$

Para colectores horizontales se utilizan las tablas de manning

Proyeccion horizontal en m2 de area servida, para el calculo de bajantes de aguas lluvias

Ø "	Intensidad de la lluvia en mm/h					
	50	75	100	125	150	200
2	130	85	65	50	40	30
2,5	240	160	120	95	80	60
3	400	270	200	160	135	100
4	850	570	425	340	285	210
5	1570	1050	800	640	535	400
6	2450	1650	1200	980	835	625
8	5300	3500	2600	2120	1760	1300

CUBIERTA SALIDA 1

BAJANTE ALL 1,2,3 Y 4				
C	1			Diametro bajante 4 "
I	0,0278	Lt/seg		Longitud cada bajante 2,85 m
A/4	12,54	m2		Longitud cubierta: 7,6 m
Q de Diseño = C*I*A	0,35	Lt/seg		Ancho de la cubierta: 6,6 m
Ø Desague	4"			Area de la cubierta: 50,16 m2

BAJANTE ALL 5y6				
C	1			Diametro bajante 2 "
I	0,0278	Lt/seg		Longitud cada bajante 6,4 m
A / 2	9,075	m2		Longitud cubierta: 5,5 m
Q de Diseño = C*I*A	0,25	Lt/seg		Ancho de la cubierta: 3,3 m
Ø Desague	2"			Area de la cubierta: 18,15 m2

BAJANTE ALL 6, 7 y 8				
C	1			Diametro bajante 4 "
I	0,0278	Lt/seg		Longitud cada bajante 13,8 m
A/3	11,4066667	m2		Longitud cubierta: 5,8 m
Q de Diseño = C*I*A	0,32	Lt/seg		Ancho de la cubierta: 5,9 m
Ø Desague	4"			Area de la cubierta: 34,22 m2

BAJANTE ALL 9, 10, 11 Y 12				
C	1			Diametro bajante 4 "
I	0,0278	Lt/seg		Longitud cada bajante 6,2 m
A/4	20,96	m2		Longitud cubierta: 13,1 m
Q de Diseño = C*I*A	0,58	Lt/seg		Ancho de la cubierta: 6,4 m
Ø Desague	4"			Area de la cubierta: 83,84 m2

En donde:

Q = Caudal en lps

C = Coeficiente de impermeabilidad

I = Intensidad de lluvia en mm/h/m2

En nuestro medio se toman: 100m; 3600 seg, 1 m2

C=1 Para cubiertas y superficies impermeables según RAS 2000

Para una frecuencia de 5 años

I = 100 / 3600 m2

I = 0,0278 mm/seg/m2

Para colectores horizontales se utilizan las tablas de manning

Proyeccion horizontal en m2 de área servida, para el calculo de bajantes de aguas lluvias

Ø "	Intensidad de la lluvia en mm/h					
	50	75	100	125	150	200
2	130	85	65	50	40	30
2,5	240	160	120	95	80	60
3	400	270	200	160	135	100
4	850	570	425	340	285	210
5	1570	1050	800	640	535	400
6	2450	1650	1200	980	835	625
8	5300	3500	2600	2120	1760	1300

CUBIERTA

BAJANTE ALL 26 Y 27				
C	1		Diametro bajante	2 "
I	0,0278	Lt/seg	Longitud cada bajante	2,85 m
A/4	15,0075	m2	Longitud cubierta:	8,7 m
Q de Diseño = C*I*A	0,42	Lt/seg	Ancho de la cubierta:	6,9 m
Ø Desague	4"		Area de la cubierta:	60,03 m2

BAJANTE ALL 13,14,15 Y 17				
C	1		Diametro bajante	2 "
I	0,0278	Lt/seg	Longitud cada bajante	6,2 m
A / 2	44,1236688	m2	diametro cubierta:	5,4 m
Q de Diseño = C*I*A	1,23	Lt/seg	radiode la cubierta:	5,3 m
Ø Desague	2"		Area de la cubierta:	88,25 m2

BAJANTE ALL 18,19,20, y 21				
C	1		Diametro bajante N*1,	2 "
I	0,0278	Lt/seg	Longitud cada bajante	6,2 m
A/4	15,01	m2	Longitud cubierta:	8,7 m
Q de Diseño = C*I*A	0,42	Lt/seg	Ancho de la cubierta:	6,9 m
Ø Desague	4 plg		Area de la cubierta:	60,03 m2

Se colocará 1 bajante en una esquina de cada cubierta de la batería sanitaria de diametro 4" y

CALCULO DESAGUE PLUVIAL CUBIERTAS ZONA 3

PROYECTO: REMODELACION DE LA CASA DE CABILDO MAMA GUASSI-CASA
MAYOR RESGUARDO SAN JUAN MUNICIPIO DE IPIALES,
DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Q = C*I*A

En donde:

Q = Caudal en lps

C = Coeficiente de impermeabilidad

I = Intensidad de lluvia en mm/h/m2

En nuestro medio se toman: 100m; 3600 seg, 1 m2

CALCULO DESAGUE PLUVIAL CUBIERTAS ZONA 1

PROYECTO: REMODELACION DE LA CASA DE CABILDO MAMA GUASSI-CASA
MAYOR RESGUARDO SAN JUAN MUNICIPIO DE IPIALES,
DEPARTAMENTO DE NARIÑO

$Q = C \cdot I \cdot A$

En donde:

Q = Caudal en lps

C = Coeficiente de impermeabilidad

I = Intensidad de lluvia en mm/h/m2

En nuestro medio se toman: 100m; 3600 seg; 1 m2

C=1 Para cubiertas y superficies impermeables según RAS 2000

Para una frecuencia de 5 años

$I = 100 / 3600 \text{ m}^2$

$I = 0,0278 \text{ mm/seg/m}^2$

Para colectores horizontales se utilizan las tablas de manning

Proyeccion horizontal en m2 de area servida, para el calculo de bajantes de aguas lluvias

Ø "	Intensidad de la lluvia en mm/h					
	50	75	100	125	150	200
2	130	85	65	50	40	30
2,5	240	160	120	95	80	60
3	400	270	200	160	135	100
4	850	570	425	340	285	210
5	1570	1050	800	640	535	400
6	2450	1650	1200	980	835	625
8	5300	3500	2600	2120	1760	1300

CUBIERTA SALIDA 1

BAJANTE ALL 1,2,3 Y 4					
C	1			Diametro bajante	4 "
I	0,0278	Lt/seg		Longitud cada bajante	2,85 m
A/4	12,54	m2		Longitud cubierta:	7,6 m
Q de Diseño = C*I*A	0,35	Lt/seg		Ancho de la cubierta:	6,6 m
Ø Desague	4"			Area de la cubierta:	50,16 m2

BAJANTE ALL 5y6					
C	1			Diametro bajante	2 "
I	0,0278	Lt/seg		Longitud cada bajante	6,4 m
A / 2	9,075	m2		Longitud cubierta:	5,5 m
Q de Diseño = C*I*A	0,25	Lt/seg		Ancho de la cubierta:	3,3 m
Ø Desague	2"			Area de la cubierta:	18,15 m2

BAJANTE ALL 6, 7 y 8					
C	1			Diametro bajante	4 "
I	0,0278	Lt/seg		Longitud cada bajante	13,8 m
A/3	11,4066667	m2		Longitud cubierta:	5,8 m
Q de Diseño = C*I*A	0,32	Lt/seg		Ancho de la cubierta:	5,9 m
Ø Desague	4"			Area de la cubierta:	34,22 m2

BAJANTE ALL 9, 10, 11 Y 12					
C	1			Diametro bajante	4 "
I	0,0278	Lt/seg		Longitud cada bajante	6,2 m
A/4	20,96	m2		Longitud cubierta:	13,1 m
Q de Diseño = C*I*A	0,58	Lt/seg		Ancho de la cubierta:	6,4 m
Ø Desague	4"			Area de la cubierta:	83,84 m2

CÁLCULO DESAGUE PLUVIAL CUBIERTAS ZONA 2

PROYECTO: REMODELACION DE LA CASA DE CABILDO MAMA GUASSI-CASA
MAYOR RESGUARDO SAN JUAN MUNICIPIO DE IPIALES,
DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Q = C*I*A

En donde:
Q = Caudal en lps
C = Coeficiente de impermeabilidad
I = Intensidad de lluvia en mm/h/m2

En nuestro medio se toman: 100m; 3600 seg, 1 m2

C=1 Para cubiertas y superficies impermeables según RAS 2000

Para una frecuencia de 5 años
I = 100 / 3600 m2
I = 0,0278 mm/seg/m2

Para colectores horizontales se utilizan las tablas de manning

Proyeccion horizontal en m2 de area servida, para el calculo de bajantes de aguas lluvias

Φ "	Intensidad de la lluvia en mm/h					
	50	75	100	125	150	200
2	130	85	65	50	40	30
2,5	240	160	120	95	80	60
3	400	270	200	160	135	100
4	850	570	425	340	285	210
5	1570	1050	800	640	535	400
6	2450	1650	1200	980	835	625
8	5300	3500	2600	2120	1760	1300

CUBIERTA

BAJANTE ALL 9, 10, 11 Y 12				
C	1		Diametro bajante	4 "
I	0,0278	Lt/seg	Longitud cada bajante	6,2 m
A/4	20,96	m2	Longitud cubierta:	13,1 m
Q de Diseño = C*I*A	0,58	Lt/seg	Ancho de la cubierta:	6,4 m
Ø Desague	4"		Area de la cubierta:	83,84 m2

BAJANTE ALL 13,14,15 Y 17				
C	1		Diametro bajante	2 "
I	0,0278	Lt/seg	Longitud cada bajante	6,2 m
A / 4	9,6211275	m2	diametro cubierta:	7,2 m
Q de Diseño = C*I*A	0,27	Lt/seg	radiode la cubierta:	3,5 m
Ø Desague	2"		Area de la cubierta:	38,48 m2

BAJANTE ALL 18,19,20, y 21				
C	1		Diametro bajante N°1,	2 "
I	0,0278	Lt/seg	Longitud cada bajante	6,2 m
A/2	30,02	m2	Longitud cubierta:	8,7 m
Q de Diseño = C*I*A	0,83	Lt/seg	Ancho de la cubierta:	6,9 m
Ø Desague	4 plg		Area de la cubierta:	60,03 m2

Se colocará 1 bajante en una esquina de cada cubierta de la bateria sanitaria de diametro 4" y

CÁLCULO DESAGUE PLUVIAL CUBIERTAS ZONA 2

PROYECTO: REMODELACION DE LA CASA DE CABILDO MAMA GUASSI-CASA
MAYOR RESGUARDO SAN JUAN MUNICIPIO DE IPIALES,
DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Q = C*I*A

Longitud equivalente por accesorios

Accesorios	Cant.	K	Subtotal
Codo r.m. 3/4" PVC	0	0,39	0
Tee pd 3/4" PVC	1	0,29	0,29
Valvula Com. Abi. 3/4" Cu	0	0,12	0
Total			0,29

TRAMO: TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA

HABITANTES	150	SEGÚN EL TIPO DE EDIFICACION	centro cultural (AUDITORIO)
CONSUMO	40	Lt/hab/día	
VOLUMEN CALCULADO	6000	Lt	
VOLUMEN DE DISEÑO	1200	Lt	
VOLUMEN TOTAL		1200	Lt

SE SUGIERE QUE LA CAPACIDAD MINIMA DEL TANQUE SEA DE 2000 Lt PARA ABASTECER LA CANTIDAD SUFICIENTE PARA ATENDER LOS APARATOS SANITARIOS, cuando por algun motivo se suspenda el suministro del agua de la red principal

TIPO DE TANQUE: PREFABRICADO, NO REQUIERE BOMBEO SE EVITA ASI LA CONSTRUCCION DE UN TANQUE EN CONCRETO ARMADO

CALCULO MEDIDOR - ACOMETIDA PRIMERA Y SEGUNDA ETAPA (cambio de medidor y acometida)

Salidas (s)	APARATOS	U.C. APARATO	U.C TOTAL	k= 1/v/(S-1)	U.C*k
2	Wc fluxometro	10	20	0,23	5
2	Wc tanque	5	10	0,33	4
1	Lavaplatos	3	3	0,71	3
7	Lavamanos	2	14	0,28	4
1	Orinal de Pared	3	3	0,71	3
13		Sub total	50	Sub total	19

Se calcula el coeficiente de simultaneidad $k = 1/v/(S-1)$

Se calcula las unidades de descarga totales afectadas por K

UD*K = 19

Se toman 19 unidades de consumo

P servicio	25	m.c.a		
PD =	21,25	m.c.a		
QD =	100	L/min	0,68	L/seg
D medidor =	1 1/2"		D acometida =	1
perdidas medidor (Hm)	0,22	kg/cm2	22	m.c.a.
perdidas Totales(Hft)	6,25	m	positivo	
perdidas unitarias (Jc)	0,10	m/m		

Presion de servicio esta dada por el corregimiento

Presion de Diseño se toma el 80% de la Presion de servicio

Caudal de diseño. De Curva de demanda de Hunter Modificado

Diametro medidor de tablas

Perdidas de Medidor de tablas

$Hft = Pd - (Hm + He + Ps)$

$Jc = Hft / (Ltub + Le accesorios)$

D acometida de tablas para dimensionamiento

Diametro Medidor :	1/2"
Diametro Acometida:	3/4"

CALCULO INSTALACION HIDRAULICA SISTEMA POR GRAVEDAD

PROYECTO: REMODELACION DE LA CASA DE CABILDO MAMA GUASI CASA MAYOR DE SANJUAN

1	4	5	8	9	10	11	12	13	14	
Tramo	Diametro	V	Longitud				h	Presion i	Presion f	
	Pulg.	m/s	Horiz.	Vert.	Acc.	Total	m	m	m	
1	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00	
1-2	3/4	0,75	1,23	2,6	0	0,39	2,99	0,244	2,00	2,32
2-4	3/4	0,75	1,23	3,5	3	0,39	6,89	0,562	2,32	5,96
3-4	1/2	0,75	0,87	4,6	0	2,97	7,57	0,334	5,96	6,33
4-5	3/4	0,75	1,70	4,35	0	1,12	5,47	0,785	6,33	7,27
5-6	1/2	0,75	1,40	4,56	0	2,13	6,69	0,680	7,27	8,05
6-7	3/4	0,75	1,85	15,5	0	0,51	16,01	2,649	8,05	10,87
8-9	1	0,75	1,23	3,4	3	1,07	7,47	0,155	10,87	14,10
9-7	3/4	0,75	0,66	11,35	0	0,8	12,15	0,329	14,10	14,45
7-M	1/2	0,75	1,85	1,1	0	0,29	1,39	0,230	14,45	14,86

* Aparato Critico: Orinal con fluxometro: presion de trabajo 2 m (Columna 14)

* Columna 1: Tramo evaluado

* Columna 2: se calcula de acuerdo al numero y tipo de aparatos, los cuales cada uno tiene sus unidades de consumo, se calcula el deacuerdo al numero de salidas de los aparatos, el factor de simultaneidad se multiplica por las unidades de consulo contabilizadas y

* Columna 3, columna 4: Caudal de diseño y diametro de la tubería se toma de las tablas de Flamant, teniendo como base el numero

* columna 5: La Velocidad de diseño se calcula de acuerdo a la siguiente ecuacion: $V = 4 \cdot Q / (\pi \cdot d)$; en donde Caudal (Q) esta

* Columna 6: Perdida hv se calcula de acuerdo a la siguiente ecuacion: $h_v = V^2 / 2 \cdot g$; en donde Velocidad (V) esta expresado en m/s

* Columna 7: Coeficiente de friccion C, se lo toma de acuerdo al tipo de material de la tubería, en este caso PVC cuyo coeficiente de

* Columna 8: Longitud de tubería Horizontal se toma de acuerdo a las mediciones en plano de cada tramo de la red

* Columna 9: Longitud de tubería vertical se toma de acuerdo a la altura del aparato mas critico de la red, y a las variaciones

* Columna 10: Longitud de tubería equivalente por accesorios, se identifica y contabiliza el numero de accesorios que se ubican en el plano, cada accesorio tiene su longitud equivalente de acuerdo al tipo de material y diametro, la sumatoria de todos los accesorios

* Columna 11: Longitud de tubería total, es la sumatoria de las longitudes horizontales, verticales y accesorios. $Col\ 11 = Col\ 8 + Col\ 9$

* Columna 12: Perdidas totales, se calcula de acuerdo a la siguiente ecuacion: $h_f = 6,1 \cdot C \cdot (Q^{1,75})^2 \cdot LT / (d^{4,75})$; en donde C es expresado en m³/s, Longitud de tubería total (LT) y diametro de la tubería (d) en metros.

* Columna 13: Presion inicial del tramo, es la presion final calculada en el anterior tramo (Columna 14)

* Columna 14: Presion final tramo, es la sumatoria de hv, Longitud vertical, perdidas por friccion y presion final del anterior tramo.

MEMORIA DE CANTIDADES HIDROSANITARIAS			
CANTIDADES HIDRAULICAS			
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT
1	Valvula Com. Abi. 3/4" Cu	UN	4
2	Codo r.m.3/4" PVC	UN	15
3	Tee pd 3/4" PVC	UN	19
4	tuberia pvc rde 21. 3/4"	ML	66,63
5	union 3/4"	UN	13
6	tanque de almacenamiento 2000 litros	UN	1
7	medidor 1/2"	UN	1
8	valcula de retencion (cheques 1/2")	UN	2

CANTIDADES SANITARIAS			
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT
1	Inodoro con tanque de limpieza	UN	2
2	Inodoro con Fluxometro	UN	2
3	Lavamanos	UN	7
4	Lavaplatos	UN	1
5	orinal de pared	UN	1
6	yee sanitaria reducida de 4" a 2"	UN	5
7	yee sanitaria. 2"	UN	2
8	yee sanitaria. 4"	UN	8
9	tuberia sanitaria 2"	ML	10
10	tuberia sanitaria 4"	ML	62
11	tapones sanitarios 2"	UN	2
12	cajilla de inspeccion(0,8m*0,8m)	UN	5
13	union saniratia 2"	UN	3
14	union saniratia 4"	UN	11
15	trampa de grasas	UN	1

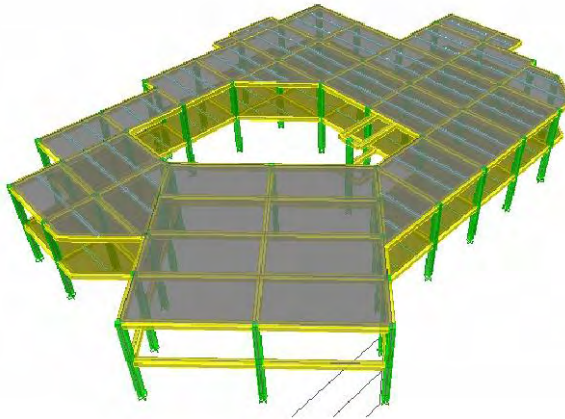
q/Q	Y/φ	v/V	r/R	H/D	d/D
0	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
0,01	0,061	0,315	0,239	0,041	0,100
0,02	0,099	0,350	0,315	0,067	0,125
0,03	0,126	0,405	0,37	0,086	0,150
0,04	0,148	0,425	0,41	0,102	0,165
0,05	0,168	0,450	0,449	0,116	0,180
0,06	0,185	0,470	0,481	0,128	0,195
0,07	0,200	0,485	0,51	0,14	0,210
0,08	0,215	0,500	0,53	0,151	0,225
0,09	0,228	0,516	0,554	0,161	0,235
0,10	0,241	0,540	0,586	0,17	0,245
0,11	0,253	0,550	0,606	0,179	0,256
0,12	0,264	0,565	0,63	0,188	0,267
0,13	0,275	0,580	0,65	0,197	0,278
0,14	0,286	0,590	0,668	0,205	0,289
0,15	0,296	0,600	0,686	0,213	0,300
0,16	0,306	0,613	0,704	0,221	0,310
0,17	0,316	0,626	0,716	0,229	0,320
0,18	0,325	0,638	0,729	0,236	0,330
0,19	0,334	0,650	0,748	0,244	0,340
0,20	0,343	0,657	0,768	0,251	0,350
0,21	0,352	0,665	0,78	0,258	0,357
0,22	0,361	0,673	0,795	0,266	0,364
0,23	0,369	0,681	0,809	0,273	0,371
0,24	0,377	0,689	0,824	0,28	0,378
0,25	0,385	0,697	0,836	0,287	0,385
0,26	0,393	0,703	0,848	0,294	0,393
0,27	0,401	0,710	0,86	0,3	0,401
0,28	0,409	0,717	0,874	0,307	0,409
0,29	0,417	0,723	0,886	0,314	0,417
0,30	0,424	0,730	0,896	0,321	0,425
0,31	0,432	0,737	0,907	0,328	0,432
0,32	0,439	0,744	0,919	0,334	0,439
0,33	0,446	0,750	0,931	0,341	0,446
0,34	0,453	0,756	0,938	0,348	0,453
0,35	0,460	0,762	0,95	0,354	0,460
0,36	0,468	0,768	0,962	0,361	0,467
0,37	0,475	0,774	0,974	0,368	0,474
0,38	0,482	0,780	0,983	0,374	0,481
0,39	0,488	0,785	0,992	0,81	0,488
0,40	0,495	0,790	1,007	0,388	0,495
0,41	0,502	0,796	1,014	0,395	0,503
0,42	0,509	0,802	1,021	0,402	0,511
0,43	0,516	0,809	1,028	0,408	0,519
0,44	0,522	0,816	1,035	0,415	0,527
0,45	0,529	0,823	1,043	0,422	0,535

0,46	0,535	0,829	1,05	0,429	0,541
0,47	0,542	0,835	1,056	0,436	0,547
0,48	0,549	0,840	1,065	0,443	0,553
0,49	0,555	0,845	1,073	0,45	0,559
0,50	0,561	0,850	1,079	0,458	0,565
0,51	0,568	0,855	1,087	0,465	0,571
0,52	0,574	0,860	1,094	0,472	0,577
0,53	0,581	0,865	1,1	0,479	0,583
0,54	0,587	0,870	1,107	0,487	0,589
0,55	0,594	0,875	1,113	0,494	0,595
0,56	0,600	0,880	1,121	0,502	0,602
0,57	0,600	0,885	1,125	0,51	0,609
0,58	0,613	0,890	1,129	0,518	0,616
0,59	0,619	0,895	1,132	0,526	0,623
0,60	0,625	0,900	1,136	0,534	0,630
0,61	0,632	0,905	1,139	0,542	0,636
0,62	0,638	0,910	1,143	0,55	0,642
0,63	0,644	0,915	1,147	0,559	0,648
0,64	0,651	0,919	1,151	0,568	0,654
0,65	0,657	0,923	1,155	0,576	0,660
0,66	0,663	0,927	1,16	0,585	0,666
0,67	0,670	0,931	1,163	0,595	0,672
0,68	0,676	0,935	1,167	0,604	0,678
0,69	0,683	0,940	1,172	0,614	0,684
0,70	0,689	0,945	1,175	0,623	0,690
0,71	0,695	0,949	1,179	0,633	0,697
0,72	0,702	0,953	1,182	0,644	0,704
0,73	0,709	0,957	1,184	0,654	0,711
0,74	0,715	0,962	1,188	0,665	0,718
0,75	0,721	0,967	1,19	0,677	0,725
0,76	0,728	0,971	1,193	0,688	0,732
0,77	0,735	0,975	1,195	0,7	0,739
0,78	0,741	0,979	1,197	0,713	0,745
0,79	0,748	0,982	1,2	0,725	0,751
0,80	0,755	0,985	1,202	0,739	0,757
0,81	0,761	0,988	1,205	0,753	0,764
0,820	0,768	0,991	1,208	0,767	0,771
0,830	0,775	0,994	1,211	0,783	0,778
0,840	0,782	0,997	1,214	0,798	0,785
0,850	0,789	1,000	1,216	0,815	0,790
0,860	0,796	1,004	1,219	0,833	0,797
0,870	0,804	1,008	1,219	0,852	0,804
0,880	0,811	1,012	1,215	0,871	0,811
0,890	0,818	1,015	1,214	0,892	0,818

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
PROYECTO: CERRAMIENTO CASA DE CABILDO DEL RESGUARDO INDIGENA DE YARAMAL
MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

Proyecto:
**REAFIRMACION DE LA IDENTIDAD Y DEL DISEÑO PROPIO, CON LA
CONSTRUCCIÓN DE LOS CENTROS CULTURALES Y CASAS DE PENSAMIENTO
DEL PUEBLO DE LOS PASTOS – NUDO DE WAKA
RESGUARDO INDIGENA DE YARAMAL
MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA**

Realizado por:
MAURICIO CABRERA MARTINEZ
Ingeniero Civil
Especialista en Estructuras



San Juan de Pasto, Junio de 2013

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.
Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
Correo electrónico: mauricio@conexcol.com
Teléfono: 7334309 Celular: 3117266728
Dirección: MZ 41 CASA 09 Barrio Altos de la Colina
Pasto – Nariño - Colombia

Contenido	
1. PRELIMINARES	2
2. ANALISIS DE CARGAS	8
3. DISEÑO SISMICO	8
4. MODELO ESTRUCTURAL	15
5. CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES	26
ANEXOS	
Ilustración 1. Modelo Estructural – vista general.....	3
Ilustración 2. Mapa de valores de A_a	5
Ilustración 3. Mapa de valores de A_v	6
Ilustración 4. Modelo de secciones y peso propio de los elementos	7
Ilustración 5. Espectro elástico de Aceleraciones para diseño por Resistencia.....	8
Ilustración 6. Espectro elástico de aceleraciones - Diseño por rigidez	8
Ilustración 7. Deformada carga sísmica	13
Ilustración 8. Modelo Estructural	14
Ilustración 9. Refuerzos longitudinales en vigas – Piso 01	15
Ilustración 10. Acero longitudinal en columnas	16
Ilustración 11. Reacciones a carga de servicio (Local Axes)	16
Ilustración 12. Nomenclatura cimentación	17
Ilustración 13. Reacciones Cargas de Servicio Combo7.....	22

1. PRELIMINARES

FRANCIS MAURICIO CABRERA M. 2
Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
Correo electrónico: mauricio@conexcol.com
Teléfono: 7334309 Celular: 3117266728
Dirección: MZ 41 CASA 09 Barrio Altos de la Colina
Pasto – Nariño – Colombia

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
PROYECTO: CERRAMIENTO CASA DE CABILDO DEL RESGUARDO INDIGENA DE YARAMAL
MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EMPLEADO

En el siguiente proyecto se concibe el cerramiento perimetral casa de Cabildo del Resguardo Indígena de Yaramal destinada para la construcción de a construirse en el Municipio de Ipiales- Departamento de Nariño. La estructura está conformada por columnas y vigas en concreto reforzado, cumpliendo la función de servir como sistema cerrado y delimitación de un centro educativo. El sistema resistente a cargas verticales y horizontales las secciones de concreto reforzado, las cuales cumplen los requisitos del capítulo C de las normas de construcciones sismorresistentes NSR-2010. El sistema de soporte sobre el suelo es el de cimentación convencional con zapatas aisladas.

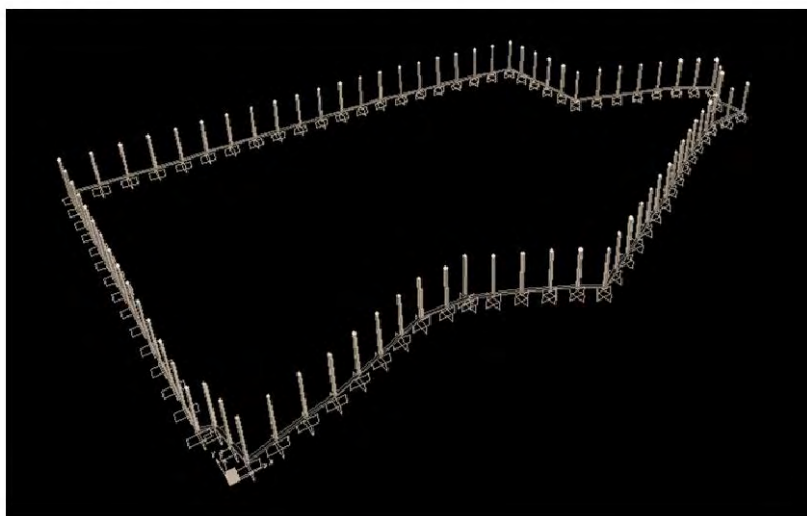


Ilustración 1. Modelo Estructural – vista general

1.2. NORMAS Y PARAMETROS DE DISEÑO

Normas de diseño:	NSR-2010
Títulos específicos:	A [Requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente] B [Cargas] C [Concreto estructural]
Localización:	Municipio de Ipiales- Nariño
Altura de la edificación:	3,3m al nivel de amarre de cubierta
Amenaza sísmica:	Alta [Apéndice A-4 NSR-2010]
Coefficiente de aceleración pico:	A _a =0,30 [Apéndice A-4 NSR-2010]

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.
Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
Correo electrónico: mauricio@conexcol.com
Teléfono: 7334309 Celular: 3117266728
Dirección: MZ 41 CASA 09 Barrio Altos de la Colina
Pasto – Nariño - Colombia

3

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
PROYECTO: CERRAMIENTO CASA DE CABILDO DEL RESGUARDO INDIGENA DE YARAMAL
MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

Coefficiente de velocidad pico: $A_v=0.25$ (Apéndice A-4 NSR-2010)
Perfil de suelo: D (Según estudio de suelos)
Coefficiente de Sifio: $F_a=1.20$ (Tabla A.2.4-3. NSR-2010)
 $F_v=1.90$ (Tabla A.2.4-4. NSR-2010)
Uso proyectado: Institución Comunitaria
Grupo de Uso: Grupo II – Estructuras de ocupación especial
Coefficiente de Importancia: $I=1.10$ (Tabla A.2.5-1. NSR-2010)

1.3. SISTEMAS ESTRUCTURALES

Sistema de resistencia sísmica: columnas y vigas estructurales resistentes a momento
Sistema de soporte: Cimentación convencional en zapatas aisladas y de linderos
Método de análisis sísmoresistente: Modal Espectral dinámico controlado por Fuerza Horizontal Equivalente
Método de análisis estructural: Software Sap 2000

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
 PROYECTO: CERRAMIENTO - CASA DE CABILDO DEL RESGUARDO INDIGENA DE YARAMAL
 MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

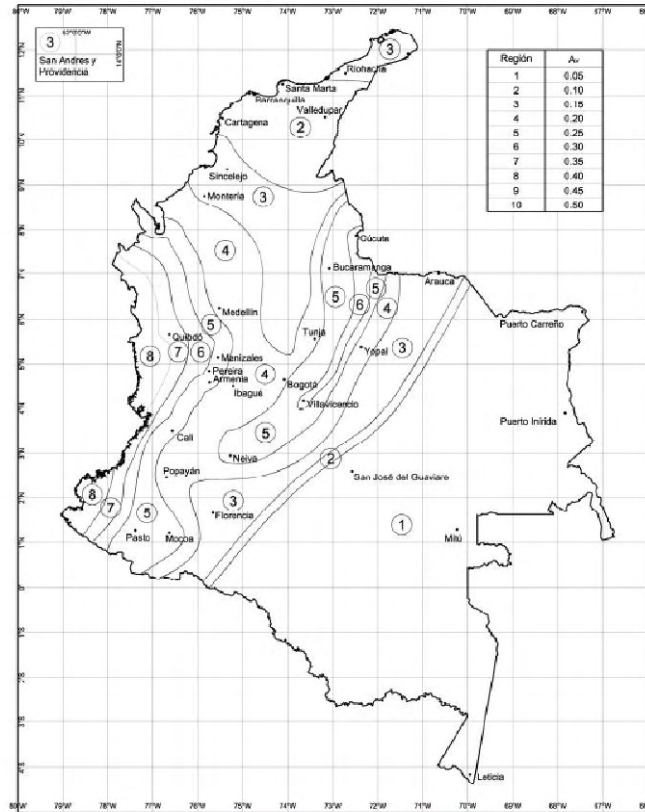


Ilustración 3. Mapa de valores de Av

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.
 Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
 Correo electrónico: mauricio@conexcol.com
 Teléfono: 7334309 Celular: 3117266728
 Dirección: MZ 41 CASA 09 Barrio Altos de la Colina
 Pasto – Nariño - Colombia

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
 PROYECTO: CERRAMIENTO - CASA DE CABILDO DEL RESGUARDO INDIGENA DE YARAMAL
 MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

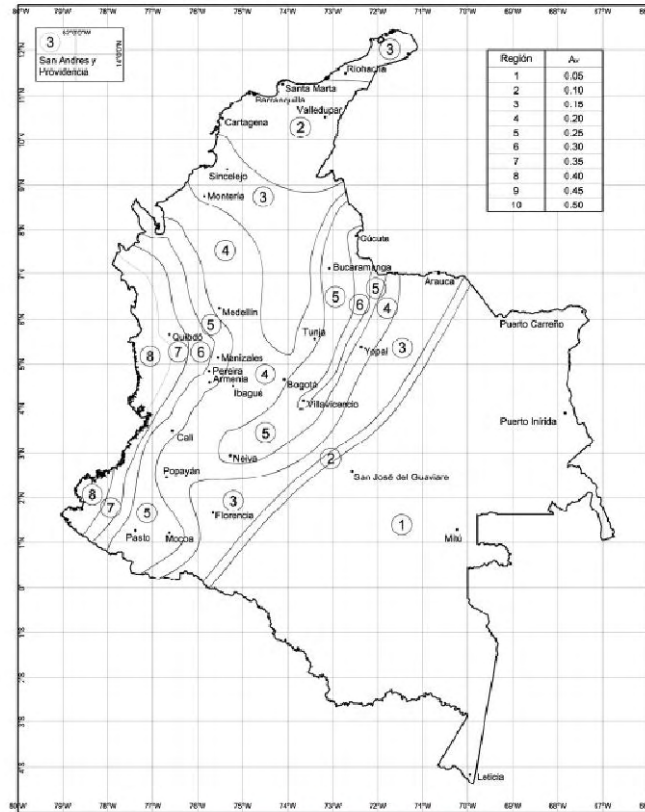


Ilustración 3. Mapa de valores de Av

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.
 Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
 Correo electrónico: mauricio@conexcol.com
 Teléfono: 7334309 Celular: 3117266728
 Dirección: MZ 41 CASA 09 Barrio Altos de la Colina
 Pasto – Nariño - Colombia

2. ANALISIS DE CARGAS

Para el modelo de cerramiento se analizo a partir de la carga propia de cada elemento que conforma la estructura para reconocer las reacciones máximas y mínimas; en este caso la Q propio de columnas y vigas.

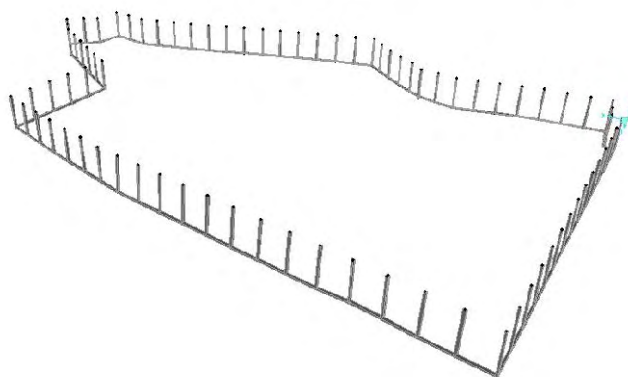


Ilustración 4. Modelo de secciones y peso propio de los elementos

3. DISEÑO SISMICO

3.1. NIVEL DE AMENAZA SÍSMICA Y MOVIMIENTOS SÍSMICOS DE DISEÑO

Las características del movimiento sísmico de diseño se representan por medio del espectro elástico de aceleraciones, según los siguientes parámetros: (A.2.6 NSR-2010).

Zona de amenaza sísmica

- Localización de la edificación: Ipiales-Nariño
- Zona de amenaza sísmica: Alta
- Coeficiente de aceleración pico efectiva (A_a): 0,30
- Coeficiente de velocidad pico (A_v): 0,25

Efectos locales

- Tipo de perfil de suelo: D
- Coeficiente de amplificación para periodos cortos del espectro (F_a): 1,20
- Coeficiente de amplificación para periodos intermedios del espectro (F_v): 1,90

Coefficiente de importancia

- Grupo de uso: Grupo II – Edificaciones de atención a la comunidad
- Coeficiente de importancia: 1,10

Espectros de diseño

Con los datos anteriores se grafican los espectros de aceleraciones, definido según la norma NSR-2010

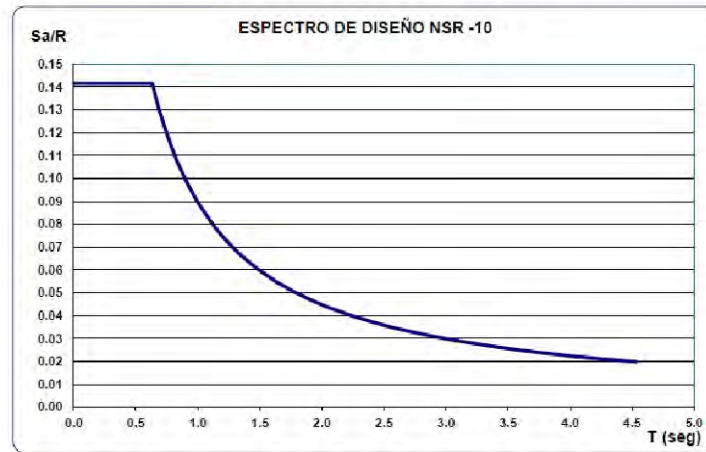


Ilustración 5. Espectro elástico de Aceleraciones para diseño por Resistencia

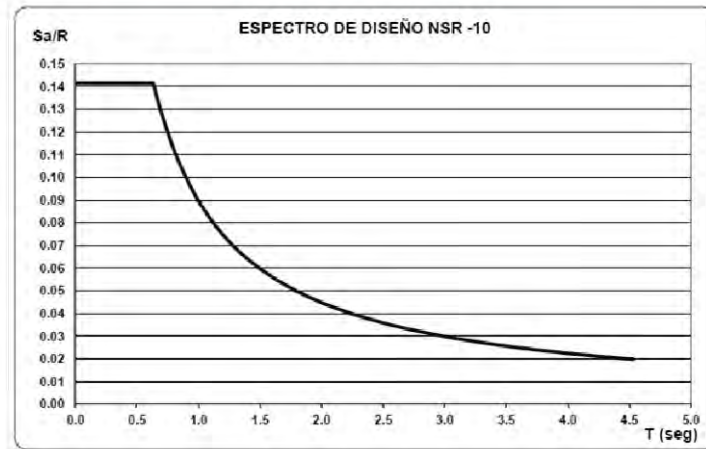


Ilustración 6. Espectro elástico de aceleraciones - Diseño por rigidez

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.
Ingeniero Civil - Especialista en Estructuras - Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
Correo electrónico: mauricio@conexcol.com
Teléfono: 7334309 Celular: 3117266728
Dirección: MZ 41 CASA 09 Barrio Altos de la Colina
Pasto - Nariño - Colombia

1.5. CARACTERÍSTICAS DE LA EDIFICACIÓN Y DEL MATERIAL ESTRUCTURAL EMPLEADO

Se clasifica la edificación en uno de los sistemas de estructuración y se define el grado de disipación de energía requerido:

Sistema de resistencia sísmica:

Elementos estructurales (columnas y vigas) de concreto reforzado resistentes a momento, con capacidad de disipación de energía especial (DES).

Sistema de resistencia a cargas verticales:

Elementos estructurales (columnas y vigas) de concreto reforzado resistentes a momento, con capacidad de disipación de energía especial (DES).

Configuración estructural de la edificación

Irregularidades en planta:

Ninguna

Coefficiente de reducción de capacidad de disipación de energía: 0.80

Irregularidades en altura:

Ninguna

Coefficiente de reducción de capacidad de disipación de energía: 1.00

Ausencia de redundancia:

Estructura redundante

Coefficiente de reducción de capacidad de disipación de energía: 1.00

Coefficiente de capacidad de disipación de energía básico R: 7.00

Coefficiente de reducción total de disipación de energía:
 $\phi: 7.00 \cdot 0.80 \cdot 1.00 \cdot 1.00: 5.60$

3.3. FUERZAS SÍSMICAS Y PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS

Se utiliza el método de Análisis Espectral Dinámico, controlado al 80% de cortante basal dado por el método de Fuerza Horizontal Equivalente.

3.4. DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES Y VERIFICACIÓN DE LA DERIVA

Se realiza el análisis para la evaluación de las fuerzas sísmicas actuantes sobre la estructura. Se usa como coeficiente de capacidad de disipación de energía la unidad, se comprueba que cumpla con los límites de deriva requeridos en A-6 de NSR-2010. El análisis se realizó para los desplazamientos horizontales de la estructura y para cada sentido.

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
 PROYECTO: CERRAMIENTO CASA DE CABILDO DEL RESGUARDO INDIGENA DE YARAMAL
 MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

TABLE: Joint Displacements									
Joint	Output Case	Case Type	Step Type	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
1	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
3	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
4	100X	LinRespSpec	Max	5,067E-16	0	0	0	1,581E-16	0
9	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
10	100X	LinRespSpec	Max	1,183E-16	0	0	0	3,691E-17	0
11	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
12	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
13	100X	LinRespSpec	Max	2,052E-16	0	0	0	6,406E-17	0
14	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
15	100X	LinRespSpec	Max	1,986E-18	0	0	0	6,199E-19	0
16	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
17	100X	LinRespSpec	Max	2,537E-16	0	0	0	7,919E-17	0
18	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
19	100X	LinRespSpec	Max	4,808E-16	0	0	0	1,501E-16	0
20	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
21	100X	LinRespSpec	Max	9,049E-17	0	0	0	2,824E-17	0
22	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
23	100X	LinRespSpec	Max	2,886E-16	0	0	0	9,006E-17	0
24	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
25	100X	LinRespSpec	Max	7,110E-17	0	0	0	2,221E-17	0
26	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
27	100X	LinRespSpec	Max	1,107E-16	0	0	0	3,454E-17	0
28	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
29	100X	LinRespSpec	Max	4,529E-16	0	0	0	1,413E-16	0
30	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
31	100X	LinRespSpec	Max	3,753E-16	0	0	0	1,171E-16	0
32	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
33	100X	LinRespSpec	Max	7,488E-18	0	0	0	2,306E-17	0
34	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
35	100X	LinRespSpec	Max	4,583E-16	0	0	0	1,433E-16	0
36	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
37	100X	LinRespSpec	Max	4,962E-16	0	0	0	1,519E-16	0
40	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
41	100X	LinRespSpec	Max	0	9,146E-10	7,622E-11	7,854E-10	0	0
42	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
43	100X	LinRespSpec	Max	0	2,855E-09	2,379E-10	6,909E-10	0	0
45	100X	LinRespSpec	Max	0	8,219E-11	3,082E-12	7,565E-11	0	0
47	100X	LinRespSpec	Max	0	9,363E-17	2,140E-18	2,922E-17	0	0
48	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
49	100X	LinRespSpec	Max	0	1,741E-09	1,034E-10	3,873E-10	0	0
50	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
51	100X	LinRespSpec	Max	0	2,213E-09	1,844E-10	6,905E-10	0	0
52	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
53	100X	LinRespSpec	Max	0	8,494E-11	7,079E-12	2,651E-11	0	0
54	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
55	100X	LinRespSpec	Max	0	1,949E-10	1,624E-11	6,081E-11	0	0
56	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
57	100X	LinRespSpec	Max	0	1,255E-09	1,046E-10	3,917E-10	0	0
58	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
59	100X	LinRespSpec	Max	0	4,818E-09	4,015E-10	1,504E-09	0	0
60	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
61	100X	LinRespSpec	Max	0	4,889E-10	4,074E-11	1,526E-10	0	0
62	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
63	100X	LinRespSpec	Max	0	1,067E-09	8,801E-11	3,338E-10	0	0
64	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
65	100X	LinRespSpec	Max	0	1,119E-09	9,320E-11	3,493E-10	0	0
66	100X	LinRespSpec	Max	5,362E-16	0	0	0	1,673E-16	0
67	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
68	100X	LinRespSpec	Max	9,622E-17	0	0	0	3,008E-17	0
71	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
72	100X	LinRespSpec	Max	5,845E-16	0	0	0	1,824E-16	0

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.
 Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
 Correo electrónico: mauricio@conexcol.com
 Teléfono: 7334309 Celular: 3117266728
 Dirección: MZ 41 CASA 09 Barrio Altos de la Colina
 Pasto – Nariño - Colombia

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
 PROYECTO: CERRAMIENTO CASA DE CABILDO DEL RESGUARDO INDIGENA DE YARAMAL
 MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

73	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
74	100X	LinResoSpec	Max	4,974E-16	0	0	0	1,552E-16	0
75	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
76	100X	LinResoSpec	Max	5,862E-16	0	0	0	1,829E-16	0
77	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
78	100X	LinResoSpec	Max	1,184E-16	0	0	0	3,695E-17	0
79	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
80	100X	LinResoSpec	Max	2,211E-16	0	0	0	6,899E-17	0
81	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
82	100X	LinResoSpec	Max	2,184E-17	0	0	0	6,814E-18	0
83	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
84	100X	LinResoSpec	Max	2,555E-16	0	0	0	7,975E-17	0
85	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
86	100X	LinResoSpec	Max	4,197E-16	0	0	0	1,31E-16	0
87	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
88	100X	LinResoSpec	Max	5,069E-16	0	0	0	1,581E-16	0
89	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
90	100X	LinResoSpec	Max	2,795E-17	0	0	0	8,773E-18	0
91	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
92	100X	LinResoSpec	Max	2,095E-16	0	0	0	6,539E-17	0
93	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
94	100X	LinResoSpec	Max	2,14E-16	0	0	0	6,646E-17	0
95	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
96	100X	LinResoSpec	Max	3,994E-16	0	0	0	1,246E-16	0
97	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
98	100X	LinResoSpec	Max	3,914E-16	0	0	0	1,221E-16	0
101	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
102	100X	LinResoSpec	Max	1,025E-17	0	0	0	3,199E-18	0
103	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
104	100X	LinResoSpec	Max	7,44E-17	0	0	0	2,377E-17	0
105	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
106	100X	LinResoSpec	Max	9,276E-16	0	0	0	2,895E-16	0
107	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
108	100X	LinResoSpec	Max	8,443E-17	0	0	0	2,635E-17	0
111	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
112	100X	LinResoSpec	Max	4,27E-16	0	0	0	1,333E-16	0
113	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
114	100X	LinResoSpec	Max	2,875E-16	0	0	0	8,973E-17	0
115	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
116	100X	LinResoSpec	Max	1,402E-17	0	0	0	4,374E-18	0
117	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
118	100X	LinResoSpec	Max	2,91E-16	0	0	0	9,08E-17	0
119	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
120	100X	LinResoSpec	Max	8,994E-18	0	0	0	2,807E-18	0
123	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
124	100X	LinResoSpec	Max	7,203E-16	0	0	0	2,248E-16	0
125	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
126	100X	LinResoSpec	Max	6,317E-16	0	0	0	1,97E-16	0
127	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
128	100X	LinResoSpec	Max	1,749E-16	0	0	0	3,898E-17	0
129	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
130	100X	LinResoSpec	Max	1,129E-16	0	0	0	3,525E-17	0
133	100X	LinResoSpec	Max	1,068E-16	0	0	0	3,334E-17	0
134	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
135	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
136	100X	LinResoSpec	Max	3,376E-16	0	0	0	1,038E-16	0
137	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
138	100X	LinResoSpec	Max	1,66E-16	0	0	0	5,181E-17	0
139	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
140	100X	LinResoSpec	Max	1,852E-16	0	0	0	5,78E-17	0
141	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
142	100X	LinResoSpec	Max	8,994E-17	0	0	0	2,808E-17	0
143	100X	LinResoSpec	Max	0	0	0	0	0	0
144	100X	LinResoSpec	Max	2,405E-16	0	0	0	7,505E-17	0

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.
 Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
 Correo electrónico: mauricio@conexcol.com
 Teléfono: 7334309 Celular: 3117266728
 Dirección: MZ 41 CASA 09 Barrio Altos de la Colina
 Pasto – Nariño - Colombia

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
 PROYECTO: CERRAMIENTO CASA DE CABILDO DEL RESGUARDO INDIGENA DE YARAMAL
 MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

145	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
146	100X	LinRespSpec	Max	7,39F-16	0	0	0	7,459F-17	0
147	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
148	100X	LinRespSpec	Max	5,311E-16	0	0	0	1,657E-16	0
149	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
150	100X	LinRespSpec	Max	4,184E-17	0	0	0	1,306E-17	0
151	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
152	100X	LinRespSpec	Max	4,112E-16	0	0	0	1,283E-16	0
153	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
154	100X	LinRespSpec	Max	1,781E-16	0	0	0	5,538E-17	0
155	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
156	100X	LinRespSpec	Max	1,218E-16	0	0	0	3,802E-17	0
157	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
158	100X	LinRespSpec	Max	4,011E-16	0	0	0	1,252E-16	0
161	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
162	100X	LinRespSpec	Max	2,38E-16	0	0	0	7,428E-17	0
163	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
164	100X	LinRespSpec	Max	4,118E-16	0	0	0	1,285E-16	0
165	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
166	100X	LinRespSpec	Max	8,012E-16	0	0	0	2,5E-16	0
167	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
168	100X	LinRespSpec	Max	1,575E-16	0	0	0	4,916E-17	0
169	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
170	100X	LinRespSpec	Max	1,782E-17	0	0	0	2,429E-17	0
171	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
172	100X	LinRespSpec	Max	5,624E-16	0	0	0	1,758E-16	0
173	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
174	100X	LinRespSpec	Max	7,507E-16	0	0	0	7,807E-17	0
175	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
176	100X	LinRespSpec	Max	9,784E-18	0	0	0	3,053E-18	0
177	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
178	100X	LinRespSpec	Max	4,625E-18	0	0	0	1,443E-18	0
179	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
183	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
184	100X	LinRespSpec	Max	2,664E-16	0	0	0	8,312E-17	0
186	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
187	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0
188	100X	LinRespSpec	Max	3,578E-17	0	0	0	1,117E-17	0
189	100X	LinRespSpec	Max	2,152E-16	0	0	0	6,717E-17	0
192	100X	LinRespSpec	Max	8,499E-18	0	0	0	2,657E-18	0
193	100X	LinRespSpec	Max	0	0	0	0	0	0

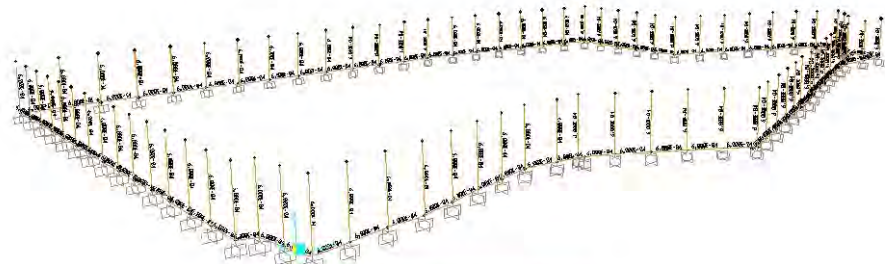


Ilustración 10, Acero longitudinal en columnas

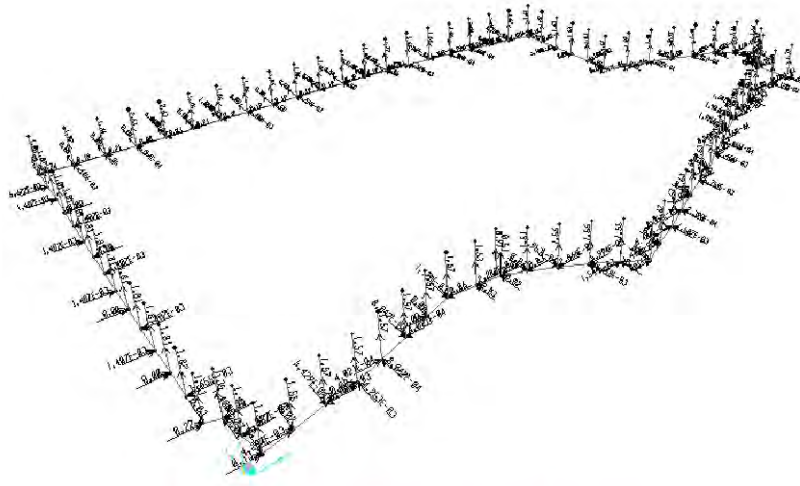


Ilustración 11, Reacciones a carga de servicio (Local Axes) combo7

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
PROYECTO: CERRAMIENTO - CASA DE CABILDO DEL RESGUARDO INDIGENA DE YARAMAL
MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

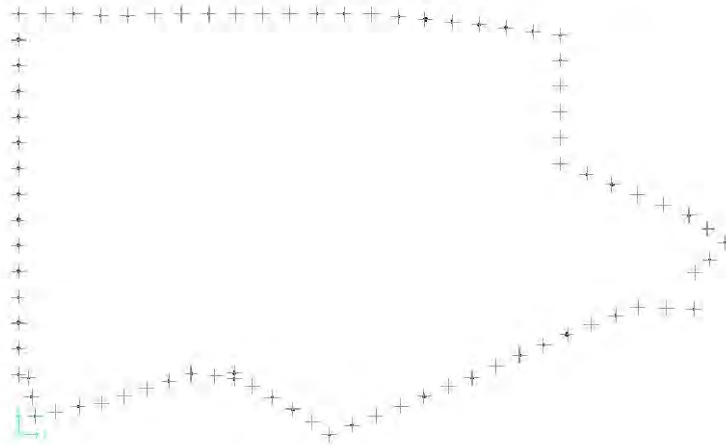


Ilustración 12. Nomenclatura cimentación

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
 PROYECTO: CERRAMIENTO - CASA DE CABILDO DEL RESGUARDO INDIGENA DE YARAMAL
 MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

TABLE: Joint Reactions									
Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	F1 Tonf	F2 Tonf	F3 Tonf	M1 Tonf-m	M2 Tonf-m	M3 Tonf-m
1	COMB7	Combination	Max	0	0	0,7076	-2,311E-16	-2,248E-16	0
1	COMB7	Combination	Min	0	0	0,4549	-3,594E-16	-3,497E-16	0
3	COMB7	Combination	Max	0	0	1,5318	0,22496	-0,01855	0
3	COMB7	Combination	Min	0	0	0,9847	0,14461	-0,02885	0
9	COMB7	Combination	Max	0	0	1,8171	-0,00364	0	0
9	COMB7	Combination	Min	0	0	1,1681	-0,00566	0	0
11	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6156	0,00145	-0,01307	0
11	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0386	0,00093	-0,02033	0
12	COMB7	Combination	Max	0	0	1,8119	7,772E-16	0	0
12	COMB7	Combination	Min	0	0	1,1648	4,996E-16	0	0
14	COMB7	Combination	Max	0	0	1,8132	0,00141	0	0
14	COMB7	Combination	Min	0	0	1,1656	0,0009	0	0
16	COMB7	Combination	Max	0	0	1,8132	-0,0009	0	0
16	COMB7	Combination	Min	0	0	1,1656	-0,00141	0	0
18	COMB7	Combination	Max	0	0	1,8119	4,663E-16	0	0
18	COMB7	Combination	Min	0	0	1,1648	2,998E-16	0	0
20	COMB7	Combination	Max	0	0	1,8132	0,00141	0	0
20	COMB7	Combination	Min	0	0	1,1656	0,0009	0	0
22	COMB7	Combination	Max	0	0	1,8132	-0,0009	0	0
22	COMB7	Combination	Min	0	0	1,1656	-0,00141	0	0
24	COMB7	Combination	Max	0	0	1,8119	-1,299E-15	0	0
24	COMB7	Combination	Min	0	0	1,1648	-2,021E-15	0	0
26	COMB7	Combination	Max	0	0	1,8132	0,00141	0	0
26	COMB7	Combination	Min	0	0	1,1656	0,0009	0	0
28	COMB7	Combination	Max	0	0	1,8132	-0,0009	0	0
28	COMB7	Combination	Min	0	0	1,1656	-0,00141	0	0
30	COMB7	Combination	Max	0	0	1,8119	-2,998E-16	0	0
30	COMB7	Combination	Min	0	0	1,1648	-4,663E-16	0	0
32	COMB7	Combination	Max	0	0	1,8132	0,00141	0	0
32	COMB7	Combination	Min	0	0	1,1656	0,0009	0	0
34	COMB7	Combination	Max	0	0	1,8196	0,00567	0	0
34	COMB7	Combination	Min	0	0	1,1698	0,00365	0	0
36	COMB7	Combination	Max	0	0	1,8467	-0,15225	-0,16824	0
36	COMB7	Combination	Min	0	0	1,1872	-0,23683	-0,2517	0
40	COMB7	Combination	Max	0	8,257E-17	1,8655	-0,12499	0,00744	0
40	COMB7	Combination	Min	0	5,308E-17	1,1993	-0,19443	0,00479	0
42	COMB7	Combination	Max	0	8,257E-17	1,7635	-0,13319	0,05482	0
42	COMB7	Combination	Min	0	5,308E-17	1,1337	-0,20719	0,03524	0
48	COMB7	Combination	Max	0	8,257E-17	1,764	-0,13582	-0,03505	0
48	COMB7	Combination	Min	0	5,308E-17	1,134	-0,21127	-0,05452	0
50	COMB7	Combination	Max	0	8,257E-17	1,8604	-0,12499	-0,00095	0
50	COMB7	Combination	Min	0	5,308E-17	1,196	-0,19443	-0,00148	0
52	COMB7	Combination	Max	0	8,257E-17	1,8604	-0,12499	0,00148	0
52	COMB7	Combination	Min	0	5,308E-17	1,196	-0,19443	0,00095	0
54	COMB7	Combination	Max	0	8,257E-17	1,8591	-0,12499	1,865E-15	0
54	COMB7	Combination	Min	0	5,308E-17	1,1951	-0,19443	1,199E-15	0
56	COMB7	Combination	Max	0	8,257E-17	1,8578	-0,12499	0,00148	0
56	COMB7	Combination	Min	0	5,308E-17	1,1943	-0,19443	0,00095	0
58	COMB7	Combination	Max	0	8,257E-17	1,8578	-0,12499	-0,00095	0
58	COMB7	Combination	Min	0	5,308E-17	1,1943	-0,19443	-0,00148	0
60	COMB7	Combination	Max	0	8,257E-17	1,8591	-0,12499	1,865E-15	0

FRANCIS MAURICIO CABRERA M

Ingeniero Civil - Especialista en Estructuras - Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres

Correo electrónico: mauricio@conexcol.com

Teléfono: 7334309 Celular: 3117265728

Dirección: MZ 41 CASA 09 Barrio Altos de la Calina

Pasto - Narino - Colombia

19

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
PROYECTO: CERRAMIENTO CASA DE CABILDO DEL RESGUARDO INDIGENA DE YARAMAL
MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

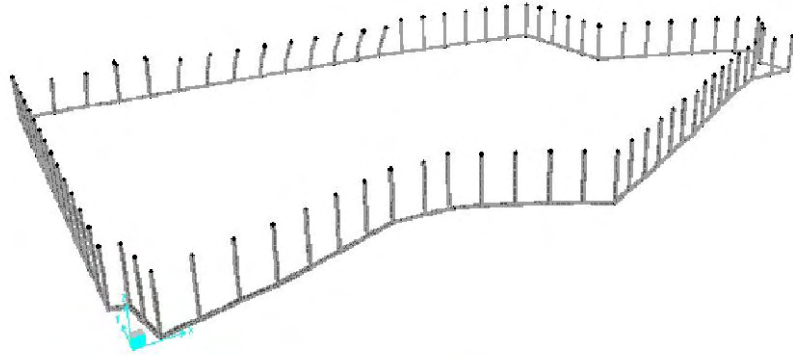


Ilustración 7. Deformada carga sísmica

Se presentan los valores de derivas para los puntos más críticos y para centros de masa. Se observa que ninguno tiene una deformación mayor que el permitido por la norma NSR-2010.

4. MODELO ESTRUCTURAL

4.1. MODELO ESTRUCTURAL

Se realizó un modelo estructural tridimensional del cerramiento perimetral, el cual se resuelve utilizando el método de los desplazamientos, matricial o de elementos finitos dentro del programa en que se realizó su diseño y análisis.

La gráfica del modelo empleado es:

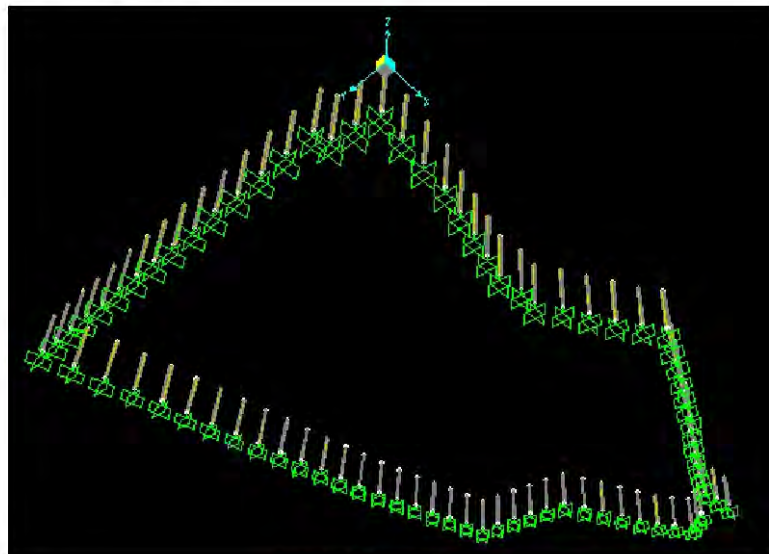


Ilustración 8. Modelo Estructural

4.2. COMBINACIÓN DE LAS SOLICITACIONES

Aplicadas las cargas muertas, vivas y sísmicas calculadas, se combinan para obtener las fuerzas internas de diseño de la estructura. Las combinaciones aplicadas en el presente proyecto, con su nombre empleado son:

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
 PROYECTO: BARRAMENTO CASA DE CABILDO DEL RESGUARDO INDIGENA DE YARAMAL
 MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

60	COMB7	Combination	Min	0	5,308E-17	1,1951	0,19443	1,199E-15	0
62	COMB7	Combination	Max	0	8,257E-17	1,8591	-0,12499	-2,998E-16	0
62	COMB7	Combination	Min	0	5,308E-17	1,1951	0,19443	4,663E-16	0
64	COMB7	Combination	Max	0	8,257E-17	1,7682	-0,14048	0,05033	0
64	COMB7	Combination	Min	0	5,308E-17	1,1367	0,21853	0,03235	0
67	COMB7	Combination	Max	0	0	1,546	0,00154	0,01577	0
67	COMB7	Combination	Min	0	0	0,9939	0,00099	0,01013	0
71	COMB7	Combination	Max	0	0	1,5477	0,00428	0,01421	0
71	COMB7	Combination	Min	0	0	0,995	0,00275	0,0221	0
73	COMB7	Combination	Max	0	0	1,5622	0,00385	0,00565	0
73	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0043	0,00599	0,00363	0
75	COMB7	Combination	Max	0	0	1,5703	-0,00521	-0,00095	0
75	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0095	0,00811	0,00054	0
77	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6347	0,00235	0,00024	0
77	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0509	0,00151	0,00015	0
79	COMB7	Combination	Max	0	0	1,571	0,02427	0,00425	0
79	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0099	0,0156	0,00273	0
81	COMB7	Combination	Max	0	0	1,5623	0,00184	0,00013	0
81	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0043	0,00287	0,0002	0
83	COMB7	Combination	Max	0	0	1,5719	0,0004	0,0008	0
83	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0105	0,00026	0,00052	0
85	COMB7	Combination	Max	0	0	1,5719	-0,00026	-0,00052	0
85	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0105	0,0004	0,0008	0
87	COMB7	Combination	Max	0	0	1,5142	0,01914	0,02048	0
87	COMB7	Combination	Min	0	0	0,9734	0,02977	0,03186	0
89	COMB7	Combination	Max	0	0	1,5612	0,01547	0,21455	0
89	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0036	0,02407	0,13793	0
91	COMB7	Combination	Max	0	0	1,5214	0,03728	0,01527	0
91	COMB7	Combination	Min	0	0	0,9781	0,02397	0,02531	0
93	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6904	0,18804	0,04087	0
93	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0867	0,2925	0,06358	0
95	COMB7	Combination	Max	0	0	1,5726	8,648E-16	1,786E-15	0
95	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0109	5,558E-16	2,778E-15	0
97	COMB7	Combination	Max	0	0	1,625	0,01042	0,00576	0
97	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0447	0,01621	0,0097	0
101	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6361	0,03352	0,00732	0
101	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0518	0,02155	0,01138	0
103	COMB7	Combination	Max	0	0	1,496	0,12832	0,06934	0
103	COMB7	Combination	Min	0	0	0,9617	0,08249	0,10787	0
105	COMB7	Combination	Max	0	0	1,3522	0,05734	0,01362	0
105	COMB7	Combination	Min	0	0	0,8692	0,0892	0,00875	0
107	COMB7	Combination	Max	0	0	1,4654	0,00117	0,0009	0
107	COMB7	Combination	Min	0	0	0,942	0,00183	0,0014	0
111	COMB7	Combination	Max	0	0	1,5667	0,03929	0,00075	0
111	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0072	-0,06111	-0,00117	0
113	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6461	0,00904	0,00747	0
113	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0582	0,01406	0,0048	0
115	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6342	0,00042	0,00021	0
115	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0506	0,00065	0,00013	0
117	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6351	0,00085	-0,00079	0
117	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0512	0,00055	0,00122	0
119	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6358	0,00402	0,00122	0
119	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0516	0,00625	0,0019	0
123	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6351	0,00287	0,00103	0

FRANCIS MAURICIO CABRERA M

Ingeniero Civil - Especialista en Estructuras - Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres

Correo electrónico: mauricio@conexcol.com

Teléfono: 7334309 Celular: 3117266728

Dirección: ME 41 CASA 09 Barrio Altos de la Colina

Pasto - Narino - Colombia

20

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
 PROYECTO: BARRAMENTO CASA DE CABILDO DEL RESGUARDO INDIGENA DE YARAMAL
 MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

123	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0511	0,00446	0,00161	0
125	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6119	-0,00585	0,02271	0
125	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0362	0,0091	0,0146	0
127	COMB7	Combination	Max	0	0	1,791	0,3745	0,19183	0
127	COMB7	Combination	Min	0	0	1,1514	0,24075	0,12332	0
129	COMB7	Combination	Max	0	0	1,681	0,00179	0,00817	0
129	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0806	-0,00279	0,00525	0
134	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6383	0,04055	0,04145	0
134	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0532	0,06308	0,06448	0
135	COMB7	Combination	Max	0	0	1,5542	0,00095	0,00309	0
135	COMB7	Combination	Min	0	0	0,9991	0,00147	0,00199	0
137	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6154	-0,00353	0,0752	0
137	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0385	0,00549	0,04834	0
139	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6757	0,00008415	0,00099	0
139	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0772	0,00013	0,00064	0
141	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6766	0,00034	0,0001	0
141	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0778	0,00022	0,00006601	0
143	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6864	0,00089	0,01185	0
143	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0841	0,00058	0,00762	0
145	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6654	0,10439	0,13089	0
145	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0706	0,06711	0,2096	0
147	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6338	-0,00071	0	0
147	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0503	0,00111	0	0
149	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6328	2,953E 15	0	0
149	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0497	1,898E 15	0	0
151	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6338	0,00111	0	0
151	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0503	0,00071	0	0
153	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6207	0,00978	0	0
153	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0419	0,01521	0	0
155	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6391	0,09027	0,20204	0
155	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0537	0,14043	0,12988	0
157	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6673	0,00096	0,00807	0
157	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0718	0,00149	0,00477	0
161	COMB7	Combination	Max	0	0	1,663	3,528E 16	1,199E 15	0
161	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0691	5,489E 16	1,865E 15	0
163	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6626	0,00448	0,00037	0
163	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0688	0,00696	0,00024	0
165	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6632	0,00034	0,0011	0
165	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0692	0,00053	0,00071	0
167	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6631	0,00003445	0,00074	0
167	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0691	0,00005359	0,00115	0
169	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6681	0,00561	0,00634	0
169	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0723	0,00361	0,00408	0
171	COMB7	Combination	Max	0	2,429E 18	2,6335	0,02083	0,00043	0
171	COMB7	Combination	Min	0	1,561E -18	1,6929	-0,03241	-0,00066	0
173	COMB7	Combination	Max	0	3,643E 17	2,6334	0,0505	0,00057	0
173	COMB7	Combination	Min	0	2,342E 17	1,6929	0,07855	0,00023	0
175	COMB7	Combination	Max	0	0	1,5645	0,14123	0,02913	0
175	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0057	0,09079	0,04531	0
177	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6339	0,00446	0,00159	0
177	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0504	0,00287	0,00102	0
179	COMB7	Combination	Max	0	0	0,5105	0,01585	0,01697	0
179	COMB7	Combination	Min	0	0	0,3282	0,02466	0,01091	0
183	COMB7	Combination	Max	0	0	1,5259	0,00147	0,03269	0

FRANCIS MAURICIO CABRERA M

Ingeniero Civil - Especialista en Estructuras - Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres

Correo electrónico: mauricio@conexcol.com

Teléfono: 7334309 Celular: 3117265728

Dirección: ME 41 CASA 09 Barrio Altos de la Colina

Pasto - Narino - Colombia

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
 PROYECTO: CERRAMIENTO CASA DE CABILDO DEL RESGUARDO INDIGENA DE YARAMAL
 MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

183	COMB7	Combination	Min	0	0	0,9809	0,00228	0,02102	0
186	COMB7	Combination	Max	0	0	1,6353	6,023E-16	-9,118E-16	0
186	COMB7	Combination	Min	0	0	1,0513	3,872E 16	1,418E 15	0
187	COMB7	Combination	Max	0	0	0,9688	0	0	0
187	COMB7	Combination	Min	0	0	0,6228	0	0	0
193	COMB7	Combination	Max	0	0	0,9688	0	0	0
193	COMB7	Combination	Min	0	0	0,6228	0	0	0

Ilustración 13. Reacciones Cargas de Servicio Combo7

4.4. DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Alcance:

En este numeral se describe los parámetros y cálculos realizados para el diseño de elementos no estructurales, específicamente el diseño de muros divisorios y muros de fachada, y sus anclajes a la estructura principal.

Grado de desempeño de los elementos no estructurales:

El grado de desempeño mínimo de los elementos no estructurales se clasifica de acuerdo con la tabla A.9.2-1 de la Norma NSR-2010.

Grupo de uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Buena
I	Bajo

Grupo de Uso: II
 Grado de desempeño mínimo: Bueno.

Criterio de diseño

Pueden utilizarse alguna de las dos siguientes estrategias de diseño:

	Estrategia
A	Separarlos de la estructura
B	Disponer de elementos que admitan las deformaciones de la estructura.

Teniendo en cuenta que se va a utilizar como material de construcción de particiones ladrillo común. La estrategia empleada es la de separarlos de la estructura.

Fuerzas sísmicas de diseño

Las fuerzas sísmicas horizontales reducidas de diseño pueden calcularse de acuerdo con la siguiente ecuación (A.9.4-1 NSR-2010)

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_s I}{2} g M_p$$

Donde:

a_x : Corresponde a la aceleración horizontal que ocurre en el punto donde el elemento no estructural está soportado.
 Puede calcularse como:

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

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

Y:

- heq: Puede estimarse simplídicamente como $0,75h_n$
- As: Aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un periodo de vibración igual a cero.
- Sa: Valor del espectro de aceleraciones de diseño para un periodo de vibración dado. Definido en A.2.6.
- hx: Altura en metros, medida desde la base, del nivel de apoyo del elemento no estructural.
- hn: Altura en metros, medida desde la base, del piso más alto de la edificación.

Para el nivel 0 (Un piso), la aceleración es igual a $A_x = A_{g,1} = 0,25 * 1,25 = 0,3125$

a_p : Es la amplificación dinámica del elemento no estructural. Para su determinación se emplean los valores dados en las tablas A.9.5-1.

De donde se obtienen los siguientes parámetros:

Elemento no estructural	ap	Tipo de anclaje para determinar Rp mínima requerido		
		Grado de desempeño		
		Superior	Buena	Baja
Fachada de mampostería reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyada arriba y abajo	1,00	Dúctil	No dúctil	No dúctil
Muros divisorios y particiones en áreas públicas	1,00	Dúctil	No dúctil	Húmedo
Muros divisorios de altura total	1,00	No dúctil	No dúctil	Húmedo
Muros divisorios de altura parcial	2,50	No dúctil	No dúctil	Húmedo

R_p : Capacidad de disipación de energía en el rango inelástico del elemento no estructural. Se proporcionan de acuerdo con la tabla A.9.5-1 y el tipo de anclaje permitido según el literal A.9.4.9 de la norma NSR-2010.

TABLA A.9.5-1
 Coeficiente de amplificación dinámica, a_p , y tipo de anclajes o amarres requeridos, usado para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, R_p , para elementos arquitectónicos y acabados

Elemento no estructural	a_p	Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, R_p , mínimo requerido en A.9.4.9		
		Grado de desempeño		
		Superior	Buena	Baja
Fachadas				
• paneles prefabricados apoyados arriba y abajo	1.0	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• en vidrio apoyados arriba y abajo	1.0	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• lámina en yeso, con costillas de acero	1.0	No dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• mampostería reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyadas arriba y abajo	1.0	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• mampostería reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyadas solo abajo	2.5	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• mampostería no reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyadas arriba y abajo	1.0	No se permite este tipo de elemento no estructural		No dúctiles ⁽¹⁾
• mampostería no reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyadas solo abajo	2.5	No se permite este tipo de elemento no estructural		No dúctiles ⁽¹⁾
• mampostería no reforzada, confinada por la estructura	1.0	No se permite este tipo de elemento no estructural		No dúctiles ⁽²⁾
Muros que encierran puntos fijos y ductos de escaleras, ascensores, y otros	1.0	Dúctiles	No dúctiles	Húmedos ⁽¹⁾
Muros divisores y particiones				
• comedores en áreas públicas	1.0	Dúctiles	No dúctiles	Húmedos ⁽¹⁾
• muros divisores de altura total	1.0	No dúctiles	No dúctiles	Húmedos ⁽¹⁾
• muros divisores de altura parcial	2.5	No dúctiles	No dúctiles	Húmedos ⁽¹⁾
Elementos en voladizo vertical				
• áticos, parapetos y chimeneas	2.5	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
Anclaje de enchapes de fachada	1.0	Dúctiles	No dúctiles	Húmedos
Altillos	1.5	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
Cielos rasos	1.0	No dúctiles	No dúctiles	No requerido ⁽³⁾
Anaqueles, estanterías y bibliotecas de más de 2.00 m de altura, incluyendo el contenido				
• Diseñadas de acuerdo al Título F	2.5	Especiales	Dúctiles	No requerido ⁽⁴⁾
• Otras	2.5	Dúctiles	No dúctiles	No requerido ⁽⁴⁾
Tejas	1.0	No dúctiles	No dúctiles	No requerido ⁽⁴⁾

- Notas:**
1. Debe verificarse que el muro no pierda su integridad al ser sometido a las derivas máximas calculadas para la estructura.
 2. Además de (1) debe verificarse que no interactúa adversamente con la estructura.
 3. El elemento no estructural no requiere diseño y verificación sísmica.
 4. En el diseño, fabricación y supervisión del montaje de sistemas de estanterías deberán seguirse los lineamientos aplicables establecidos en la sección A.1.3.4 para su diseño estructural, y las demás condiciones que se estipulan al respecto en el Título F.

Para el presente proyecto se exigen como mínimo los siguientes tipos de anclaje:

Anclajes dúctiles ($R_p=6.00$). Realizado por medio de anclajes profundos que emplean químicos (epóxicos), anclajes profundos vaciados in situ o anclajes vaciados in situ que cumplen los requisitos del capítulo C.21.

Anclajes no dúctiles ($R_p=1.50$). Cuando el anclaje se realiza por medio de pernos de expansión, anclajes superficiales que emplean químicos (epóxicos), anclajes superficiales vaciados in situ, o anclajes colocados por medio de explosivos (tiros). Anclajes superficiales son aquellos en los cuales la relación entre la porción embebida al diámetro del perno es menor de 8. Dentro de este tipo de anclajes se encuentran las barras de acero de refuerzo con ganchos en los extremos que se embeben dentro del mortero de pega de la mampostería.

De esta manera se obtienen las fuerzas horizontales sísmicas de diseño para mampostería maciza utilizada en el proyecto.

$$F_p = \frac{0.312 \cdot 1.00}{6.00} \cdot 9.81 \cdot M_p \geq \frac{0.25 \cdot 1.25}{2} \cdot 9.81 \cdot M_p$$

$$F_p = 0.51 M_p \geq 1.53 M_p$$

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.
 Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras – Curso superior en Gestión de Riesgos y Desastres
 Correo electrónico: mauricio@conexcol.com
 Teléfono: 7334309 Celular: 3117266728
 Dirección: MZ 41 CASA 09 Barrio Altos de la Colina
 Pasto – Narino – Colombia

24

5. CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Las cargas máximas que pueden utilizarse en la construcción del proyecto son: carga muerta: 500 kg/m² y carga viva 200kg/m² para la losa de entrepiso y carga muerta: 100 kg/m² y carga viva 50 kg/m² para la cubierta de la estructura.

- Las derivas presentadas son menores que las establecidas como límite por la norma NSR-2010, tanto para el sismo de diseño en el rango inelástico como para el espectro de diseño de servicio.
- El refuerzo suministrado provee suficiente resistencia interna a los elementos para resistir las cargas impuestas según la envolvente presentada.

5.2. LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

- El presente diseño estructural se basa en la configuración arquitectónica, materiales, cargas y especificaciones mencionadas. El cambio de alguno de estos parámetros debe ser reportado para estudiar su aprobación.

Para cualquier sugerencia, comentario, observación o aclaración realizada al presente cálculo estructural estaremos dispuestos gustosamente para atenderle.

Atentamente,

FRANCIS MAURICIO CABRERA M.

Ingeniero civil
M.P. No. 5220276116 Nariño

Celular: 3117266728
Dirección: Calle 18 No.29-41 Oficina 202
E-mail: mauriciocabrera1@hotmail.com

ESTUDIO DE SUELOS

***PROYECTO : REAFIRMACION DE LA IDENTIDAD CULTURAL Y DEL DISEÑO
PROPIO CON LA CONSTRUCCION DE CENTRO CULTURAL Y CASA DEL
PENSAMIENTO DEL PUEBLO DE LOS PASTOS – NUDO DE LA WUAKA***

RESGUARDO INDIGENA DE YARAMAL

MUNICIPIO DE IPLALES

DEPARTAMENTO DE NARIÑO

San Juan de Pasto, Agosto 28 de 2013

***Telefono 7314059 Celular 315 5821460
San Juan de Pasto***

TABLA DE CONTENIDO

- I. OBJETIVOS**
- II. TRABAJO DE CAMPO Y GENERALIDADES**
- III. REGISTRO FOTOGRAFICO LOCALIZACION PROYECTO Y APIQUES**
- IV. CLASIFICACION DE SUELOS, COMPRESION SIMPLE, ESTRATIGRAFIA, SONDEOS Y RESULTADO DE ENSAYOS**
- V. ANALISIS DE RESULTADOS**
- VI. CAPACIDAD PORTANTE**
- VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

I. OBJETIVOS

- *Conocer el comportamiento del suelo como terreno donde se apoyará la estructura para establecer los posibles riesgos geotécnicos.*
- *Clasificar los diferentes estratos de suelo encontrados, cualificar y cuantificar sus características, propiedades físico-mecánicas y demás parámetros geotécnicos, para interpretar adecuadamente los resultados obtenidos.*
- *Determinar el estrato de fundación y establecer las acciones que el suelo ejerce sobre la estructura y la capacidad portante del mismo.*
- *Realizar las conclusiones y recomendaciones para el diseño y la construcción de las fundaciones o cimentación.*

II. TRABAJO DE CAMPO Y GENERALIDADES

El Proyecto denominado CENTRO CULTURAL Y CASA PENSAMIENTO PUEBLO DE LOS PASTOS RESGUARDO INDIGENA DE YARAMAL localizado en el Municipio de Ipiales, es una edificación proyectada a máximo dos (2) pisos.

De acuerdo a las consideraciones del proyecto y en atención a las NSR 2010, se determinó realizar sondeos en dos (2) apiques a una profundidad de exploración máxima de 3.20 metros. Los criterios adoptados corresponden a la complejidad del proyecto y a los parámetros establecidos para este fin en la citada norma:

1. Categoría de la Edificación : BAJA (Tabla H.3. 1-1 NSR-2010)

De acuerdo al Mapa de zonificación sísmica de Colombia (Título A.2.4. – A.2.5. y Apéndice A-4) y a los resultados geotécnicos obtenidos en el presente estudio, El Municipio de Ipiales se encuentra localizado en el sur de la Zona Andina del Departamento de Nariño, correspondiente a una Zona de Riesgo Sísmico Alta, Región 6

$$Aa = 0.30 \quad Av = 0.25$$

$$Fa = 1.20 \quad Fv = 1.90 \quad I = 1.10 \quad \text{Suelo Tipo D (Ver Análisis)}$$

Durante el trabajo de campo, se ejecutaron las siguientes acciones :

- *Toma de muestras de tipo inalterado en los apiques seleccionados para realizarle los ensayos de laboratorio respectivos (Extracción de bloques de suelo).*
- *Descripción de las características físicas de las muestras : consistencia, color.*
- *Determinación de la estratigrafía del subsuelo, en los apiques excavados.*



HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES

Ingeniero Civil

III.- REGISTRO FOTOGRAFICO LOCALIZACION PROYECTO Y APIQUES

*Telefono 7314059 Celular 315 5821460
San Juan de Pasto*



Telefono 7314059 Celular 315 5821460
San Juan de Pasto



*Telefono 7314059 Celular 315 5821460
San Juan de Pasto*



HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES

Ingeniero Civil

***IV.- CLASIFICACION DE SUELOS, COMPRESION SIMPLE,
ESTRATIGRAFIA, SONDEOS Y RESULTADOS DE ENSAYOS***

*Telefono 7314059 Celular 315 5821460
San Juan de Pasto*



HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES

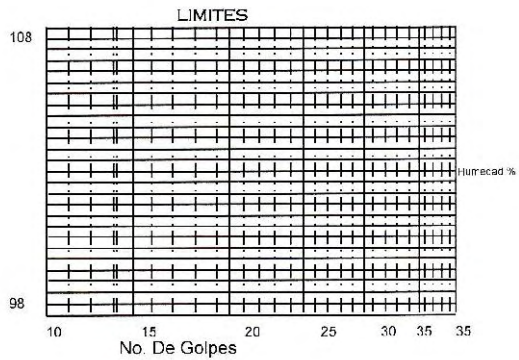
Ingeniero Civil

CLASIFICACION DE SUELOS

OBRA: Casa Pensamiento Pueblo de los Pastos, Yaramal **FECHA ENSAYO :** Agosto 26 de 2013
ANTECEDENTE: Apique No. 1 Profundidad = 1,02 mts **UBICACIÓN:** Mpio. Ipiales
DESCRIPCION : Arena limosa de origen volcánico color blanco hueso, compacidad media.

GRANULOMETRIA

Tamiz No.	Peso ret Acum	Retenido acum %	Pasa %
1"	0	0	100
3/4"	0	0	100
1/2"	0	0	100
3/8"	0	0	100
4	0	0	100
10	5,26	5,73	94,27
16	11,65	12,70	87,30
40	40,33	43,96	56,04
100	62,25	67,85	32,15
200	71,59	78,03	21,97
Pasa 200			



LIMITES

Tipo de ensayo	LL	LL	LL	LL	LP	LP	H
Recipiente No.							5
Peso mtra hum. + recip. Gr							38,01
Peso mtra seca + recip. Gr		NL	NL		NP	NP	29,14
Peso recipiente ge.							5,05
Humedad %							36,82
Número de golpes							

RESULTADOS	CLASIFICACION	PESO SECO TOTAL
LL (%) = NL IP (%) = 0	AASHOT SUCS	108,99 grs.
LP (%) = NP W (%) = 36,82	A-2-4 SM	

OBSERVACIONES

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
Ingeniero Civil

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
PROYECTO: CERRAMIENTO CASA DE CABILDO DEL RESGUARDO INDIGENA DE YARAMAL
MUNICIPIO DE IPIALES - DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA

El suscrito Ingeniero Civil FRANCIS MAURICIO CABRERA MARTÍNEZ, identificado con cédula de ciudadanía No. 98.383.677 y Matrícula Profesional No. 5220276116 C.P. Nariño

CERTIFICA

Que los presentes Cálculos Estructurales, correspondientes al Proyecto Construcción Casa CERRAMIENTO CASA DE CABILDO DEL RESGUARDO INDIGENA DE YARAMAL municipio de Ipiales, Departamento de Nariño, fueron realizados bajo las disposiciones exigidas por la Norma Colombiana de Construcciones Sísmoresistentes NSR-2010 y sus decretos aclaratorios y modificatorios expedidos hasta la fecha.

Como parte de los diseños se presentan los siguientes documentos:

- Memorias de Cálculos Incluyendo:
 - o Memoria descriptiva
 - o Diseño de elemento de cubiertas
 - o Desplazamientos horizontales y verificación de derivas
 - o Diseño de elementos
- Planos

Para constancia se firma en San Juan de Pasto, a los once (11) días del mes de junio de 2013.



Mauricio Cabrera Martínez
Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras

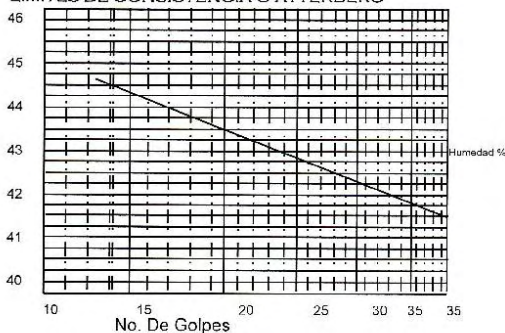
CLASIFICACION DE SUELOS

OBRA: Casa Pensamiento Pueblo de los Pastos, Yaramal **FECHA ENSAYO :** Agosto 28 de 2013
ANTECEDENTE: Apique No. 1 Profundidad 2,95mts **UBICACIÓN:** Mpio. Ipiales
DESCRIPCIÓN : Limo arcilloso de alta compresibilidad color café, consistencia media.

GRANULOMETRIA

Tamiz No.	Peso ret Acum	Retenido acum %	Pasa %
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4	0	0	100
10	2,19	2,69	97,31
16	4,39	5,31	94,69
40	13,08	15,83	84,17
100	16,67	20,17	79,83
200	28,04	33,93	66,07
Pasa 200			

LIMITES DE CONSISTENCIA O ATTERBERG



LIMITES

Tipo de ensayo	LL	LL	LL	LL	LP	LP	H
Recipiente No.	1	2	7	11	15	19	25
Peso mtra num. + recip. Gr	21,73	22,41	22,14	23,59	27,22	28,21	36,09
Peso mtra seca + recip. Gr	16,86	17,25	16,94	17,91	21,58	22,08	27,41
Peso recipiente ge.	5,00	5,02	5,09	5,05	5,09	5,05	5,04
Humedad %	41,06	42,19	43,88	44,17	34,20	36,00	38,80
Número de golpes	34	27	18	15			

RESULTADOS		CLASIFICACION		PESO SECO TOTAL
LL (%) = 42,65	IP (%) = 7,55	AASHOT	SUCS	117,75 Grs
LP (%) = 35,10	W (%) = 38,80	A-7-5	MH	
IL (%) = 0,85				

OBSERVACIONES

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil

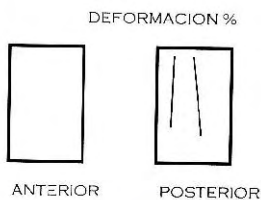
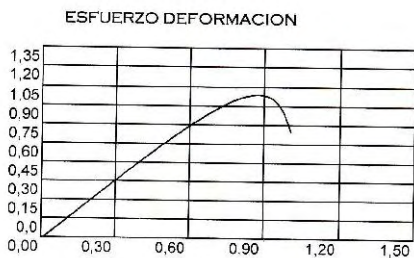
HECTOR FERNANDO FUERTES
 TORRES
 INGENIERO CIVIL
 UDEMAR
 Mat. Prof. N° 52202
 36718 C.P.N.

COMPRESION SIMPLE

OBRA: Casa Pensamiento Pueblo de los Pastos. Resguardo Indígena, Yaramal **FECHA DE ENSAYO :** Agosto 28 de 2013

ANTECEDENTE: Apique No. 1 Profundidad 2,98 mts **UBICACION** Municipio de Ipiales

DESCRIPCION: Limo arcilloso de alta compresibilidad color café, consistencia media.



PRECIO UNITARIO HUMEDO : 1.49 gr/cm³

RESISTENCIA MUESTRA		CONTENIDO DE AGUA		MEDIDAS DE LA MUESTRA	
qu = 1.19	Kg/cm ²	Peso hum.	379,15 Grs	Lado	5,20 Cm
c= 0.585	Kg/cm ²	Peso seco	273,16 Grs	Area	21,24 Cm ²
		Humedad	38,80%	Altura	12,00 Cm

OBSERVACIONES


HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil


 HECTOR FERNANDO FUERTES
 TORRES
 INGENIERO CIVIL
 UDENARA
 Mat. Prof. N.º 52202
 38718 C.P.N.

ESFUERZO Kg/cm²

MEMORIA DE SONDEOS Y RESULTADOS DE ENSAYOS

OBRA : Casa Pensamiento Pueblo de los Pastos APIQUE No. 1 UBICACION: Municipio de Ipiales
 Resguardo Indigena Yaramal FECHA: Agosto 26 de 2013

ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION	% PASA		LL	IP	CLASIFICACION		qu	DENSIDAD HUMEDAD	HUMEDAD NATURAL
		No. 4	No. 200			SUCS	AASHTO			
0	Capa Vegetal	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm
0,40	Arena limosa de origen volcanico color blanco hueso, compactad media	100	21,97	NL	0	SM	A-2-4	-	-	36,82%
0,80										
1,00										
1,20										
1,40										
1,60										
1,80										
2,00	Limo arcilloso de alta compresibilidad color cafe, consistencia media	100	66,07	4,2,65	7,65	MH	A-7-5	1,19	1,49	38,80%
2,40										
2,60										
2,80										
3,00										
3,20										

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil



 HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil
 M. Fernando

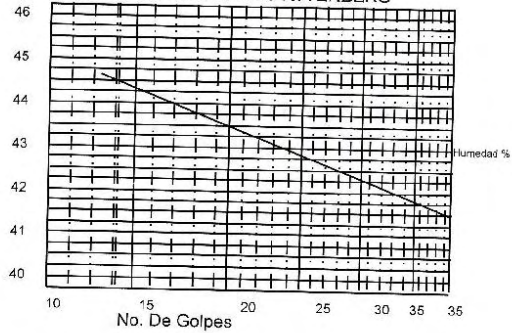
CLASIFICACION DE SUELOS

OBRA: Casa Pensamiento Pueblo de los Pastos. Yaramal **FECHA ENSAYO :** Agosto 28 de 2013
ANTECEDENTE: Apique No. 2 Profundidad 3,08 mts **UBICACIÓN:** Mpio. Ipiales
DESCRIPCION : Limo arcilloso de alta compresibilidad color habano, consistencia media.

GRANULOMETRIA

Tamiz No.	Peso ret Acum	Retenido acum %	Pasa %
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4	0	0	100
10	2,96	3,67	96,33
16	4,67	5,79	94,21
40	13,13	16,28	83,72
100	17,08	21,18	78,82
200	27,95	34,66	65,34
Pasa 200			

LIMITES DE CONSISTENCIA O ATTERBERG




LIMITES

Tipo de ensayo	LL	LL	LL	LL	LP	LP	H
Recipiente No.	3	5	8	12	14	16	18
Peso mtra hum. + recip. Gr	21,76	22,48	22,21	23,75	27,41	28,42	36,35
Peso mtra seca + recip. Gr	16,84	17,22	16,94	17,94	21,61	22,11	27,50
Peso recipiente ge.	5,02	5,05	5,04	5,03	5,04	5,08	5,09
Humedad %	41,62	43,22	44,29	45,00	35,00	37,05	39,49
Número de golpes	34	27	18	15			

RESULTADOS		CLASIFICACION		PESO SECO TOTAL
LL (%) = 43,31	IP (%) = 7,28	AASHOT	SUCS	122,01 Grs
LP (%) = 36,03	W (%) = 39,49	A-7-5	MH	
IL (%) = 0,80				

OBSERVACIONES


HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil


 HECTOR FERNANDO FUERTES
 TORRES
 INGENIERO CIVIL
 UDEMAR
 Mat. Prof. N° 52202-
 88718 C.P.N.

MEMORIA DE SONDEOS Y RESULTADOS DE ENSAYOS

OBRA : Casa Pensamiento Pueblo de los Pastos **APIQUE** No. 2 **UBICACION:** Municipio de Ipiales
 Resguardo Indigena Yaramal **FECHA:** Agosto 28 de 2013

ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION	% PASA		LL	IP	CLASIFICACION		qu Kg/cm ²	PENSIADA HUMEDAD NATURAL	
		No. 4	No. 200			SUCS	ASHTO			
0										
0,20										
0,40										
0,60										
0,80										
1,00										
1,20										
1,40										
1,60										
1,80										
2,00										
2,20										
2,40										
2,60										
2,80										
3,00										
3,20										
	Capa Vegetal: Limo Organico	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm	
	Limo arcilloso de alta compresibilidad color habano, consistencia media	100	65,34	43,31	7,28	MH	A-7-5	1,21	1,50	39,49%


HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 INGENIERO CIVIL
 Matr. Prof. No. 52202
 38718 C.P.N.

V.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS

- *Se encontraron cuatro (4) tipos de estratos: UNA CAPA VEGETAL: LIMO ORGANICO; UNA ARENA LIMOSA DE ORIGEN VOLCANICO COLOR BLANCO HUESO COMPACIDAD MEDIA; UN LIMO ARCILLOSO DE ALTA COMPRESIBILIDAD COLOR HABANO CONSISTENCIA MEDIA Y UN LIMO ARCILLOSO DE ALTA COMPRESIBILIDAD COLOR CAFÉ CONSISTENCIA MEDIA. Una vez obtenidos los valores de Resistencia al Corte en condición no drenada, se adoptó un valor crítico de $C = 0.595 \text{ Kg/cm}^2$.*
- *Los resultados tanto de granulometría, clasificación de suelos, densidades, humedades y compresión simple, se plasman en cada uno de los formatos anteriores, teniendo en cuenta los apiques realizados y los estratos de suelo encontrados de acuerdo con su descripción.*
- *Las características generales del suelo existente debajo del nivel de desplante mínimo recomendado (1.30 mts) son satisfactorias de acuerdo a los resultados de los ensayos y el análisis general del estudio geotécnico.*
- *Analizando los sondeos realizados y las características de los suelos de la zona, con base en la Tabla A.2.4-1 de las NSR 2010, podemos aseverar que se trata de un Perfil de Suelo Tipo D, con base en los resultados obtenidos geotécnicos del presente estudio y fruto de un análisis serio.*

VI.- CAPACIDAD PORTANTE

La capacidad portante del suelo en estudio se ha evaluado utilizando la teoría general de carga desarrollada por Terzaghi Meyerjof y se reduce a la siguiente expresión:

$$Q_{ult} = C \cdot N_c$$

$$Q_{adm} = C \cdot N_c / FS$$

Donde,

Q_{ult}, Q_{adm} : Capacidad de carga última y admisible para falla de suelo.

C : Resistencia al corte en condición no drenada.

N_c : Parámetro de capacidad portante según Skempton.

FS : Factor de Seguridad

Para CIMENTOS CUADRADOS O RECTANGULARES AISLADOS tenemos :

$$Q_{adm} = 0.595 \times 6.05 / 3.00$$

$$Q_{adm} = 1.20 \text{ Kg/cm}^2$$

Para CIMENTOS CORRIDOS O LOSAS DE CIMENTACION tenemos :

$$Q_{adm} = 0.595 \times 5.04 / 3.00$$

$$Q_{adm} = 1.00 \text{ Kg/cm}^2$$

VII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- *Se debe cimentar con una profundidad mínima de desplante de 1.30 mts., teniendo en cuenta el nivel natural del suelo, y los resultados del estudio geotécnico.*
- *Antes de fundir el solado de concreto pobre (limpieza) de la cimentación, es fundamental colocar una capa de recebo compactado al 95% del Proctor Modificado de 20 cms de espesor, por las características cohesivas del estrato de fundación.*
- *Dependiendo de las cargas y momentos de la edificación se recomienda una fundación conformada por zapatas aisladas y cimientos de concreto ciclópeo coronados por una viga de amarre que garantice confinamiento de columnas y zapatas, para evitar asentamientos diferenciales de las mismas.*
- *Diseñar la cimentación con la siguiente Capacidad Portante del suelo:*

Cimientos Cuadrados o Rectangulares Aislados : 1.20 Kg/cm²
Cimientos Corridos o Losa de Cimentación : 1.00 Kg/cm²

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
Ingeniero Civil


HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
INGENIERO CIVIL
UDENAR
Mat. Prof. N° 52202
38718 C.P.N.