

**APOYO A DISEÑOS DE INFRAESTRUCTURAS E INTERVENTORIAS EN
OBRAS CIVILES A CARGO DE LA SECRETARIA DE PLANEACION DE LA
ALCALDIA MUNICIPAL DE IPIALES**

DAVID ALEXANDER TOBAR BENAVIDES

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2009**

**APOYO A DISEÑOS DE INFRAESTRUCTURAS E INTERVENTORIAS EN
OBRAS CIVILES A CARGO DE LA SECRETARIA DE PLANEACION DE LA
ALCALDIA MUNICIPAL DE IPIALES**

DAVID ALEXANDER TOBAR BENAVIDES

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

**Director
ING. JAVIER LÓPEZ CASTRO
Subsecretario Planes y Proyectos**

**Codirector
ING. ARMANDO MUÑOZ DAVID
Docente Universidad de Nariño**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2009**

“Las ideas y conclusiones aportadas en este trabajo de grado son responsabilidad exclusiva del autor”.

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

NOTA DE ACEPTACIÓN

JURADO

JURADO

San Juan de Pasto, Noviembre de 20

DEDICATORIA

A Dios

Por darme la vida,
Por darme la virtud de la sabiduría,
Del entendimiento y la constancia
Que requiere mi carrera.

A mis Padres Orfa y Rigoberto
Por su entrega y dedicación
Por su ilimitado Apoyo
Y admirable sacrificio.

A mi hermanos Roger y Cesar
Porque sean unos grandes ser humanos
Y sigan esforzándose cada día
Por ser los mejores.

A mis sobrina Ángela María
Por ser esa personita que siempre
Me brinda una sonrisa

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme dado la oportunidad de vivir en un medio en donde he aprendido mucho.

A mis padres, por su apoyo incondicional.

A mis dos hermanos por estar ahí cuando uno más los necesita

Ingeniero: Javier López Castro Subsecretario de Planes y Proyectos.

Ingeniero: Armando Muñoz. Docente Universidad de Nariño, Codirector de éste proyecto de pasantía.

A todos que de alguna forma hicieron posible la culminación de éste trabajo.

CONTENIDO

Pág.

RESUMEN	
ABSTRACT	
GLOSARIO	
INTRODUCCIÓN	
1. RESTAURACIÓN DE LA CASA DE ADUANAS Y PUENTE NATURAL DE RUMICHACA.	24
1.1. FICHA TECNICA.	24
1.2. ENTREGA DE LA CASA DE ADUANAS POR REPRESENTANTES DE LA ALCADIA MUNICIPAL A LA PARTE CONTRATANTE.	24
1.3. CAMPAMENTO.	24
1.4. DEMOLICIÓN.	25
1.5. RETIRO DE REPELLOS.	26
1.6. DEMOLICIÓN PLACA DE CONCRETO Y CARPETA ASFALTICA.	26
1.7. DEMOLICIÓN PLACA DE CONCRETO REF. BATERIA BAÑOS.	27
1.8. DEMOLICION CIMIENTO CONCRETO ENTERRADO PUENTE MILITAR.	27
1.9. RETIRO DE CUBIERTA.	27
1.10. DEMOLICIÓN CABEZAS DE MUROS 2DO PISO.	28
1.11. EXCAVACIÓN PARA FILTRO FACHADA IZQUIERDA HACIA EL CAÑÓN.	28
1.12. ANILLO CINTA CONCRETO REFORZADO.	30
1.13. CUBIERTA.	30
1.14. INSTALACIONES SANITARIAS.	31
1.15. INSTALACIONES HIDRÁULICAS.	31
1.16. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	31
1.17. REPOSICION DE MUROS.	32
1.18. PREPARACION DEL MORTERO PARA REPELLO EN CAL.	33
1.19. REPELLO MUROS INTERIORES BAJO MALLA.	34
1.20. REFORZAMIENTO DE ENTREPISO.	34

1.21. ENTRAMADO EN MADERA CIELO FALSO 2DO PISO.	35
1.22. ESTUCO Y PINTURA.	36
1.23. NIVELACIÓN Y FUNDICION DE PISOS INTERIOR EN CONCRETO.	36
1.24. INSTALACIÓN DE ESCALERAS.	37
1.25. INSTALACIÓN CARPINTERIA DE MADERA.	38
1.26. INSTALACIÓN EXTERIORES.	39
1.27. ANDENES EN CONCRETO.	39
1.28. PISOS EN ADOQUIN PREFABRICADO.	39
1.29. MURO DE CONTENCIÓN EN CONCRETO	40
1.30. RASPADO DE PINTURA FACHADAS.	42
1.31. PINTURA FACHADA EXTERIORES.	43
1.32. REPOSICIÓN DE BALUSTRADA PUENTE	43
1.33. CONSTRUCCIÓN GRADERIA.	44
1.34. PROYECTO TERMINADO ESTAUORACION CASA DE ADUANAS Y PUENTE NATURAL RUMICHACA .	46
2. DISEÑO E INTERVENTORIA AULA VIRTUAL BARRIO EL CHARCO.	59
2.1. FICHA TECNICA.	60
2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	60
2.2.1. Especificaciones de Diseño.	60
2.2.2. Generalidades.	60
2.2.3. Evaluación Dinámica.	60
2.3. ANÁLISIS DINÀMICO ELÀSTICO ESPECTRAL.	61
2.3.1. Metodología del Análisis.	61
2.3.2. Numero de Modos de Vibración.	61
2.3.3. Modelo de Análisis Sísmico.	61
2.4. PARAMETROS SÌSMICOS DE DISEÑO.	61
2.4.1. Nivel de Amenaza Sísmica.	61
2.4.2. Coeficiente de Aceleración Aa.	61
2.4.3. Coeficiente de Sitio S.	62
2.4.4. Coeficiente de Importancia I.	62
2.4.5. Coeficiente de disipación de energia básica Ro.	62
2.4.5. Espectro de Diseño.	62

2.5. MATERIAL ESTRUCTURAL UTILIZADO.	63
2.6. CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGIA.	63
2.7. GRADO DE IRREGULARIDAD DE LA ESTRUCTURA Y PROCEDIMIENTO DE ANALISIS.	64
2.7.1. Coeficiente de capacidad de disipación de energia (R).	64
2.7.2. Irregularidad en Altura.	64
2.7.3. Irregularidad en Planta.	64
2.8. COMBINACIONES DE CARGA.	65
2.9. CENTROS DE MASA, RIGIDEZ Y TORSION.	65
2.10. EVALUACIÓN DINAMICA.	80
2.11. EDITOR DEL PROGRAMA STAAD PRO 2007.	81
2.12. DATOS DE ENTRADA AL PROGRAMA DE ANÁLISIS	88
2.12.1. Section properties.	88
2.12.2. Plate Thicknes.	88
2.12.3. Materials.	88
2.12.4. Basic Load Cases.	88
2.12.5. Combinatiòn load cases.	89
2.13. PORCENTAJE DE MASA DE PARTICIPACIÓN.	90
2.14. CONTROL DE DERIVAS.	92
2.15. DESPLAZAMIENTO EN LOS NUDOS.	98
2.16. REACCIONES.	101
2.17. DISEÑO DE COLUMNAS.	102
2.18. DISEÑO DE VIGAS.	107
2.18. DISEÑO DE CIMENTACIONES.	120
3. INTERVENTORIA AULA VIRTUAL EL CHARCO.	132
3.1. LOCALIZACIÓN.	132
3.2. DEMOLICIÓN.	132
3.3. EXCAVACIÓN.	132
3.4. MEJORAMIENTO DEL SUELO DE CIMENTACIÓN.	134
3.5. COMPACTACIÓN.	135
3.6. RELLENO CON RECEBO COMPACTADO.	135
3.7. VIGAS DE CIMENTACIÓN.	136

3.8. COLUMNAS.	136
3.9. VIGAS DE AMARRE.	137
3.10. ARMADO DE LOSA EN METALDECK.	138
3.11. REDES SANITARIAS, DUCTOS PARA PUNTOS ELÉCTRICOS.	139
3.12. REPELLOS.	140
3.13. CERAMICA DE PISOS.	141
3.14. CARPINTERIA METÀLICA.	142
3.15. CIELO RASO Y DIVISIONES.	142
3.16. PINTURA.	143
4. ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL ATENAS.	148
4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	148
4.1.1. Especificaciones de Diseño.	148
4.1.2. Generalidades.	148
4.1.3. Evaluación Dinámica.	148
4.2. ANÁLISIS DINÀMICO ELÀSTICO ESPECTRAL.	149
4.2.1. Metodología del Análisis.	149
4.2.2. Numero de modos de Vibración.	149
4.2.3. Modelo de análisis Sísmico.	149
4.3. PARAMETROS SÍSMICOS DE DISEÑO.	150
4.3.1. Nivel de Amenaza Sísmica.	150
4.3.2. Coeficiente de Aceleración Aa.	150
4.3.3. Coeficiente de Sitio S.	150
4.3.4. Coeficiente de Importancia I.	150
4.3.5. Coeficiente de disipación de energia básico Ro.	150
4.3.6. Espectro de Diseño.	150
4.4. MATERIAL ESTRUCTURAL UTILIZADO.	152
4.5. CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGIA.	152
4.6. GRADO DE IRREGULARIDAD DE LA ESTRUCTURA Y PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS.	152
4.6.1. Coeficiente de capacidad de disipación de básica Ro.	152
4.6.2. Irregularidad en Altura.	152
4.6.3. Irregularidad en Planta.	152

4.7. COMBINACIONES DE CARGA.	153
4.8. CENTRO DE MASA, RIGIDEZ Y TORSIÓN.	155
4.9. ANALISIS DE CARGAS Y DISEÑO DE LOSA EN HORMIGÓN.	155
4.10. EVALUACION DINÁMICA.	179
4.11. EDITOR DEL PROGRAMA STAAD PRO 2007.	180
4.12. DATOS DE ENTRADA AL PROGRAMA DE ANÁLISIS.	189
4.12.1. Materials.	189
4.12.2. Section properties.	189
4.12.3. Plate Thicknes.	189
4.12.4. Plates.	189
4.12.5. Basic load cases.	190
4.12.6. Combinación load cases.	190
4.13. PORCENTAGE DE MASA DE PARTICIPACIÓN.	192
4.14. CONTROL DE DERIVAS.	195
4.15. DESPLAZAMIENTO EN LOS NUDOS.	205
4.16. REACTIONS.	209
4.17. DISEÑO DE COLUMNAS.	210
4.18. DISEÑO DE VIGAS.	220
4.19. DISEÑO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN.	226
4.20. DISEÑO DE CIMENTACIONES.	228
CONCLUSIONES.	249
RECOMENDACIONES	251
BIBLIOGRAFIA.	252

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Fachada Principal de la Casa de Aduanas	23
Figura 2. Fachada Posterior de la Casa de Aduanas	23
Figura 3. Estructura de Entrepiso y Paredes	24
Figura 4. Estructura de Escaleras	25
Figura 5. Exteriores y Talud Fachada Posterior	25
Figura 6. Campamento	25
Figura 7. Demoliciones	25
Figura 8. Demoliciones y Retiro de Enchapes	25
Figura 9. Retiro de Repellos	26
Figura 10. Demolición Placa de Concreto y Carpeta Asfáltica.....	26
Figura 11. Demolición Placa de Concreto ref. Batería Baños.....	27
Figura 12. Demolición Cimiento Concreto Enterrado Puente Militar	27
Figura 13. Retiro de Cubierta.....	28
Figura 14. Demolición Cabeza de Muros 2do Piso.....	28
Figura 15. Excavación y Compactación Filtro	29
Figura 16. Adecuación Terreno y Colocación de Geotextil Filtro	29
Figura 17. Filtro en Espina de Pescado	30
Figura 18. Anillo Cinta en Concreto Reforzado.....	30
Figura 19. Cubierta	31
Figura 20. Instalaciones Sanitarias	31
Figura 21. Instalaciones Hidráulicas	31
Figura 22. Instalaciones Eléctricas	32
Figura 23. Reposición de Muros	32
Figura 24. Reposición de Muros	33
Figura 25. Preparación de Cal	33

Figura 26. Instalación de Malla Vena.....	34
Figura 27. Repello.....	34
Figura 28. Reforzamiento Entrepiso	35
Figura 29. Entramado en Madera Cielo Falso 2do Piso	35
Figura 30. Esterillado y Repello	35
Figura 31. Cielo Falso en Gyplac.....	36
Figura 32. Estuco y Pintura.....	36
Figura 33. Fundición de Pisos y Repello.....	37
Figura 34. Cerámica de Pisos.....	37
Figura 35. Pisos en Madera Granadillo.....	37
Figura 36. Instalación Escaleras	38
Figura 37. Carpintería de Madera	38
Figura 38. Nivelación Exteriores	39
Figura 39. Andenes en Concreto	39
Figura 40. Pisos en Adoquin Prefabricado.....	40
Figura 41. Limpieza del Talud Para Muro de Contención	41
Figura 42. Excavación para cimientos muro de Contención	41
Figura 43. Construcción muro de contención	41
Figura 44. Armado de Vigas y columnas en muro de Contención	42
Figura 45. Enchape de columnas y Vigas con Piedra Bola	42
Figura 46. Raspado de Pintura	42
Figura 47. Pintura Fachadas Exteriores.....	43
Figura 48. Pintura Escudo	43
Figura 49. Reposición Balaustrada	44
Figura 50. Conformación de las Terrazas.....	44
Figura 51. Enchape con Piedra Laja Andenes.....	45
Figura 52. Conformación Zona Verde.....	45
Figura 53. Fachadas Principales.....	46
Figura 54. Exteriores.....	46

Figura 55. Carpintería de Madera	47
Figura 56. Geometría Aula Virtual el Charco	70
Figura 57. Numeración de Nodos	71
Figura 58. Numeración de Vigas y Columnas.....	72
Figura 59. Geometría de Pórticos	73
Figura 60. Cargas Sobre la Estructura.....	77
Figura 61. Demolición	133
Figura 62. Excavación	134
Figura 63. Capa de Rajon.....	134
Figura 64. Capa de Triturado.....	134
Figura 65. Capa Suelo cemento	134
Figura 66. Compactación.....	135
Figura 67. Zapatas.....	135
Figura 68. Relleno Con Material Compactado	136
Figura 69. Viga de Clmentación.....	136
Figura 70. Columnas.....	137
Figura 71. Formaleta.....	137
Figura 72. Armado y Fundicion de Vigas	138
Figura 73. Instalacion de Losa en Metaldeck.....	138
Figura 74. Armado y Fundición de Columnas Segundo Nivel.....	139
Figura 75. Vigas Segundo Nivel.....	139
Figura 76. Escaleras	139
Figura 77. Instalaciones Eléctricas, Hidrosanitarias.....	140
Figura 78. Piso en Concreto	140
Figura 79. Mamposteria en Ladrillo Visto.....	140
Figura 80. Repellos.....	141
Figura 81. Ceràmica	141
Figura 82. Aparatos Sanitarios.....	141
Figura 83. Instalacion de Ventanas y Puertas	142

Figura 84. Divisiones Metalicas	142
Figura 85. Cielo Raso y Divisiones	143
Figura 86. Pintura	143
Figura 87. Geometria Atenas	166
Figura 88. Numeración de Nodos	167
Figura 89. Numeración de Vigs y Columnas.....	168
Figura 90. Geometría de Pórticos	169
Figura 91. Cargas sobre la Estructura	176

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Acta Final Restauracion Casa de Aduanas y Puente Natural Rumichaca	49
Tabla 2. Losa de Metaldeck Piso No 1	66
Tabla 3. Losa de Metaldeck Piso No 2	68
Tabla 4. Presupuesto General y Acta Final Sala de Informatica el Charco	144

ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Levantamiento Casa de Aduanas.	253
Anexo B. Planta Propuesta Casa de Aduanas.	256
Anexo C. Acta de Inicio de convenio de Obra Civil Casa de Aduanas.	259
Anexo D. Prorroga del Convenio No 069 Casa de Aduanas.	262
Anexo E. Planta Arquitectonica Aula Virtual el Charco.	269
Anexo F. Planos Eléctricos, Hidrosanitarios Aula Virtual el Charco.....	271
Anexo G. Planos Estructurales Aula Virtual el Charco.....	274
Anexo H. Acta de Inicio Aula Virtual el Charco	278
Anexo I. Acta de Suspencion Aula Virtual el Charco	280
Anexo J. Acta de Reinicio Aula Virtual el Charco.....	282
Anexo K. Prorroga No 1 al Contrato Aula Virtual el Charco.....	284
Anexo L. Actas Parciales Aula Virtual el Charco.....	287
Anexo M. Fachada Principal, Detalle de Planta Atenas.....	290
Anexo N. Detalle estructural Atenas.	293

RESUMEN

FACULTAD: INGENIERÍA.

PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL.

TÍTULO: APOYO A DISEÑOS DE INFRAESTRUCTURAS E INTERVENTORIAS EN OBRAS CIVILES A CARGO DE LA SECRETARIA DE PLANEACION DE LA ALCALDIA MUNICIPAL DE IPIALES

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:

Este trabajo contiene el informe final de actividades realizadas como Pasante de Ingeniería Civil dentro de la Subsecretaria de Planes y Proyectos de la Alcaldía Municipal de Ipiales, en el periodo comprendido entre 1 de Septiembre de 2008 a 18 de septiembre de 2009.

Dentro de los servicios prestados a la Subsecretaria de Planes y Proyectos como Ingeniero Civil, se encuentran trabajos tales como:

- Auxiliar de Interventoría de la restauración de la Casa de Aduanas y Puente Natural de Rumichaca
- Asistencia técnica en el Diseño estructural e Interventoría de la construcción del Aula Virtual del Barrio el Charco
- Asistencia técnica en el Diseño estructural del proyecto residencia Atenas, cinco niveles.

Realizando supervisión en las diferentes etapas de construcción a través de inspecciones, un registro fotográfico que explica de una forma clara los procesos realizados en las distintas obras. Además, se incluyen una serie de anexos presupuestales, administrativos y planos diseñados.

ABSTRACT

FACULTY: ENGINEERING.

PROGRAM: CIVIL ENGINEERING.

TITLE: SUPPORT TO DESIGNS OF INFRASTRUCTURES AND INTERVENTION IN CIVIL WORKS IN CHARGE OF THE SECRETARY DE PLANEATION OF THE MUNICIPAL GOVERNMENT OF IPIALES

DESCRIPTION

This works contains the final report of the activities to carried out as Pasante of Civil Engineering inside the Undersecretary of Plans and Projects of the Municipal Government of Ipiales, in the period understood among September 1 from 2008 to September 18 2009.

Inside the gave services to the undersecretary of Plans and Projects like Civil Engineer, they are such works as

Auxiliary of intervention in the restoration of the Aduanas´house and Natural Bridge of Rumichaca

Technical attendance in the structural Design and Intervention of the construction of the Virtual Classroom of the Neighborhood CHARCO

Technical attendance in the structural Design of the project residence ATENAS, five levels.

All these projects were carried out under the technical supervision of the undersecretary of Plans and Projects, it is also explained in form intelligible the processes carried out in the different works through of a photographic registration and it´s includes a series of annexes.

GLOSARIO

ACTA: Documento oficial en el cual se consignan lo sucedido, tratado o pactado y en la cual intervienen y firman los responsables de dicho suceso, acuerdo o pacto y se comprometen a cumplir lo escrito en ella.

ACTA DE INICIO DE OBRA: Documento oficial por medio en donde se da oficialmente iniciada el desarrollo de una actividad o proyecto.

ACTA DE LIQUIDACIÓN: Documento oficial con el que se hace efectiva la liquidación de una obra o actividad de obra y en él se consigna la cantidad de obra ejecutada finalmente, las mayores y menores cantidades de obra, y los saldos respectivos de cada una de las partes que conforman el contrato.

ACABADOS: Son todos los elementos que no hacen parte de la estructura o cuerpo del edificio como mampostería, instalaciones eléctricas, sanitarias, hidráulicas, de gas propano, red contra incendios, gas, cubierta, etc. Los acabados o terminados tiene que ver con los enchapes, estuco, pintura, cielos rasos, y que quedan expuestos a la vista de las personas.

ADITIVO DE CONTRETOS O MORTERO: Material diferente del cemento, de los agregados y del agua que se añade al concreto o a los morteros, antes o durante la mezcla, para modificar una o varias de sus propiedades, sin perjudicar su durabilidad ni su resistencia.

AGREGADO: Conjunto de partículas inertes, naturales o artificiales, tales como la arena, grava, triturado, etc., que al mezclarse con el material cementante y el agua produce el concreto.

BITÁCORA: Libro foliado en donde se registran actividades, visitas, acciones, decisiones, órdenes y en general todos los incidentes relevantes del desarrollo de la obra, la bitácora es de manejo exclusivo del director de obra, el residente de obra y el interventor de la obra.

COLUMNA: Elemento arquitectónico y estructural generalmente cilíndrico o cuadrado que sirve como pieza de apoyo para soportar cargas y es parte fundamental del sistema estructural aporcado de un edificio.

CONCRETO: Material de construcción fabricado con agua, cal o cemento hidráulico, y agregados (fino y grueso).

CONCRETO CICLOPEO: Material de construcción fabricado con agua, cal o cemento hidráulico, y agregados (fino y grueso), más un porcentaje de $\pm 40\%$ de piedra rajón.

CONTRATISTA: Persona o personas a quienes se les adjudicó el contrato de la ejecución de la obra civil, mediante el proceso de licitación o cualquier otro privado, para llevar a cabo los objetivos planteados en felices términos.

CONTROL: Proceso administrativo y técnico, cuya finalidad es determinar y evitar gastos y esfuerzos innecesarios y optimización de los recursos técnicos y humanos.

COSTOS: Precios o valores de los materiales o mano de obra, utilizados en un proyecto de construcción.

COSTO UNITARIO: Evaluación en costo que agrupa los valores de material, utilización y alquiler de equipos, herramientas, mano de obra y cantidades de los mismos, por una unidad de construcción.

DISEÑO ARQUITECTÓNICO: Trazo, dibujo, delineación de las posibilidades de distribución espacios de la obra, y que le conciernen al Arquitecto.

DISEÑO ESTRUCTURAL: Trabajo que sólo le concierne al Ingeniero Civil, donde se encarga de plasmar en planos (generalmente) los detalles de construcción de cierta obra civil, siguiendo ciertos parámetros que exigen las normas de diseño y construcción vigentes (NSR-98), y criterios que sólo él considera necesario, con el fin de que el proyecto mantenga su durabilidad, seguridad y servicio para con los usuarios.

ENCHAPE: Terminado final de pisos o paredes, consistente en la colocación de piezas cerámicas u otros materiales seccionados y pegados con cemento o un material cementante especial para esta finalidad.

ESTUCADO: Tarea de construcción que consiste en dar un terminado liso y uniforme a los muros y estructura antes de pintar.

FLEJE: Su propósito es resistir esfuerzos de cortante en el elemento (columna, viga, pantalla, etc.), se ubican dentro del elemento a una distancia espaciada entre sí y con propiedades calculadas en diseño estructural.

FORMALETA: Elementos construidos en materiales muy económicos, generalmente en madera, donde se deposita el concreto en estado de fluidez para darle su forma definitiva.

FUNDACIÓN: También se denomina cimentación y lo componen el conjunto vigas de cimentación, zapatas, placas, pilotes o cualquier otro sistema que se encargue de transmitir las cargas generadas por edificio al suelo de soporte.

INTERVENTOR: Persona acreditada para tal fin que supervisa la buena ejecución de un contrato y vela por los intereses del contratante.

MAYORES CANTIDADES DE OBRA: Son cantidades de obra medibles, las cuales no se estipulaban en el contrato y que debieron ejecutarse por circunstancias varias.

MENORES CANTIDADES DE OBRA: Son cantidades de obra medibles, las cuales se estipulaban en el contrato y que debieron cancelarse por circunstancias varias.

MORTERO DE PEGA: Es una mezcla de cemento, arena, agua y aditivos (opcional) con proporciones técnicamente controladas, como características de adherencia, cohesividad, fluidez y textura en estado fresco y condiciones de durabilidad y resistencia mecánica en estado endurecido.

REFUERZO: Compuesto por barras de acero o malla electrosoldada, cuyas propiedades y disposiciones finales en obra depende del diseño estructural, y que trabajan en conjunto con el concreto.

RESIDENTE DE OBRA: Persona con perfil profesional y con conocimientos técnicos y administrativos encargada de controlar, vigilar y administrar las actividades desarrolladas durante la obra, a favor de los intereses del contratista o de él mismo como contratista.

SOLADO: Concreto de baja resistencia que sirve para separar la cimentación y en general toda la estructura de concreto del piso o terreno rústico.

ZAPATA: Elemento de la cimentación donde finalmente descansa la columna y ésta a su vez, sobre el suelo. En la zapata, es donde se dirigen en última solicitud todas las cargas de la estructura, y buscan descansar en el suelo de soporte de la misma.

INTRODUCCIÓN

Desde siempre, la Alcaldía Municipal de Ipiales se ha destacado por brindarle al estudiante egresado del programa de ingeniería civil, tener un contacto directo con el entorno en el cual como profesional habrá que desempeñarse y por consiguiente este adquiere conocimientos para confrontarlos con aquellos aprendidos en el transcurso de la carrera Universitaria, permitiéndole de esta manera adoptar actitudes analíticas y creativas que posteriormente conllevan a generar una madurez social, profesional y personal.

Para éste propósito, la Alcaldía Municipal de Ipiales ha confiado a la Subsecretaría de Planes Y Proyectos, la tarea de plasmar en la realidad todas las ideas y proyectos encaminados hacia el progreso de la Ciudad de Ipiales, con la colaboración de la Facultad de Ingeniería y específicamente en su programa de Ingeniería Civil, mediante la realización de trabajos de grado bajo la modalidad de pasantía, a través del cual los estudiantes intervienen en las diferentes etapas de diseño y construcción, prestando un servicio profesional.

Durante ésta Pasantía se prestó Asistencia Técnica como auxiliar de Interventoría, Revisión, Control, Ejecución y Diseño de obras civiles. Finalmente, en todo el transcurso de todo el trabajo de grado, se hizo recomendaciones sobre aspectos de construcción ante cualquier duda o inquietud, por parte de arquitectos y maestros, en obras donde no se hizo una intervención directa alguna.

Para el desarrollo de los diferentes diseños, se utilizan métodos de cálculo y programas sistematizados.

Las memorias, cálculos, resultados, análisis y recomendaciones detalladas de estos estudios, se entregan en el presente Proyecto de Grado, además de las memorias gráficas que contienen los planos estructurales correspondientes.

Este trabajo de grado es enteramente práctico, ya que promueve el ejercicio de conocimientos teóricos en un círculo laboral profesional, y por esto, la experiencia adquirida servirá a la causa de amar, ejercer y respetar ésta profesión.

1. RESTAURACION DE LA CASA DE ADUANAS Y PUENTE NATURAL DE RUMICHACA.

1.1. FICHA TÉCNICA.

DESCRIPCION	CONDICIONES INICIALES
CONVENIO No	069 DEL 22 DE AGOSTO DEL 2008
CLASE	CONTRATO DE OBRA PUBLICA
ENTIDAD PROPONENTE	ALCALDIA MUNICIPAL DE IPIALES
CONTRATISTA	SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS
INTERVENTORIA	SUBSECRETARIA DE PLANES Y PROYECTOS
OBJETO DEL CONTRATO	RESTAURACION DE LA CASA DE ADUANAS Y PUENTE NATURAL DE RUMICHACA
VALOR CONTRATO	\$370,304.146.00
FECHA DE INICIO	04 DE SEPTIEMBRE DEL 2008
PLAZO	4 (CUATRO) MESES
DESCRIPCION DE LA OBRA	
El proyecto de la restauración de la casa de aduanas y puente natural, consiste en darle un nuevo uso como Centro cultural turístico, para lo cual se necesita la realización de obras de reforzamiento estructural, adecuación como la creación de núcleos de servicios y comunicaciones, que no alteren la volumetría original del inmueble ni de sus elementos arquitectónicos relevantes.	

1.2. ENTREGA DE LA CASA DE ADUANAS POR REPRESENTANTES DE LA ALCALDÍA MUNICIPAL A LA PARTE CONTRATANTE

Se realizó una inspección a la casa de aduanas por parte de unos representantes legales de la sociedad colombiana de arquitectos como contratistas y la Interventoría por parte de la alcaldía Municipal de Ipiales, Arq. Eduardo Obando como presidente y representante legal de la Sociedad Colombiana de arquitectos, Arq. Miguel Ángel Burgos como director de obra, Arq. Karol Coral residente de obra por parte del contratista y Ing. Javier López Castro en calidad de Interventor, Asistente David Tovar Benavides como auxiliar de la Interventoría por parte del Municipio de Ipiales se firmó el acta de inicio y entrega del proyecto restauración de la casa de aduanas y puente natural de Rumichaca según el convenio 069 del 22 de Agosto del 2008. (Ver figura No 1, No 2, No 3, No 4, No 5.)

Figura 1. Fachada principal de la Casa de Aduanas.



Figura 2. Fachada Posterior de la Casa de Aduanas



Figura 3. Estructura de Entrepiso y Paredes



Figura 4. Estructura de Escaleras

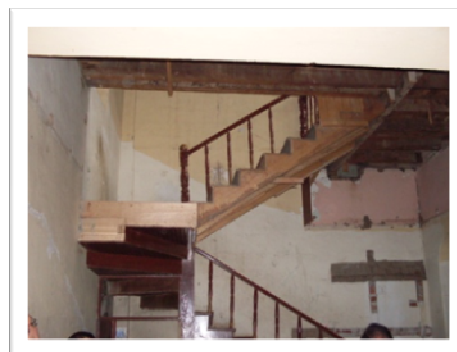
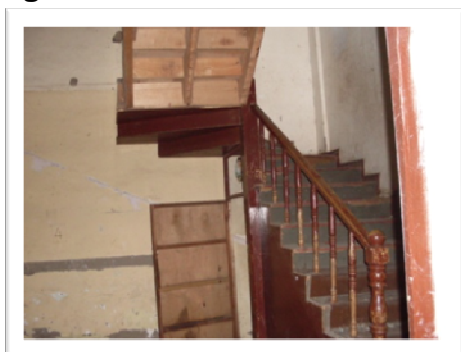


Figura 5. Exteriores y Talud Fachada Posterior



1.3. CAMPAMENTO

El proyecto de la restauración de la casa de aduanas se comienza con la construcción de un campamento de 14 m², el cual se lo utilizará como depósito y administración, también se construyo una caseta para el celador.

Figura 6. Campamento.



1.4. DEMOLICIÓN.

Después de haber construido el campamento se inician trabajos en el interior de la casa con la demolición del mesón de la cocina, retiro de enchapes de paredes y pisos, el retiro de aparatos sanitarios, también se comienzan con las demoliciones de las paredes existentes para que de esta manera, dar pie a la nueva distribución de espacios, tal como está contemplada en la propuesta arquitectónica. (Ver figura No 7, No 8.)

Figura 7. Demoliciones



Figura 8 Demoliciones y Retiro de Enchapes



1.5. RETIRO DE REPELLOS.

Otros trabajos que se hicieron en el interior de la casa es el retiro del repello, ya que este se encontraba en mal estado, en el cual se utilizaron herramientas de mano como barretones y cinceles. (Ver figura No 9.)

Figura 9. Retiro de repellos



1.6. DEMOLICIÓN PLACA DE CONCRETO Y CARPETA ASFÁLTICA.

En esta actividad se hizo la demolición de la placa de concreto existente con la ayuda del martillo neumático y el retiro de la carpeta asfáltica del puente natural con la retroexcavadora proporcionada por el Secretaria de Obras Alcaldía Municipal de Ipiales, todo esto para dar los niveles sugeridos por los diseños arquitectónicos del proyecto. (Ver figura No 10.)

Figura 10. Demolición de Placa de Concreto y Carpeta Asfáltica



1.7. DEMOLICIÓN PLACA DE CONCRETO REF. BATERÍA BAÑOS.

El trabajo que aquí se realizó fue la demolición de una placa de concreto de espesor 0.20m, esta actividad se realizó a mano utilizando cincel y masetta pero con la seguridad de no debilitar los muros perimetrales.

Figura 11. Demolición Placa de Concreto ref. Baterías Baños



1.8. DEMOLICIÓN CIMIENTO CONCRETO ENTERRADO PUENTE MILITAR.

Después de la demolición de la placa de concreto y el retiro de la carpeta asfáltica del antiguo puente natural de Rumichaca, se procedió a la demolición del cimiento enterrado del puente militar todo esto se lo realizó con la ayuda del martillo neumático proporcionado por la Secretaria de Obras, Alcaldía Municipal de Ipiales

Figura 12 Demolición Cimiento Concreto Enterrado Puente Militar.



1.9. RETIRO DE CUBIERTA.

Se realizó el retiro de la cubierta existente en teja A.C. y piezas deterioradas de madera que puedan poner en riesgo toda la estructura, también se procede a cubrir toda la estructura con una sobrecubierta para cuidar el interior de la lluvia. (Ver figura No 13.)

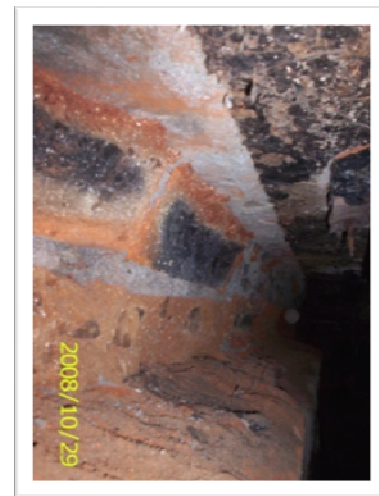
Figura 13. Retiro de cubierta



1.10. DEMOLICIÓN CABEZAS DE MUROS 2DO PISO

Este trabajo consiste en la demolición del muro en el cual se encuentra descansando toda la estructura existente $h=20\text{cm}$, esta actividad se realiza con el fin de construirle una viga perimetral la cual va a soportar toda la estructura de cubierta nueva y también cumple con el trabajo de amarrar todos los muros perimetrales.

Figura 14. Demolición Cabezas de Muros 2do. Piso



1.11. EXCAVACIÓN PARA FILTRO FACHADA IZQUIERDA HACIA EL CAÑÓN.

Se realizó una excavación de $H=60\text{cm}$ para la construcción de un filtro en espina de pescado el cual ayudara a desalojar el agua lluvia que se pueda infiltrar en este sector, este filtro se construyo con Geotextil no tejido NT 1600 y tuberías de PVC de 3" sanitaria perforada con una pendiente 1%, la tubería se coloco cuidadosamente sobre la base del material granular con la campana en la parte superior de la pendiente, para luego proceder a colocar el agregado alrededor de la tubería, este material consistió en triturado de roca aluvial, limpio y libre de otros agregados o material vegetal. (Ver figura No 15, 16, 17.)

Figura 15. Excavación y Compactación Filtro



Figura 16. Adecuación Terreno y Colocación Geotextil Filtro



Figura 17. Filtro en Espina de Pescado



1.12. ANILLO CINTA CONCRETO REFORZADO.

Para realizar esta actividad se tuvo que apuntalar toda la estructura con guaduas con el fin de demoler la base de esta y poder fundir la viga perimetral esta estructura se construyo con concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y tiene unas dimensiones de $h=0.15\text{m}$ y $B=0.25\text{m}$, el acero que se utilizo fue cuatro varillas $N^{\circ}4$ (1/2") y estribos de $N^{\circ}3$ (3/8") separados cada 0.18m. (Ver figura No 18.)

Figura 18. Anillo Cinta en Concreto Reforzado.



1.13. CUBIERTA.

Después de haber retirado la antigua cubierta se comenzó con la instalación de la nueva cubierta en teja eternit $N^{\circ}8$ y 6 siguiendo todas las recomendaciones del fabricante y se aprovecho para la inmunización de la estructura de madera con un pesticida.

Figura 19. Cubierta



1.14. INSTALACIONES SANITARIAS.

Se realizó la instalación sanitaria en tubería PVC y diámetro especificado en los planos sanitarios, también se realizó la instalación de todos los aparatos sanitarios como inodoros, lavamanos, orinales, duchas y cajas de inspección.

Figura 20. Instalaciones Sanitarias



1.15. INSTALACIONES HIDRÁULICAS.

Se realizó la instalación hidráulica en tubería PVC y en lugares especificados por los planos hidráulicos

Figura 21 Instalaciones Hidráulicas

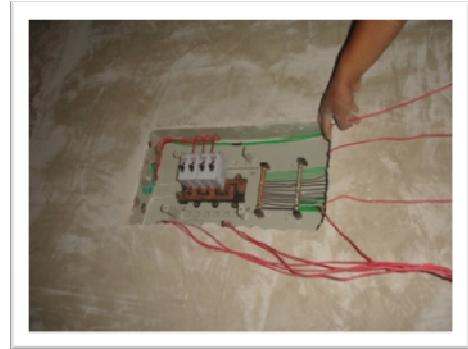


1.16. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Se hicieron las instalaciones eléctricas, imagen voz y datos, con cables y alambres en diámetros y calibres especificados según su función. Se ubicaron

lámparas según los planos eléctricos, junto con tomas corriente doble, toma internet, toma telefónica e interruptores. La instalación antigua fue retirada y remplazada en su totalidad con materiales nuevos.

Figura 22. Instalaciones Eléctricas



1.17. REPOSICIÓN DE MUROS.

Se conformó los muros con ladrillo en bloque común con mortero de pega 1:4, para las zonas en donde era necesario tapar una puerta o en lugares en donde se demolió lo muros en mal estado, también se lo utilizo en la creación de nuevas divisiones como baños y depósitos.

(Ver figura No 23, No 24)

Figura 23. Reposición de Muros

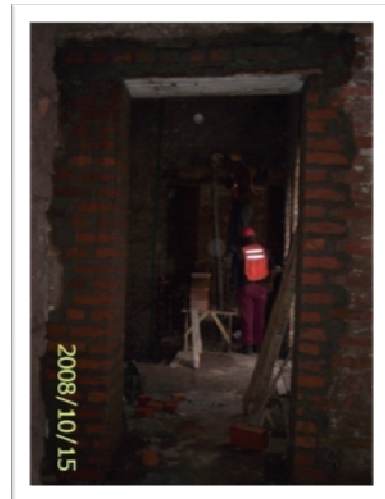


Figura 24. Reposición de Muros.



1.18. PREPARACIÓN DEL MORTERO PARA REPELLO EN CAL.

Se utiliza cal viva la cual se colocó en un tanque con agua saturada durante 21 días, al cumplir este tiempo se mezcló hasta obtener una pasta la cual se combinó con arena especialmente del espino en una proporción 1:1.

Figura 25. Preparación de Cal.



1.19. REPELLO MUROS INTERIORES BAJO MALLA.

Después de haber realizado todas las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, haber conformado nuevos muros y resanado las paredes que se encontraban fisuradas, se procedió a la colocación de la malla vena la cual nos servirá para que se adhiera el mortero para el repello, este mortero está conformado por cal y arena en una proporción de 1:1.

Figura 26. Instalación de Malla Vena.



Después de haber instalado la malla vena se comenzó con los trabajos de repello con mortero a base de cal en una proporción 1:1.

Figura 27. Repello



1.20. REFORZAMIENTO ENTREPISO.

Antes de colocar las placas de Gyplac, se procedió a hacer un reforzamiento del entrepiso reemplazando algunos tirantes en mal estado y colocando perlines en C 150 en las esquinas y el centro del entrepiso esto para darle más firmeza a la estructura de madera.

Figura 28. Reforzamiento Entrepiso.



1.21. ENTRAMADO EN MADERA CIELO FALSO 2DO PISO.

Después de haber realizado todas las instalaciones eléctricas, se procedió a realizar un entramado en madera el cual soportaría todo el cielo falso, el anterior mencionado estaría conformado por un esterillado en guadua y forrado con una malla, la cual nos ayudaría a que se adhiera el mortero de repello en una proporción 1:3. En el primer piso no se hizo lo mismo sino que se instaló placas de Gyplac con sus respectivos soportes en aluminio.

Figura 29. Entramado en Madera Cielo Falso 2do Piso.



Figura 30. Esterillado y Repello.



Figura 31. Cielo Falso en Gyplac



1.22. ESTUCO Y PINTURA.

En ésta actividad, se estucaron todos los muros del interior y exterior de la casa, además se corrigió fallas en aquellos repellos que se fisuraròn. Luego se pintó con color blanco los muros del interior a dos manos de aplicación.

Figura 32. Estuco y Pintura.



1.23. NIVELACIÓN Y FUNDICIÓN DE PISOS INTERIOR EN CONCRETO.

Se fundió el piso con concreto, luego se repello éste para conformar nivel y permitir la adherencia con la cerámica (Ver figura No 33.) Se enchapó con Porcelanato, con sus respectivas guardas escobas en el mismo material. El enchape del piso se lo realizó utilizando pega cor como pega para el Porcelanato y cemento blanco para la cerámica de los baños (Ver figura No 34.), En el segundo piso se contemplo en su totalidad un piso en madera granadillo (duela).

Figura 33. Fundición de Pisos y Repello.

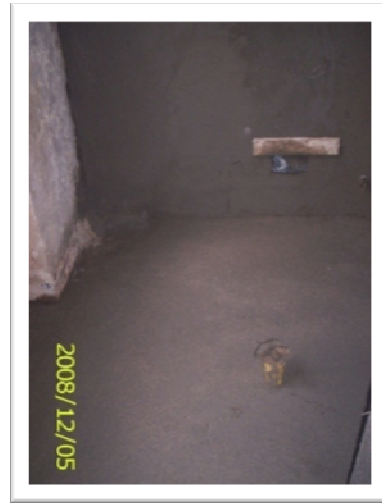
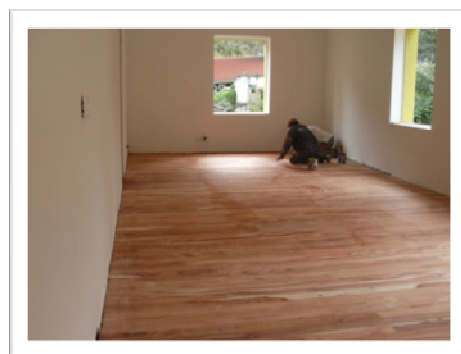


Figura 34. Cerámica de Pisos



Figura 35. Piso en Madera Granadillo

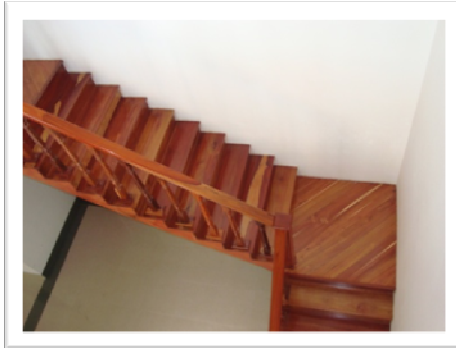


1.24. INSTALACIÓN DE ESCALERAS.

Después de haber estucado y pintado las paredes, instalado los pisos se procedió a la colocación de la escalera, este proceso se lo dejo al final para cuidarla del maltrato que se podía darle por los trabajos antes mencionado, en

la nueva escalera se procuro mantener los mismos rasgos de la estructura anterior. (Ver figura No 36.)

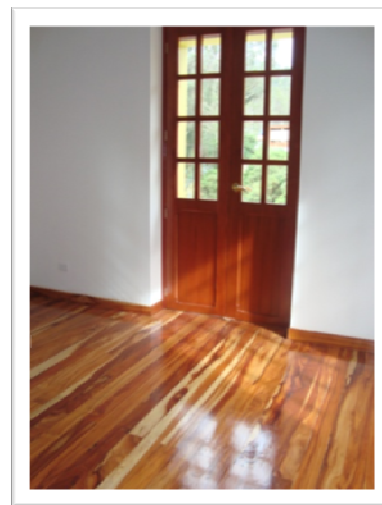
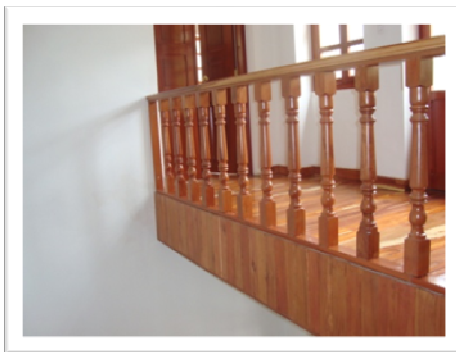
Figura 36. Instalación de Escaleras



1.25. INSTALACIÓN CARPINTERÍA DE MADERA.

Se realizó la instalación de toda la carpintería de madera como puertas y ventanas, teniendo cuidado de que el material utilizado sea de primera calidad y no se aceptaron añaduras ni remiendos, las puertas se aseguraron con los marcos mediante bisagras de 3" y fueron de las dimensiones indicadas en los detalles y planos. (Ver figura No 37.)

Figura 37. Carpintería de madera.





1.26. NIVELACIÓN EXTERIORES.

Los trabajos que aquí se realizaron consisten en la excavación para dar los niveles sugeridos por el diseño arquitectónico de exteriores, esta actividad se realizó con la ayuda de la retroexcavadora proporcionada por la Secretaría de Obras del Municipio de Ipiales, después de haber desalojado todo el material con la ayuda de un cargador y volquetas se procedió a nivelar a mano.

Figura 38. Nivelación Exteriores



1.27. ANDENES EN CONCRETO.

Esta actividad se realiza con la fundición de una losa de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ de espesor $h = 10 \text{ cm}$, este trabajo se lo realizó en toda la parte perimetral de la casa, la losa tiene un sobrecancho de 50 cm y va confinada mediante una cinta de concreto de $B = 12 \text{ cm}$, $H = 20 \text{ cm}$

Figura 39. Andenes en Concreto.



1.28. PISOS EN ADOQUÍN PREFABRICADO.

Para la realización de esta actividad primero se tuvo que nivelar todo el terreno hasta obtener el nivel sugerido por los planos arquitectónicos, luego se procedió a fundir una viga cinta de $B=0.12\text{m}$, $H=0.20\text{m}$, la cual nos servirá para el trazado de la vía y como viga de confinamiento para el piso de adoquín, finalmente se colocó una capa de arena en la cual se colocarían los adoquines prefabricados los cuales se irían nivelando con pequeños golpes de un martillo hasta obtener el nivel sugerido.

Figura 40. Pisos en Adoquín Prefabricado



1.29. MURO DE CONTENCIÓN EN CONCRETO CICLÓPEO.

Este trabajo se realizó con el fin de contener un talud en la fachada posterior de la casa, los trabajos que se realizaron fueron la limpieza del talud con la ayuda de una retroexcavadora para así darle la pendiente necesaria (Ver figura No 41.), luego se procedió a realizar una excavación para la fundición de los

cimientos en concreto ciclópeo (Ver figura No 42.), y se procedió al armado de la piedra rajón este procedimiento fue a mano y de forma que las piedras queden sin ninguna punta hacia el frente(Ver figura No 43.), , luego se fundieron unas columnas de 30x40cm y vigas de 30x30cm las cuales amarrarían y confinarían la estructura(Ver figura No 44.). Las columnas y vigas se las enchapo con piedra bola, utilizando como pega cemento gris, al terminar todo el muro se lo limpio con acido y se le aplico un esmalte sika 10. (Ver figura No 45.)

Figura 41. Limpieza del Talud Para Muro de Contención



Figura 42. Excavación Para Cimientos Muro de Contención

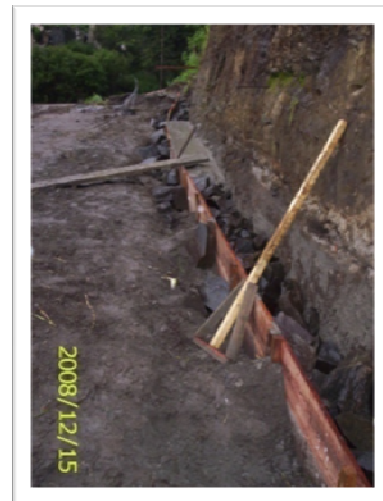


Figura 43. Construcción Muro de Contención



Figura 44. Armado de Vigas y Columnas en Muro de Contención

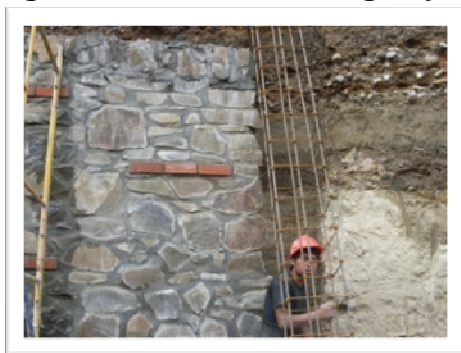
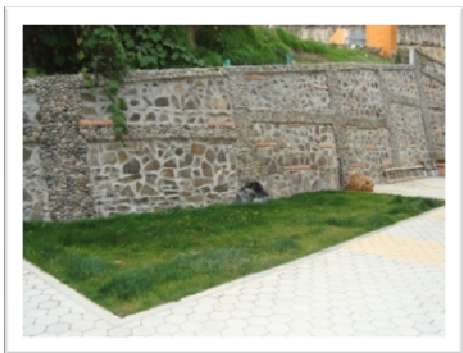


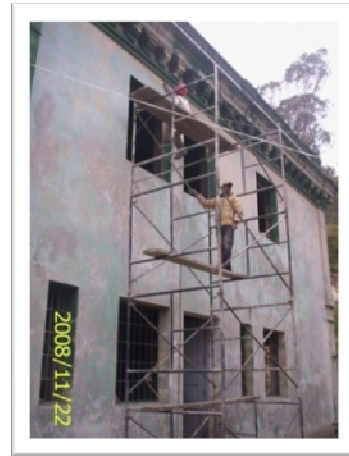
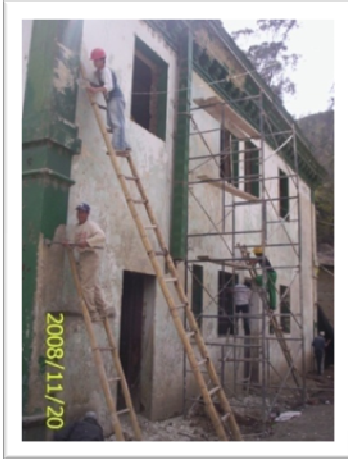
Figura 45. Enchape de Columnas y Vigas con Piedra Bola



1.30. Raspado de Pintura Fachadas.

Se procedió a quitar la pintura existente de las fachadas, este trabajo se lo realizo con espátulas y disolventes de pintura a fin de no maltratar las paredes.

Figura 46. Raspado de Pintura



1.31. PINTURA FACHADA EXTERIOR.

Después de haber retirado la pintura antigua en su totalidad se procedió aplicarle una pequeña capa de estuco corrigiendo algunas fallas ya que gran parte de las paredes se encontraban en buen estado, luego se lijo todas las fachadas y se aplicó pintura de korasa de pintuco, color blanco como base para después aplicarle el color definitivo (Ver figura No 47.), también se procedió a realizarle un resane y pintar el escudo.

Figura 47. Pintura Fachadas Exteriores



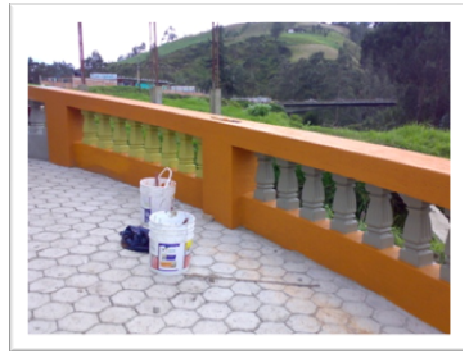
Figura 48. Pintura Escudo



1.32. REPOSICIÓN DE BALAUSTRADA PUENTE.

Este trabajo consiste en resanar los antepechos y el pretil del puente, pero en algunos sectores por su alto deterioro se tuvo que demoler y construir unos nuevos. Estos se los pintaron con pintura de korasa de pintuco.

Figura 49. Reposición Balaustrada



1.33. CONSTRUCCIÓN GRADERÍA.

En esta actividad se la logro tomando los niveles según los planos arquitectónicos primero se conformo las terraza y se fundió una cinta la cual trazaría y confinaría las gradas (Ver figura No 50.), luego se procedió a compactar y nivelar la zona donde se colocaría la piedra laja la cual se pegaría con un mortero 1:3. (Ver figura No 51.) En el sector de la zona verde se agrego semillas de césped y la protección de esta con polisombra. (Ver figura No 52.)

Figura 50. Conformación de las Terrazas



Figura 51. Enchape con Piedra Laja Andenes



Figura 52. Conformación zona verde



1.34. PROYECTO TERMINADO RESTAURACION CASA DE ADUANAS Y PUEBLO NATURAL DE RUMICHACA

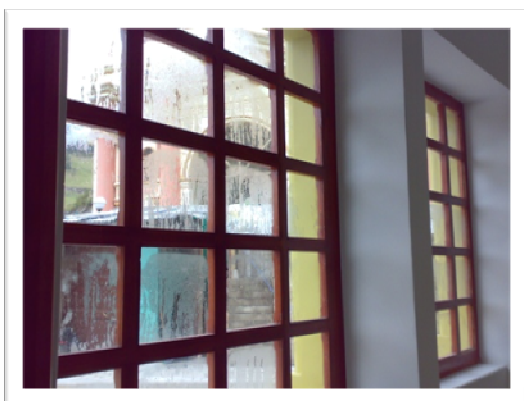
Figura 53. Fachadas Principales



Figura 54. Exteriores



Figura 55. Carpintería de Madera



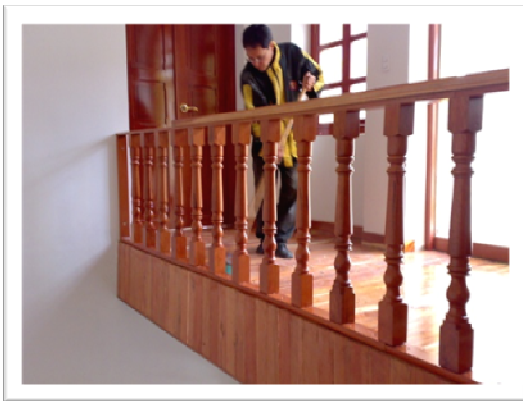
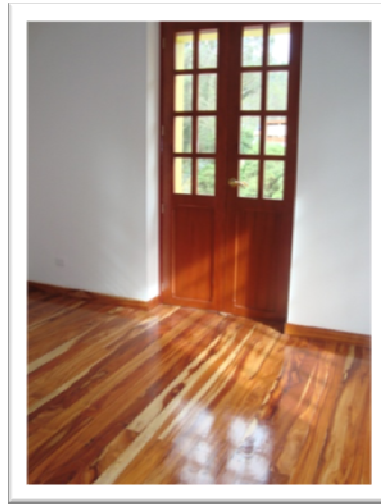
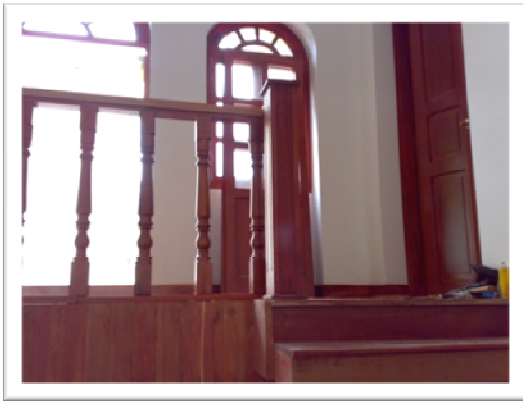


Tabla Nº 1

**PROYECTO DE INTERVENCION ANTIGUA CASA DE ADUANAS
Y PUENTE NATURAL DE RUMICHACA
ACTA FINAL**

PROYECTO: RESTAURACION CASA DE ADUANAS Y EL PUENTE NATURAL DE RUMICHACA
FECHA DE CORTE: JULIO 31 DE 2009
CONTRATISTA: SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS
INTERVENTORIA: ING. JAVIER LOPEZ CASTRO
CONTRATO No: CONVENIO No 069 DEL 22 DE AGOSTO DEL 2008

CONDICIONES CONTRACTUALES INICIALES								
ITEM	DESCRIPCION	UN	CANT. CONTRATADA	VR UNIT	VR TOTAL	CANT TOTAL EJECT	VR TOTAL	DIFERENCIA
1	PRELIMINARES							
1.1	Campamento 9 m2	M2	9	64,620	581,580.00	9.00	581,580.00	0.00
1.2	Cerramiento malla verde h=2.00mt	ML	40	9,349	373,960.00	40.00	373,960.00	0.00
							-	0.00
	DEMOLICIONES Y RETIROS						-	0.00
1.15	Demolición placa concreto ref. baterías baños	M2	25.5	36,877	940,363.50	29.50	1,087,871.50	147,508.00
1.16	Demolición estructura base tanque elevado	M2	4	38,948	155,792.00	4.00	155,792.00	0.00
1.17	Demolición mesón cocina	ML	4.5	5,853	26,338.50	17.00	99,501.00	73,162.50
1.18	Demolición muros 1er piso	M2	52	13,952	725,504.00	68.30	952,921.60	227,417.60
1.19	Demolición muros 2do piso	M2	70	13,940	975,800.00	116.83	1,628,610.20	652,810.20
1.20	Demolición cabezas muros 2do piso h=.20 mt	ML	95	6,556	622,820.00	87.55	573,977.80	-48,842.20
1.21	Retiro teja cubierta	M2	219	5,544	1,214,136.00	219.00	1,214,136.00	0.00
1.22	Sobrecubierta	M2	280	14,148	3,961,440.00	155.28	2,196,901.44	-1,764,538.56
1.23	Retiro estructura madera - cubierta	M2	219	6,144	1,345,536.00	134.25	824,832.00	-520,704.00

1.24	Retiro duela - madera entrepisos	M2	120.1	3,150	378,315.00	112.09	353,083.50	-25,231.50
1.25	Retiro piezas deterioradas madera - entrepiso	ML	96	2,041	195,936.00	96.00	195,936.00	0.00
1.26	Retiro baldosa cemento 1er piso	M2	144.5	2,977	430,176.50	108.09	321,783.93	-108,392.57
1.27	Retiro enchapes grales cocina, baños 1er y 2do piso	M2	163.3	2,146	350,441.80	163.00	349,798.00	-643.80
1.28	Retiro ap. Sanitarios (sanitarios, lavamanos, lavaplatos)	UN	15	6,830	102,450.00	15.00	102,450.00	0.00
1.29	Retiro repellos interiores 1er piso	M2	758.4	2,381	1,805,750.40	750.00	1,785,750.00	-20,000.40
1.30	Retiro repellos interiores 2do piso	M2	448	2,381	1,066,688.00	430.00	1,023,830.00	-42,858.00
1.31	Retiro enlucidos exteriores mal estado	M2	250	2,659	664,750.00	250.00	664,750.00	0.00
1.32	Retiro balaustrada deteriorada	UN	40	1,905	76,200.00	40.00	76,200.00	0.00
1.33	Retiro repello balaustrada y pretil puente	M2	164	2,389	391,796.00	164.00	391,796.00	0.00
1.34	Retiro escalera madera existente	UN	1	174,528	174,528.00	1.00	174,528.00	0.00
1.35	Retiro puertas y ventanas madera	UN	56	7,551	422,856.00	56.00	422,856.00	0.00
1.36	Retiro puntos hidrosanitarios	GL	1	166,060	166,060.00	1.00	166,060.00	0.00
1.37	Retiro bajantes aguas lluvias	ML	48	1,416	67,968.00	48.00	67,968.00	0.00
1.38	Retiro instalaciones eléctricas existentes	GL	1	442,100	442,100.00	1.00	442,100.00	0.00
	TOTAL ITEM				17,659,285.70		16,228,972.97	-1,430,312.73

2	CONCRETOS							
2.5	Reforzamiento ladrillo cabezas - muros	M2	145.2	21,262	3,087,242.40	5.70	121,193.40	-2,966,049.00
2.6	Anillo cinta concreto reforzado	ML	121	17,020	2,059,379.65	88.37	1,504,027.93	-555,351.72
2.7	Dados concreto refuerzo cabezas tirantes de entrepiso	UN	88	34,670	3,050,960.00		-	-3,050,960.00
2.8	Impermeabilización vigas canales	ML	64	10,022	641,408.00	64.00	641,408.00	0.00
2.9	Mesones	ML	10	162,450	1,624,500.00	3.85	625,432.50	-999,067.50
	TOTAL ITEM				10,463,490.05		2,892,061.83	-7,571,428.22
2	CONCRETOS							
2.1	Muro pantalla hacia el cañón	ML	16	450,388	7,206,208.00		-	-7,206,208.00
2.2	Viga de amarre	ML	36	126,433	4,551,574.60	8.50	1,074,677.34	-3,476,897.26
2.3	Muro pantalla - amarre 2	UN	2	1,072,784	2,145,567.75		-	-2,145,567.75

2.4	Reforzamiento cable muro pantalla existente cañón	ML	13	89,698	1,166,080.00		-	-1,166,080.00
	TOTAL ITEM				15,069,430.35		1,074,677.34	-13,994,753.01

3	CUBIERTA							0.00
3.1	Teja eternit	M2	219	30,954	6,778,900.00	219.00	6,778,900.00	0.00
3.2	Estructura metálica cubierta	GL	1	13,901,630	13,901,629.75		-	-13,901,629.75
	TOTAL ITEM				20,680,529.75		6,778,900.00	-13,901,629.75
								0.00
5	INSTALACIONES SANITARIAS							0.00
5.1	Instalaciones sanitarias	GL	1	2,729,683	2,729,683.00	1.00	2,729,683.00	0.00
5.2	Bajantes aguas lluvias BALL	ML	65	28,962	1,882,500.00	43.00	1,245,346.15	-637,153.85
	TOTAL ITEM				4,612,183.00		3,975,029.15	-637,153.85
								0.00
6	INSTALACIONES HIDRAULICAS							0.00
6.1	Instalaciones hidráulicas	GL	1	1,030,000	1,030,000.00	1.00	1,030,000.00	0.00
6.2	Duchas	UN	2	37,340	74,680.00	2.00	74,680.00	0.00
6.3	Mezcladores	GL	10	79,800	798,000.00	10.00	798,000.00	0.00
6.4	Sanitario avanti	UN	8	307,100	2,456,800.00	7.00	2,149,700.00	-307,100.00
6.5	Lavamanos avanti	UN	8	137,544	1,100,355.56	6.00	825,266.67	-275,088.89
6.6	Orinal	UN	1	136,400	136,400.00	1.00	136,400.00	0.00
6.8	Lavaplatos con doble escurridero	UN	1	347,300	347,300.00	1.00	347,300.00	0.00
	TOTAL ITEM				5,943,535.56		5,361,346.67	-582,188.89
								0.00
7	INSTALACIONES ELECTRICAS							0.00
7.1	Acometida	GL	1	1,176,520	1,176,520.00	1.00	1,176,520.00	0.00
7.2	Punto eléctrico	PTO	132	57,911	7,644,200.00	160.00	9,265,696.97	1,621,496.97
	TOTAL ITEM				8,820,720.00		10,442,216.97	1,621,496.97
								0.00
8	MAMPOSTERIA Y REPELLOS							0.00
8.1	Reposición de muros	M2	137.2	21,891	3,003,443.60	123.52	2,704,018.66	-299,424.94
8.2	Repello muro interior bajo malla	M2	1206	11,303	13,631,418.00	1,102.67	12,463,479.01	-1,167,938.99

8.3	Esterillado cielo falso entrepiso	M2	120.1	8,904	1,069,370.40	120.10	1,069,370.40	0.00
8.4	Repello bajo malla cielo falso entrepiso	M2	120.1	11,853	1,423,545.30		-	-1,423,545.30
8.5	Repello enlucidos exteriores	M2	250	12,274	3,068,500.00	250.00	3,068,500.00	0.00
8.6	Entramado madera cielo falso 2do piso	M2	280	6,940	1,943,200.00	143.69	997,208.60	-945,991.40
8.7	Repello bajo malla cielo falso 2do piso	M2	130	11,825	1,537,250.00	130.00	1,537,250.00	0.00
8.8	Repello piso interior	M2	144.5	6,940	1,002,830.00	115.82	803,790.80	-199,039.20
	TOTAL ITEM				26,679,557.30		22,643,617.47	-4,035,939.83
9	PISOS Y ENCHAPES							
9.1	Piso cerámica zonas húmedas(cocina, baños y sevr.gen)	M2	52	41,600	2,163,200.00	12.65	526,240.00	-1,636,960.00
9.2	Piso madera granadillo cafetería y oficinas	M2	71.3	181,893	12,969,000.00	58.00	10,549,817.67	-2,419,182.33
9.3	Piso mármol recibidor y hall escalera	M2	35	154,024	5,390,840.00		-	-5,390,840.00
9.4	Inmunización general tirantes madera entrepiso	ML	60	31,418	1,885,080.00	60.00	1,885,080.00	0.00
9.5	Reposición tirantes madera entrepiso	ML	170	28,751	4,887,670.00	95.00	2,731,345.00	-2,156,325.00
9.6	Piso madera granadillo 2do piso	M2	112	181,893	20,372,061.71	124.15	22,581,520.94	2,209,459.23
9.7	Piso cerámica baños, bodega y terraza 2do piso	M2	35.3	41,600	1,468,480.00	16.23	675,168.00	-793,312.00
9.8	Enchape baños y cocina 1er piso	M2	98	36,469	3,573,962.00	56.84	2,072,897.96	-1,501,064.04
9.9	Enchape baños 2do piso	M2	15.5	36,469	565,269.50	16.26	592,985.94	27,716.44
9.10	Guardaescoba cerámica bodegas	ML	20	4,133	82,660.00	37.50	154,987.50	72,327.50
9.11	Guardaescoba mármol porche y hall escalera	ML	23	18,118	416,714.00		-	-416,714.00
9.12	Guardaescoba madera virola .08 mt 1er y 2do piso	ML	306.8	16,656	5,110,060.80	131.00	2,181,936.00	-2,928,124.80
9.13	Dilataciones en madera granadillo	ML	12	60,560	726,720.00		-	-726,720.00
	TOTAL ITEM				59,611,718.01		43,951,979.01	-15,659,739.00
10	ESTUCO Y PINTURA							0.00
10.1	Estuco liso y pintura interior	M2	1706	7,207	12,295,142.00	1,593.00	11,480,751.00	-814,391.00
10.2	Estuco y pintura exterior	M2	477	7,777	3,709,629.00	477.00	3,709,629.00	0.00

	TOTAL ITEM				16,004,771.00		15,190,380.00	-814,391.00
								-
11	CARPINTERIA MADERA							0.00
11.1	Puertas madera h=2.45 mt	GL	1	13,211,100	13,211,100.00	1.00	13,211,100.00	0.00
11.2	Ventanas madera	GL	1	5,161,418	5,161,418.28	1.00	5,161,418.28	0.00
11.3	Escalera en madera	UN	1	4,234,000	4,234,000.00	1.00	4,234,000.00	0.00
	TOTAL ITEM				22,606,518.28		22,606,518.28	0.00
								0.00
12	CARPINTERIA METALICA							0.00
12.1	Divisiones	GL	1	1,065,892	1,065,892.00	1.00	1,065,892.00	0.00
	TOTAL ITEM				1,065,892.00		1,065,892.00	0.00
								0.00
13	REPOSICION BALAUSTRADA PUENTE							0.00
13.1	Balaustre	UN	160	11,085	1,773,600.00	160.00	1,773,600.00	0.00
13.2	Resane repellos antepechos puente	M2	164	8,190	1,343,160.00	164.00	1,343,160.00	0.00
13.3	Resane repellos pretil puente	M2	164	7,270	1,192,280.00	177.20	1,288,244.00	95,964.00
	TOTAL ITEM				4,309,040.00		4,405,004.00	95,964.00
								0
14	MURO CONTENCION TALUD POSTERIOR							0.00
14.1	Muro contención piedra h=4.00 mt	M3	78	172,495	13,454,610.00	52.63	9,078,411.85	-4,376,198.15
	TOTAL ITEM				13,454,610.00		9,078,411.85	-4,376,198.15
								-
15	EXTERIORES							0.00
15.2	Sardineles concreto reforzado	ML	224	8,830	1,977,920.00	421.27	3,719,814.10	1,741,894.10
15.3	Andenes concreto	M2	97.5	24,706	2,408,835.00	75.90	1,875,185.40	-533,649.60
15.4	Andenes adoquín prefabricado	M2	130	30,832	4,008,160.00		-	-4,008,160.00
15.5	zona semiblanda adoquín perforado	M2	210	34,652	7,276,920.00	582.00	20,167,464.00	12,890,544.00
15.6	Prefabricado Trazado vía puente	M2	300	43,245	12,973,500.00		-	-12,973,500.00
15.7	Bolardos concreto	UN	6	49,835	299,010.00		-	-299,010.00
	TOTAL ITEM				28,944,345		25,762,464	-3,181,881.50

	ADICIONALES							
16.1	CIELO FALSO EN GYPLAC	M2		27,697		122.18	3,384,019.46	3,384,019.46
16.2	PORCELANATO	M2		67,948		109.77	7,458,665.68	7,458,665.68
16.3	GUARDAESCOBA EN PORCELANATO	ML		10,441		73.00	762,211.25	762,211.25
16.4	FILTROS	UND		2,631,657.50		1.00	2,631,657.50	2,631,657.50
16.5	DINTELES EN CONCRETO	UND	ml	13,424.74		5.80	77,863.49	77,863.49
16.6	DINTELES EN MADERA	UND	ml	13,417.74		14.40	193,215.46	193,215.46
16.7	GRAPAS	UND	ml	19,335.40		37.00	715,409.80	715,409.80
16.8	PERLIN	ML		36,510.60		2.00	73,021.20	73,021.20
16.9	PEDESTALES	UND		24,706.08		17.00	420,003.36	420,003.36
16.10	ESCALERAS EXTERIORES	ML		43,914.00		16.60	728,972.40	728,972.40
16.11	PLACA DE CONCRETO BANO 2do PISO	M2		103,991.50		6.94	721,701.02	721,701.02
16.12	TUBERIA SANITARIA AGUAS LLUVIAS 3"	ML		11,558.75		61.00	705,083.75	705,083.75
16.13	CIMENTACION EN CONCRETO CICLOPEO	M3		192,248.00		2.16	415,255.68	415,255.68
16.14	PLACA EN CONCRETO OFICINA 1 PRIMER PISO	M3		225,256.25		0.94	212,140.70	212,140.70
16.15	ANDENES EN PIEDRA LAJA	M2		40,794.95		107.19	4,372,769.90	4,372,769.90
16.16	ENCHAPE COLUMNAS Y VIGAS EN PIEDRA BOLA	ML		21,277.33		130.65	2,779,882.51	2,779,882.51
16.17	FILTRO EN MURO DE CONTENCIÓN	ML		57,646.79		18.00	1,037,642.14	1,037,642.14
16.18	PERLIN EN C	ML		32,240.60		105.00	3,385,263.00	3,385,263.00
16.19	SIKA 10 TRANSPARENTE	M2		15,960.00		207.23	3,307,390.80	3,307,390.80
16.20	SIKA 10 TRANSPARENTE ZOCALO	M2		15,960.00		30.60	488,376.00	488,376.00
16.21	CONDUIT 1" PISO	ML		5,803.00		171.00	992,313.00	992,313.00
16.22	TUBO 3" ACOMETIDA EXTERIOR	ML		10,374.00		8.00	82,992.00	82,992.00
16.23	CAJAS 0.5X0.5 ELECTRICOS	UND		72,738.75		7.00	509,171.25	509,171.25
16.24	CAÑUELA			11,975.32		36.50	437,099.18	437,099.18
16.25	MURO TIZON +- 50CM			16,616.25		5.20	86,404.50	86,404.50
16.26	CINTA SUPERIOR			23,512.65		58.70	1,380,192.56	1,380,192.56
16.27	REPELLO PASAMANOS	M2		12,577.85		70.95	892,398.78	892,398.78

16.28	RESANES PASAMANOS	M2		12,577.85		34.80	437,709.34	437,709.34
16.29	CAJAS LAMPARAS	UND		2,467.50		23.00	56,752.50	56,752.50
16.30	RASPADO PINTURA	M2		4,483.50		502.00	2,250,717.00	2,250,717.00
16.31	RASPADO PINTURA BASE VINILO						-	0.00
16.32	RASPADO CANES	UN		3,398.50		147.00	499,579.50	499,579.50
16.33	FILOS	ML		2,000.00		70.00	140,000.00	140,000.00
16.34	INSTALACIONES 4"	ML		16,346.43		16.60	271,350.71	271,350.71
16.35	REJILLAS CANALES DRENAJE	UN		13,503.00		3.00	40,509.00	40,509.00
16.36	JARDINERA EN LADRILLO VISTO	ML		43,078.35		12.40	534,171.54	534,171.54
16.37	PLACA JARDINERA	M2		19,200.00		6.20	119,040.00	119,040.00
16.38	VIGAS MURO CONTENCION	ML		76,193.25		41.85	3,188,687.51	3,188,687.51
16.39	COLUMNAS MURO CONTENCION			91,643.25		46.60	4,270,575.45	4,270,575.45
16.40	VIGA DE CORONA MURO DE CONTENCION	ML		77,468.25		42.20	3,269,160.15	3,269,160.15
16.41	PINTURA EN KORAZA PASAMANOS	M2		9,778.84		102.00	997,441.77	997,441.77
16.42	LIMPIEZA DE MURO DE CONTENCION	M2		4,952.50		175.50	869,163.75	869,163.75
16.43	DILATACION EN BRONCE	ML		13,545.00		63.00	853,335.00	853,335.00
16.44	SOLADO CIELORRASO SEGUNDO PISO	M2		12,850.00		120.10	1,543,285.00	1,543,285.00
16.45	RESTAURACION ESCUDO DE ARMAS	GL		1,200,000.00		1.00	1,200,000.00	1,200,000.00
4.1	NIVELACION TERRENO FACH. LAT. DERECHA	M3	105.00	10,680.00		105.00	1,121,400.00	10,680.00
4.2	EXC. MANUAL MEJORADO MURO	M3	90.00	21,053.00		90.00	1,894,770.00	21,053.00
4.3	RELLENO COMP. FACH. LAT. DERECHA	M3	108.00	24,613.00		108.00	2,658,204.00	24,613.00
	TOTAL ITEM						64,466,969	64,466,968.60

COSTO DIRECTO				\$ 261,600,000
Administración e Imprevistos 25%				\$ 65,400,000

COSTO TOTAL				\$ 327,000,000
--------------------	--	--	--	-----------------------

--	--

COSTO DIRECTO EJECUTADO	\$ 261,598,814
Administración e Imprevistos 25%	\$ 65,399,703
COSTO TOTAL EJECUTADO	\$ 326,998,517

COSTO TOTAL POR EJECUTAR	\$ 1,483
---------------------------------	-----------------

COSTO PRIMERA ACTA 50%	\$ 56,063,414.78
COSTO SEGUNDA ACTA 50%	\$ 48,784,897.77
PRIMER ANTICIPO	\$ 163,500,000
TOTAL ACTAS	\$ 268,348,313

VALOR PRESENTE ACTA FINAL	\$ 58,650,204
----------------------------------	----------------------

APORTE EN BIENES Y SERVICIOS ALCALDIA DE IPIALES

CONDICIONES CONTRACTUALES INICIALES								
ITEM	DESCRIPCION	UN	CANT	VR UNIT	VR TOTAL	CANT TOTAL EJECT	VR TOTAL	DIFERENCIA
1	DEMOLICIONES						-	
1.1	Demolición muro - antepecho hacia el cañón	M2	17	6,275	106,675.00	17	106,675	0.00
1.2	Demolición placa de piso hacia el cañón e=.15mt	M2	54	7,349	396,857.00	51	374,809	-22,047.61
1.3	Demolición canal posterior aguas lluvias	M2	20	7,356	147,120.00	20	147,120	0.00
1.4	Demolición Sardinel h=.80 mt-escalera fachada principal	M2	50	10,192	509,600.00	45	458,640	-50,960.00
1.5	Demolición carpeta asfáltica	M2	380	4,850	1,843,000.00	380	1,843,000	0.00
1.6	Demolición placa concreto	M2	380	8,863	3,367,940.00	270	2,393,010	-974,930.00
1.7	Excavación mecánica	M3	150	10,680	1,602,000.00	150	1,602,000	0.00
1.8	Demolición cimiento concreto enterrado puente militar	M2	80	21,350	1,708,000.00	75	1,601,250	-106,750.00
	TOTAL ITEM				9,681,192.00		8,526,504	-1,154,687.61
							-	
							-	
3	EXTERIORES						-	0.00
3.1	Excavación mecánica exteriores	M3	752	11,600	8,723,200.00	720	8,352,000	-371,200.00
3.2	Gradería terraza exterior	GL	1	4,759,980	4,759,980.00	1	4,759,980	0.00
3.3	Empradizacion y vegetación	GL	1	1,288,400	1,288,400.00	1	1,288,400	0.00
3.4	Limpieza y desmonte de taludes	GL	1	177,000	177,000.00	1	177,000	0.00
	TOTAL ITEM				14,948,580.00		14,577,380	-371,200.00

4	ADICIONALES							
4.1	EXCAVACION MANUAL MEJORADO MURO PANTALLA DESALOJO DE VOLQUETAS	M3		6,353.00		28.323	179,936	179,936.02
4.2	SUMINISTRO RECEBO	M3		25,000.00		20	500,000	500,000.00
4.3	SUMINISTRO TRITURADO	M3		42,500.00		10	425,000	425,000.00
4.4	SUMINISTRO ARENA	M3		25,000.00		10	250,000	250,000.00
4.5	SUMINISTRO CEMENTO	SACOS		20,000.00		30	600,000	600,000.00
4.6	SUMINISTRO ADOQUINES	M2		24,000.00		33.10714286	794,571	794,571.43
								0.00
7	ADICIONALES EMPOOBANDO							
7.1	Localización y replanteo	ML	33	1,306.60		33	43,117.80	
7.2	Excavación a máquina H promedio 0-3 mt	M3	48	6,333.30		48	303,998.40	
7.3	Excavación a mano H promedio 3 mt	M3	35	6,839.29		35	239,375.15	
7.4	Suministro e instalación tubería Ø 8" mortero	ML	9	15,904.52		9	143,140.68	
7.5	Suministro e instalación tubería Ø 10" mortero	ML	24	21,211.20		24	509,068.80	
7.6	Relleno y Compactación material préstamo	M3	42	8,153.80		42	342,459.60	
7.7	Sumideros	UND	2	931,829.00		2	1,863,658.00	
7.8	Retiro de sobrantes	M3	25	9,474.82		25	236,870.50	
7.9	Arreglos Acueductos	GL	1	300,000.00		1	300,000.00	
	COSTO DIRECTO EMPOOBANDO						3,981,688.93	3,981,688.93
	COSTO INDIRECTO EMPOOBANDO A.U.I.25%						995,422.23	995,422.23
	COSTO TOTAL EMPOOBANDO						4,977,111.16	4,977,111.16
	TOTAL ITEM				-		7,726,619	7,726,618.61

COSTOS DIRECTOS ASUMIDOS POR LA ALCALDIA MPAL				32,356,391
--	--	--	--	-------------------

COSTO DIRECTO EJECUTADO				30,830,503
--------------------------------	--	--	--	-------------------

2. DISEÑO E INTERVENTORIA DEL AULA VIRTUAL BARRIO EL CHARCO – MUNICIPIO DE IPIALES

2.1. FICHA TÉCNICA.

DESCRIPCION	CONDICIONES INICIALES
CONTRATO No	22/08
CLASE	CONTRATO DE OBRA PUBLICA
ENTIDAD PROPONENTE	ALCALDIA MUNICIPAL DE IPIALES
CONTRATISTA	ING. JOSE ARMANDO ROSERO
INTERVENTORIA	SUBSECRETARIA DE PLANES Y PROYECTOS
OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCION DEL AULA VIRTUAL DEL BARRIO EL CHARCO UBICADA EN LA CRA. 6 N° 2-08
VALOR CONTRATO	241,274,042.75
FECHA DE INICIO	28 de Noviembre de 2008
PLAZO	4 (CUATRO) MESES
DESCRIPCION DE LA OBRA	
<p>El aula virtual del barrio el Charco, corresponde a un edificio de dos pisos, con un área aproximada de 271 metros cuadrados, constara con una estructura aporticada con cimientos totalmente independientes, los dos niveles son en losa de metaldeck.</p> <p>La planta del primer nivel fue diseñada para el funcionamiento de una sala de informática y dos baterías sanitarias, el segundo nivel funcionara como salón comunal además cuenta con dos baterías sanitarias y un espacio para una cocineta.</p> <p>Estos diseños se realizaran en base a la Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR – 98.</p>	

2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Se prestó Asistencia Técnica en el diseño estructural del Aula Virtual del Barrio el Charco Municipio de Ipiales, junto con la asesoría, ayuda y revisión del Ingeniero Javier López castro. La descripción completa, incluyendo contenido y metodología, se describe a continuación.

La estructura se diseña con la asistencia del software Staad Pro 2007, que es un programa de análisis y el diseño estructural con la ayuda del programa modulo cuatro, Dc Cad 2000 y el software de Asesco para Metaldeck.

2.2.1. Especificaciones de Diseño. Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98, Ley 400 de 1997, Decreto 33/1998

2.2.2. Generalidades. La edificación se localiza en el Municipio de Ipiales - Nariño, será para uso educativo (estructura de ocupación especial), consta de dos niveles. La estructura es en concreto reforzado y la placa de los dos niveles es en metaldeck.

La estructura de la edificación se diseñará y construirá de tal forma que pueda soportar todas las cargas (vivas y muertas), sin exceder los esfuerzos admisibles para los materiales utilizados en la construcción de los elementos y conexiones. La estructura está diseñada siguiendo los requisitos de lo Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98.

2.2.3. Evaluación Dinámica. La evaluación dinámica de la estructura se desarrolla con base en las **Normas Colombianas de Construcciones Sismo-Resistentes; NSR-98.**

El análisis de diseño se hace por el Sistema Estructural Aporticado (Titulo C) con respecto a las fuerzas horizontales sísmicas a partir del periodo de vibración fundamental de la estructura y espectro elástico de aceleraciones. (Titulo A). La evaluación sísmica se realiza mediante un análisis dinámico y análisis mediante el método de fuerza horizontal equivalente, de los cuales se elige el cortante de mayor magnitud tal como lo especifica la norma.

Si el mayor valor se obtiene por el método de fuerza horizontal equivalente, se obtiene una relación de cortantes entre los dos modelos y el resultado de este factor se utiliza en la amplificación del modelo dinámico en la aplicación del espectro. Así

Caso 1 Si Método de fuerza horizontal equivalente, > Cortante método análisis modal

Factor espectral = $\frac{\text{cortante método de fuerza horizontal equivalente}}{\text{Cortante método análisis modal}} \geq 1$

Caso 2 Si Método de fuerza horizontal equivalente, < Cortante método análisis modal

Factor espectral =1 Cortante método análisis modal

2.3 ANÁLISIS DINÁMICO ELÁSTICO ESPECTRAL.

2.3.1. Metodología del Análisis. Se tiene en cuenta los siguientes requisitos, en el método de análisis dinámico elástico espectral:

- a) Obtención de los modos de vibración
- b) Respuesta espectral modal
- c) Respuesta total
- d) Ajuste de los resultados
- e) Evaluación de las derivas
- f) Fuerza de diseño en los elementos
- g) Diseño de los elementos estructurales

2.3.2. Numero de Modos de Vibración. Se incluyeron el análisis dinámico, todos los modos de vibración que contribuyen de una manera significativa a la respuesta dinámica de la estructura. Según NSR – 98, se considera que se ha cumplido este requisito cuando se demuestra que, con el número de modos empleados, se ha incluido en el cálculo de la respuesta, de cada una de las direcciones horizontales principales, por lo menos el 90% de la masa participante de la estructura.

2.3.3. Modelo de Análisis Sísmico. La estructura se somete a un modelo de análisis Dinámico (La solución se realiza mediante el método de la combinación cuadrática completa - CQC) con base en el Espectro Elástico de Diseño de Aceleraciones según la Norma NSR-98 (A.2.6.3) con base en los siguientes parámetros de análisis:

Se incluye las vigas de cimentación en el modelo tridimensional. Las vigas de carga y Riostras se entrelazan y transmiten el peso al suelo por medio de columnas y zapatas.

2.4. PARÁMETROS SÍSMICOS DE DISEÑO.

2.4.1. Nivel de Amenaza Sísmica. De acuerdo a la figura A.2-1 NSR-98, la ciudad de Ipiales, se encuentra dentro de zona de amenaza sísmica ALTA.

2.4.2. Coeficiente de Aceleración Aa. (Coeficiente que representa la aceleración pico efectiva, para diseño). De acuerdo a la figura A.2-2 NSR-98, y el apéndice A-3, la ciudad de Ipiales se encuentra en la región 7 a la cual le corresponde un valor de Aa de 0.30.

2.4.3. Coeficiente de Sitio $S_4= 2$. (Tabla A.2-3-NSR-98), Es un perfil en donde, dentro de los depósitos existentes entre la roca y la superficie hay más de 12 m de arcillas blandas, caracterizadas por una velocidad de la onda de cortante menor de 150 m/seg.

2.4.4. Coeficiente de Importancia I. el grupo de uso del proyecto es el de A.2.5.1.4-NSR-98, es decir Grupo II, de acuerdo a esto el coeficiente de importancia $I=1.1$.

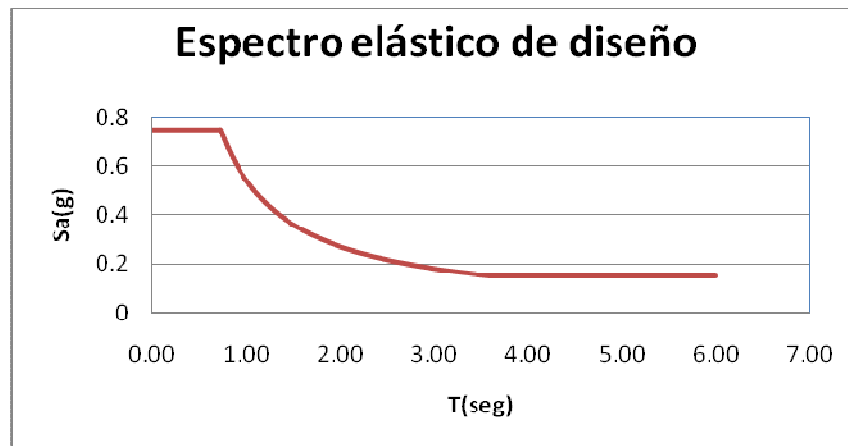
2.4.5. Coeficiente de Disipación de Energía Básico: $R_0= 7.0$
(Tabla A.3-4 NSR-98)

2.4.6. Espectro de Diseño. De acuerdo al numeral A.2.6 NSR-98, la forma del espectro de aceleraciones, para un coeficiente de amortiguamiento crítico de cinco por ciento (5%) que se utilizara para el presente diseño, se tabula y se grafica de la siguiente forma:

T (seg)	Sa (g)	T (seg)	Sa (g)
0.00	0.750	2.60	0.277
0.10	0.750	2.70	0.267
0.15	0.750	2.80	0.257
0.20	0.750	2.90	0.248
0.25	0.750	3.00	0.240
0.30	0.750	3.10	0.232
0.35	0.750	3.20	0.225
0.40	0.750	3.30	0.218
0.45	0.750	3.40	0.212
0.50	0.750	3.50	0.206
0.55	0.750	3.60	0.200
0.60	0.750	3.70	0.195
0.65	0.750	3.80	0.189
0.70	0.750	3.90	0.185
0.75	0.750	4.00	0.180
0.80	0.750	4.10	0.176
0.85	0.750	4.20	0.171
0.90	0.750	4.30	0.167
0.95	0.750	4.40	0.164
1.00	0.720	4.50	0.160
1.10	0.655	4.60	0.157
1.20	0.600	4.70	0.153
1.30	0.554	4.80	0.150
1.40	0.514	4.90	0.150
1.50	0.480	5.00	0.150
1.60	0.450	5.10	0.150
1.70	0.424	5.20	0.150
1.80	0.400	5.30	0.150

$A_a = 0.3$
 $S = 2.0$
 $I = 1.1$
 $T_c = 0.960$
 $TL = 4.800$

1.90	0.379	5.40	0.150
2.00	0.360	5.50	0.150
2.10	0.343	5.60	0.150
2.20	0.327	5.70	0.150
2.30	0.313	5.80	0.150
2.40	0.300	5.90	0.150
2.50	0.288	6.00	0.150



2.5. MATERIAL ESTRUCTURAL UTILIZADO.

Los materiales de construcción serán puramente concreto reforzado para el Sistema Estructural Combinado y escalera, losa de concreto en metaldeck, . Los materiales para el diseño y construcción se especifican así:

Concreto: $f_c = 3000$ psi.

Acero: $f_y = 60000$ psi para refuerzo No 4 y mayores.

Metaldeck 2 " calibre 22 (0.75mm) $h=100$ mm.

2.6. CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA.

La capacidad de disipación de Energía en el rango inelástico en un ciclo de histéresis en la relación fuerza con deflexión será la ESPECIAL.

2.7. GRADO DE IRREGULARIDAD DE LA ESTRUCTURA Y PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS.

2.7.1. Coeficiente de Capacidad de Disipación de Energía (R).

$$R = \phi_a \times \phi_p \times R_o$$

Donde R_o = Coeficiente de disipación de energía básico. Esto cuando la estructura es irregular el coeficiente de disipación de energía corresponde al coeficiente de disipación de energía básico multiplicado por las irregularidades en altura ϕ_a y en planta ϕ_p .

Si existe más de una irregularidad en planta o en altura al mismo tiempo, se aplicara únicamente el menor valor de ϕ_a y ϕ_p .

2.7.2. Irregularidad en Altura (Tabla A.3-7 NSR-98)

El proyecto tiene una irregularidad geométrica en altura tipo 3A:

TIPO	IRREGULARIDADES EN ALTURA	ϕ_a
1A	Piso flexible (irregularidad en rigidez)	0.90
2A	Irregularidad en la distribución de masas	0.90
3A	Irregularidad Geométrica	0.90
4A	Desplazamientos dentro del plano de Acción	0.80
5A	Piso débil (Discontinuidad en la resistencia)	0.80

2.7.3. Irregularidad en Planta (Tabla A.3-6 NSR-98)

El proyecto tiene una irregularidad geométrica en planta, tipo 5P, puesto que su distribución en planta no es paralela, por lo tanto:

TIPO	IRREGULARIDADES EN PLANTA	ϕ_a
1P	Irregularidad Torsional	0.90
2P	Retroceso excesivo en las esquinas	0.90
3P	Discontinuidad en el Diafragma	0.90
4P	Desplazamiento en el plano de acción de elementos verticales.	0.80
5P	Sistemas no Paralelos	0.90

Entonces

$$\phi_a = 0.90$$

$$\phi_p = 0.90$$

$$R_o = 7.00$$

$$R = \phi_a \times \phi_p \times R_o = 0.90 \times 0.90 \times 7.00$$

$$R = 5.67$$

El procedimiento de análisis será el método de ANÁLISIS DINÁMICO ELÁSTICO.

2.8. Combinaciones de Carga. Para estructuras de concreto usando el método de estado limite de resistencia.

1. $1.4D + 1.7 L$
2. $1.05D + 1.28 L + 1.00Ex + 0.30Ey$
3. $1.05D + 1.28 L + 1.00Ex - 0.30Ey$
4. $1.05D + 1.28 L - 1.00Ex + 0.30Ey$
5. $1.05D + 1.28 L - 1.00Ex - 0.30Ey$
6. $1.05D + 1.28 L + 1.00Ey + 0.30Ex$
7. $1.05D + 1.28 L + 1.00Ey - 0.30Ex$
8. $1.05D + 1.28 L - 1.00Ey + 0.30Ex$
9. $1.05D + 1.28 L - 1.00Ey - 0.30Ex$
10. $0.90D + 1.00Ex + 0.30Ey$
11. $0.90D + 1.00Ex - 0.30Ey$
12. $0.90D - 1.00Ex + 0.30Ey$
13. $0.90D - 1.00Ex - 0.30Ey$
14. $0.90D + 1.00Ey + 0.30Ex$
15. $0.90D + 1.00Ey - 0.30Ex$
16. $0.90D - 1.00Ey + 0.30Ex$
17. $0.90D - 1.00Ey - 0.30Ex$
18. $D+L$


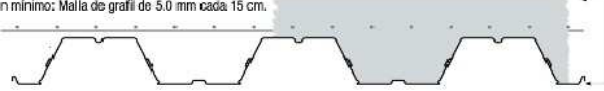
En las combinaciones indicadas se incluyen los efectos ortogonales que se pueden presentar en la estructura por los efectos sísmicos, para ello, además de la posible ocurrencia de sismo en un sentido determinado, se contempla un 30% en el sentido ortogonal.

Para el diseño de los miembros estructurales se emplean en las combinaciones básicas que involucran las fuerzas sísmicas LAS FUERZAS SÍSMICAS REDUCIDAS DE DISEÑO ($E = F_s/R'$); de igual manera se incluye en el análisis dinámico el Espectro Elástico de aceleraciones de acuerdo a los parámetros sísmicos de diseño.

2.9. CENTRO DE MASA, RIGIDEZ Y TORSIÓN.

El centro de masa, rigidez y los efectos torsionales son parámetros fundamentales para el control de derivas por efectos de desplazamiento de masa, efecto P-Delta y torsional. Estos parámetros se los involucra como proceso interno para controlar las derivas parámetro que figura en las memorias al chequear derivas. Tomando como mecanismo dinámico el sismo tanto en sentido X, como en Z.

**Tabla N° 2.
Losas Metaldeck Piso No 1**

<h2 style="color: #0070C0;">Memorias de Cálculo</h2>	<p>PROGRAMA DE DISEÑO Y CALCULO ESTRUCTURAL ARQUIMET 2007</p> <p>Proyecto: _____ Fecha: _____ Ingeniero: _____ Firma: _____</p>																																																
<p><i>Elementos calculados con el programa de diseño Arquimet 2007 de ACESCO</i></p> <p>REPORTE DE METALDECK MD 2 Calibre: 22. (0.75 mm) h = 100 mm. DEBE APUNTALARSE DURANTE EL FRAGUADO</p>																																																	
<p>SECCION LONGITUDINAL</p> 																																																	
<p>CONFIGURACION</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Luz</th> <th>Longitud (m)</th> <th>C. Muerta (Kgf/m²)</th> <th>C. Viva (Kgf/m²)</th> <th>P. Propio (Kgf/m²)</th> <th>C. Total (Kgf/m²)</th> <th>C. Puntual Muerta P(Kgf/m), x (m), b (m)</th> <th>C. Puntual Viva P(Kgf/m), x (m), b (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L1</td> <td>2.45</td> <td>390.00</td> <td>200.00</td> <td>181.40</td> <td>771.40</td> <td>----</td> <td>----</td> </tr> <tr> <td>L2</td> <td>3.00</td> <td>390.00</td> <td>200.00</td> <td>181.40</td> <td>771.40</td> <td>----</td> <td>----</td> </tr> <tr> <td>L3</td> <td>3.00</td> <td>390.00</td> <td>200.00</td> <td>181.40</td> <td>771.40</td> <td>----</td> <td>----</td> </tr> <tr> <td>L4</td> <td>3.00</td> <td>390.00</td> <td>200.00</td> <td>181.40</td> <td>771.40</td> <td>----</td> <td>----</td> </tr> <tr> <td>L5</td> <td>2.74</td> <td>390.00</td> <td>200.00</td> <td>181.40</td> <td>771.40</td> <td>----</td> <td>----</td> </tr> </tbody> </table>		Luz	Longitud (m)	C. Muerta (Kgf/m ²)	C. Viva (Kgf/m ²)	P. Propio (Kgf/m ²)	C. Total (Kgf/m ²)	C. Puntual Muerta P(Kgf/m), x (m), b (m)	C. Puntual Viva P(Kgf/m), x (m), b (m)	L1	2.45	390.00	200.00	181.40	771.40	----	----	L2	3.00	390.00	200.00	181.40	771.40	----	----	L3	3.00	390.00	200.00	181.40	771.40	----	----	L4	3.00	390.00	200.00	181.40	771.40	----	----	L5	2.74	390.00	200.00	181.40	771.40	----	----
Luz	Longitud (m)	C. Muerta (Kgf/m ²)	C. Viva (Kgf/m ²)	P. Propio (Kgf/m ²)	C. Total (Kgf/m ²)	C. Puntual Muerta P(Kgf/m), x (m), b (m)	C. Puntual Viva P(Kgf/m), x (m), b (m)																																										
L1	2.45	390.00	200.00	181.40	771.40	----	----																																										
L2	3.00	390.00	200.00	181.40	771.40	----	----																																										
L3	3.00	390.00	200.00	181.40	771.40	----	----																																										
L4	3.00	390.00	200.00	181.40	771.40	----	----																																										
L5	2.74	390.00	200.00	181.40	771.40	----	----																																										
<p>APOYOS</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Apoyo</th> <th>Longitud (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A1</td> <td>0.10 m</td> </tr> <tr> <td>A2</td> <td>0.10 m</td> </tr> <tr> <td>A3</td> <td>0.10 m</td> </tr> <tr> <td>A4</td> <td>0.10 m</td> </tr> <tr> <td>A5</td> <td>0.10 m</td> </tr> <tr> <td>A6</td> <td>0.05 m</td> </tr> </tbody> </table>	Apoyo	Longitud (m)	A1	0.10 m	A2	0.10 m	A3	0.10 m	A4	0.10 m	A5	0.10 m	A6	0.05 m	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Carga distribuida máxima en la construcción</td> <td>100.00 Kgf/m²</td> </tr> <tr> <td>Carga lineal máxima en la construcción</td> <td>300.00 Kgf/m</td> </tr> <tr> <td>Resistencia del concreto</td> <td>2.10E06 Kgf/m²</td> </tr> </tbody> </table>	Carga distribuida máxima en la construcción	100.00 Kgf/m ²	Carga lineal máxima en la construcción	300.00 Kgf/m	Resistencia del concreto	2.10E06 Kgf/m ²																												
Apoyo	Longitud (m)																																																
A1	0.10 m																																																
A2	0.10 m																																																
A3	0.10 m																																																
A4	0.10 m																																																
A5	0.10 m																																																
A6	0.05 m																																																
Carga distribuida máxima en la construcción	100.00 Kgf/m ²																																																
Carga lineal máxima en la construcción	300.00 Kgf/m																																																
Resistencia del concreto	2.10E06 Kgf/m ²																																																
<p>MD 2 Calibre: 22. (0.75 mm) h = 100 mm. Losa Subreforzada</p> <p>Refuerzo de retracción mínimo: Malla de grafil de 5.0 mm cada 15 cm.</p>  <p>h = 100 mm f'c = 2.10E06 Kgf/m²</p>																																																	
<p><i>NORMA: Steel Deck Institute. Pag. 1</i></p>																																																	

Memorias de Cálculo

PROGRAMA DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL ARQUIMET 2007

Proyecto: _____ Fecha: _____

Ingeniero: _____ Firma: _____

Elementos calculados con el programa de diseño Arquimet 2007 de AGESCO

REPORTE DE DISEÑO POR FACTORES DE CARGA

PARAMETRO DE DISEÑO CONSTRUCCION	RESISTENTE	CALCULADO	LUZ No.
Deflexión Cargas Sobre-impuestas (m)	0.0076	4.7848E-04	5
Momento Positivo (Kgf-m/m)	317.9827	107.9397	5
Momento Negativo (Kgf-m/m)	261.6152	117.2938	5
Cortante (Kgf/m)	2107.1326	232.6347	5

PARAMETRO DE DISEÑO VIDA UTIL	MAXIMO/ULTIMO	CALCULADO	LUZ No.
Deflexión instantanea (m)	0.0152	0.0007	5
Deflexión permanente (m)	0.0152	0.0041	5
Fuerza cortante de adherencia (Kgf/m)	1006.0000	990.6246	5
Fuerza cortante sección compuesta (Kgf/m)	3577.8889	1688.5532	5
Momento máximo positivo (Kgf-m/m)	1613.0377	562.7540	5
Momento máximo negativo (Kgf-m/m)	3237.8218	965.2320	4
Longitud máxima sin vibraciones (m)	3.0000	3.0000	2

Solicitaciones y areas de refuerzo para momentos negativos
Momentos últimos en Kgf-m por metro de ancho
Losa calculada con 1.40 Carga Muerta + 1.70 Carga Viva
Areas de acero en m² por metro de ancho

PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO
Fy acero de refuerzo (KSI) = 60.00
Recubrimiento (cm) = 2.00

Luz 1

Abscisa (m)	0.00	0.20	0.41	0.61	0.82	1.02	1.23	1.43	1.63	1.84	2.04	2.25	2.45	
Momentos (-)												-235.62	-520.53	-852.96
Refuerzo (m ²)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.44E-04	1.64E-04	2.79E-04

Luz 2

Abscisa (m)	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	
Momentos (-)	-852.96	-461.92	-142.13									-148.73	-470.17	-862.85
Refuerzo (m ²)	2.79E-04	1.44E-04	1.44E-04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.44E-04	1.47E-04	2.83E-04	

Luz 3

Abscisa (m)	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	
Momentos (-)	-862.85	-467.88	-144.14									-119.19	-436.69	-825.43
Refuerzo (m ²)	2.83E-04	1.46E-04	1.44E-04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.44E-04	1.44E-04	2.71E-04	

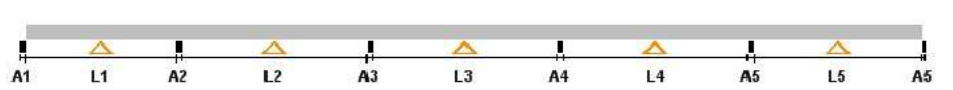
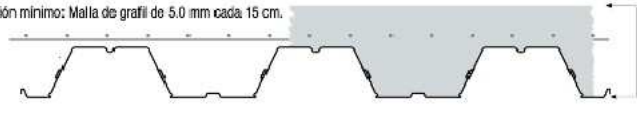
Luz 4

Abscisa (m)	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	
Momentos (-)	-825.43	-445.22	-136.26									-229.46	-561.72	-965.23
Refuerzo (m ²)	2.71E-04	1.44E-04	1.44E-04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.44E-04	1.77E-04	3.23E-04	

Luz 5

Abscisa (m)	0.00	0.23	0.46	0.69	0.91	1.14	1.37	1.60	1.83	2.06	2.28	2.51	2.74
Momentos (-)	-965.23	-557.91	-210.03										
Refuerzo (m ²)	3.23E-04	1.77E-04	1.44E-04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Tabla N° 3.
Losa Metaldeck piso 2**

<h2 style="color: #0056b3;">Memorias de Cálculo</h2>	<p>PROGRAMA DE DISEÑO Y CALCULO ESTRUCTURAL ARQUIMET 2007</p> <p>Proyecto: _____ Fecha: _____</p> <p>Ingeniero: _____ Firma: _____</p>																																																
<p><i>Elementos calculados con el programa de diseño Arquimet 2007 de ACESSO</i></p>																																																	
<p>REPORTE DE METALDECK MD 2 Calibre: 22. (0.75 mm) h = 100 mm. DEBE APUNTALARSE DURANTE EL FRAGUADO</p>																																																	
<p>SECCION LONGITUDINAL</p> 																																																	
<p>CONFIGURACION</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Luz</th> <th>Longitud (m)</th> <th>C. Muerta (Kgf/m²)</th> <th>C. Viva (Kgf/m²)</th> <th>P. Propio (Kgf/m²)</th> <th>C. Total (Kgf/m²)</th> <th>C. Puntual Muerta P(Kgf/m), x (m), b (m)</th> <th>C. Puntual Viva P(Kgf/m), x (m), b (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L1</td> <td>2.45</td> <td>150.00</td> <td>50.00</td> <td>181.40</td> <td>381.40</td> <td>----</td> <td>----</td> </tr> <tr> <td>L2</td> <td>3.00</td> <td>150.00</td> <td>50.00</td> <td>181.40</td> <td>381.40</td> <td>----</td> <td>----</td> </tr> <tr> <td>L3</td> <td>3.00</td> <td>150.00</td> <td>50.00</td> <td>181.40</td> <td>381.40</td> <td>----</td> <td>----</td> </tr> <tr> <td>L4</td> <td>3.00</td> <td>150.00</td> <td>50.00</td> <td>181.40</td> <td>381.40</td> <td>----</td> <td>----</td> </tr> <tr> <td>L5</td> <td>2.74</td> <td>150.00</td> <td>50.00</td> <td>181.40</td> <td>381.40</td> <td>----</td> <td>----</td> </tr> </tbody> </table>		Luz	Longitud (m)	C. Muerta (Kgf/m²)	C. Viva (Kgf/m²)	P. Propio (Kgf/m²)	C. Total (Kgf/m²)	C. Puntual Muerta P(Kgf/m), x (m), b (m)	C. Puntual Viva P(Kgf/m), x (m), b (m)	L1	2.45	150.00	50.00	181.40	381.40	----	----	L2	3.00	150.00	50.00	181.40	381.40	----	----	L3	3.00	150.00	50.00	181.40	381.40	----	----	L4	3.00	150.00	50.00	181.40	381.40	----	----	L5	2.74	150.00	50.00	181.40	381.40	----	----
Luz	Longitud (m)	C. Muerta (Kgf/m²)	C. Viva (Kgf/m²)	P. Propio (Kgf/m²)	C. Total (Kgf/m²)	C. Puntual Muerta P(Kgf/m), x (m), b (m)	C. Puntual Viva P(Kgf/m), x (m), b (m)																																										
L1	2.45	150.00	50.00	181.40	381.40	----	----																																										
L2	3.00	150.00	50.00	181.40	381.40	----	----																																										
L3	3.00	150.00	50.00	181.40	381.40	----	----																																										
L4	3.00	150.00	50.00	181.40	381.40	----	----																																										
L5	2.74	150.00	50.00	181.40	381.40	----	----																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">APOYOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A1</td> <td>0.10 m</td> </tr> <tr> <td>A2</td> <td>0.10 m</td> </tr> <tr> <td>A3</td> <td>0.10 m</td> </tr> <tr> <td>A4</td> <td>0.10 m</td> </tr> <tr> <td>A5</td> <td>0.10 m</td> </tr> <tr> <td>A6</td> <td>0.05 m</td> </tr> </tbody> </table>	APOYOS		A1	0.10 m	A2	0.10 m	A3	0.10 m	A4	0.10 m	A5	0.10 m	A6	0.05 m	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Carga distribuida máxima en la construcción</td> <td>100.00 Kgf/m²</td> </tr> <tr> <td>Carga lineal máxima en la construcción</td> <td>300.00 Kgf/m</td> </tr> <tr> <td>Resistencia del concreto</td> <td>2.10E06 Kgf/m²</td> </tr> </tbody> </table>	Carga distribuida máxima en la construcción	100.00 Kgf/m²	Carga lineal máxima en la construcción	300.00 Kgf/m	Resistencia del concreto	2.10E06 Kgf/m²																												
APOYOS																																																	
A1	0.10 m																																																
A2	0.10 m																																																
A3	0.10 m																																																
A4	0.10 m																																																
A5	0.10 m																																																
A6	0.05 m																																																
Carga distribuida máxima en la construcción	100.00 Kgf/m²																																																
Carga lineal máxima en la construcción	300.00 Kgf/m																																																
Resistencia del concreto	2.10E06 Kgf/m²																																																
<p>MD 2 Calibre: 22. (0.75 mm) h = 100 mm. Losa Subreforzada</p> <p>Refuerzo de retracción mínimo: Malla de grafil de 5.0 mm cada 15 cm.</p>  <div style="float: right; text-align: right;"> <p>h = 100 mm f'c = 2.10E06 Kgf/m²</p> </div>																																																	
<p><small>NORMA: Steel Deck Institute. Pag. 1</small></p>																																																	

Memorias de Cálculo

PROGRAMA DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL ARQUIMET 2007

Proyecto: _____ Fecha: _____

Ingeniero: _____ Firma: _____

Elementos calculados con el programa de diseño Arquimet 2007 de AGESCO

REPORTE DE DISEÑO POR FACTORES DE CARGA

PARAMETRO DE DISEÑO CONSTRUCCION	RESISTENTE	CALCULADO	LUZ No.
Deflexión Cargas Sobre-impuestas (m)	0.0076	4.7848E-04	5
Momento Positivo (Kgf-m/m)	317.9827	107.9397	5
Momento Negativo (Kgf-m/m)	261.6152	117.2938	5
Cortante (Kgf/m)	2107.1326	232.6347	5

PARAMETRO DE DISEÑO VIDA UTIL	MAXIMO/ULTIMO	CALCULADO	LUZ No.
Deflexión instantanea (m)	0.0152	1.7246E-04	5
Deflexión permanente (m)	0.0152	0.0014	5
Fuerza cortante de adherencia (Kgf/m)	1006.0000	335.8050	5
Fuerza cortante sección compuesta (Kgf/m)	3577.8889	802.0281	5
Momento máximo positivo (Kgf-m/m)	1613.0377	267.2966	5
Momento máximo negativo (Kgf-m/m)	3237.8218	464.8150	4
Longitud máxima sin vibraciones (m)	3.0000	3.0000	2

Solicitaciones y areas de refuerzo para momentos negativos
Momentos últimos en Kgf-m por metro de ancho
Losa calculada con 1.40 Carga Muerta + 1.70 Carga Viva
Areas de acero en m² por metro de ancho

PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO
 Fy acero de refuerzo (KSI) = 60.00
 Recubrimiento (cm) = 2.00

Luz 1

Abscisa (m)	0.00	0.20	0.41	0.61	0.82	1.02	1.23	1.43	1.63	1.84	2.04	2.25	2.45	
Momentos (-)												-113.46	-250.66	-410.75
Refuerzo (m ²)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.44E-04	1.44E-04	1.44E-04	

Luz 2

Abscisa (m)	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	
Momentos (-)	-410.75	-222.44	-68.44									-71.62	-226.41	-415.51
Refuerzo (m ²)	1.44E-04	1.44E-04	1.44E-04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.44E-04	1.44E-04	1.44E-04	

Luz 3

Abscisa (m)	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	
Momentos (-)	-415.51	-225.31	-69.41									-57.40	-210.29	-397.49
Refuerzo (m ²)	1.44E-04	1.44E-04	1.44E-04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.44E-04	1.44E-04	1.44E-04	

Luz 4

Abscisa (m)	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	
Momentos (-)	-397.49	-214.40	-65.62									-110.50	-270.50	-464.82
Refuerzo (m ²)	1.44E-04	1.44E-04	1.44E-04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.44E-04	1.44E-04	1.45E-04	

Luz 5

Abscisa (m)	0.00	0.23	0.46	0.69	0.91	1.14	1.37	1.60	1.83	2.06	2.28	2.51	2.74
Momentos (-)	-464.82	-268.67	-101.14										
Refuerzo (m ²)	1.45E-04	1.44E-04	1.44E-04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

NORMA: Steel Deck Institute.

Pag. 2

Figura 56. Geometría Aula Virtual el Charco

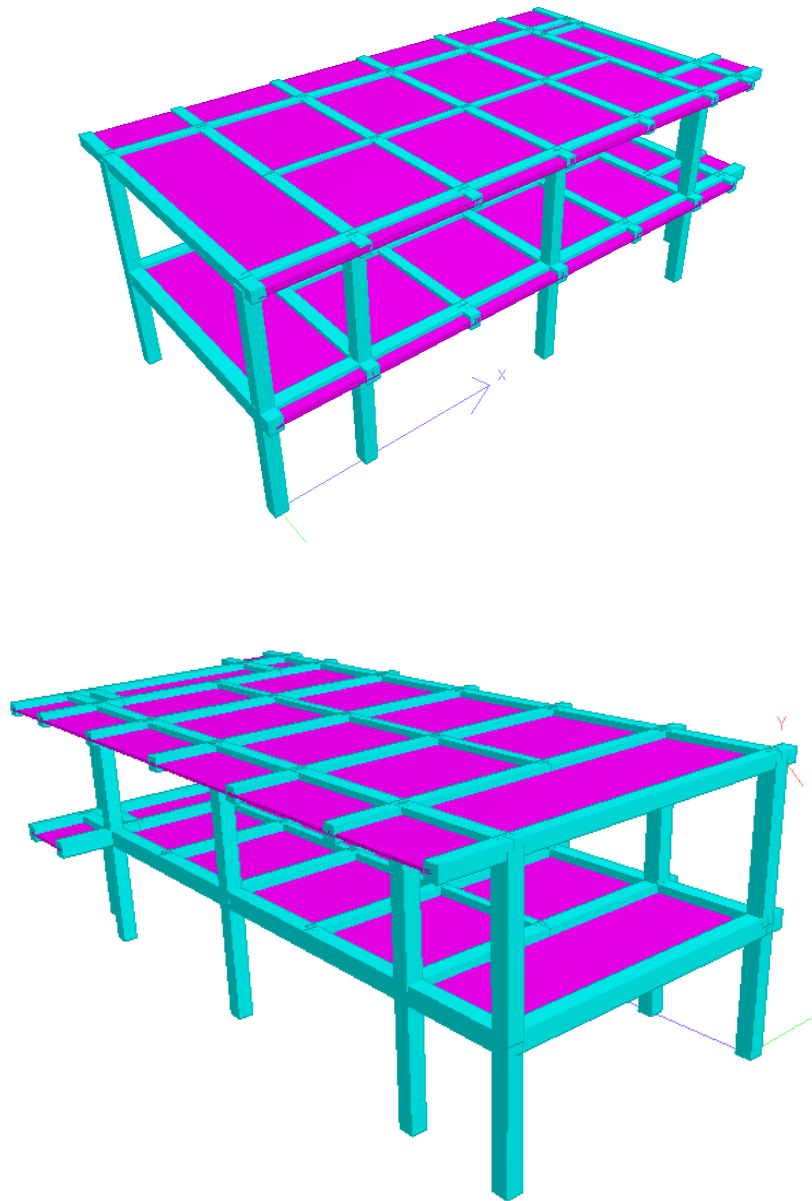


Figura 57. Numeración de nudos

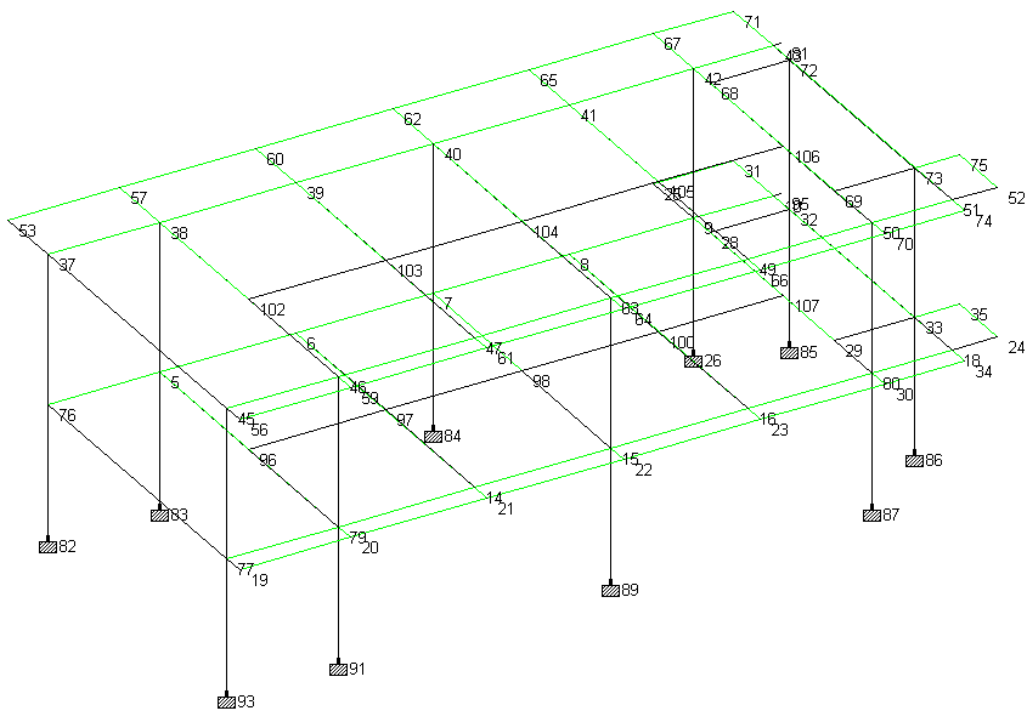


Figura 58 Numeración de Vigas y Columnas

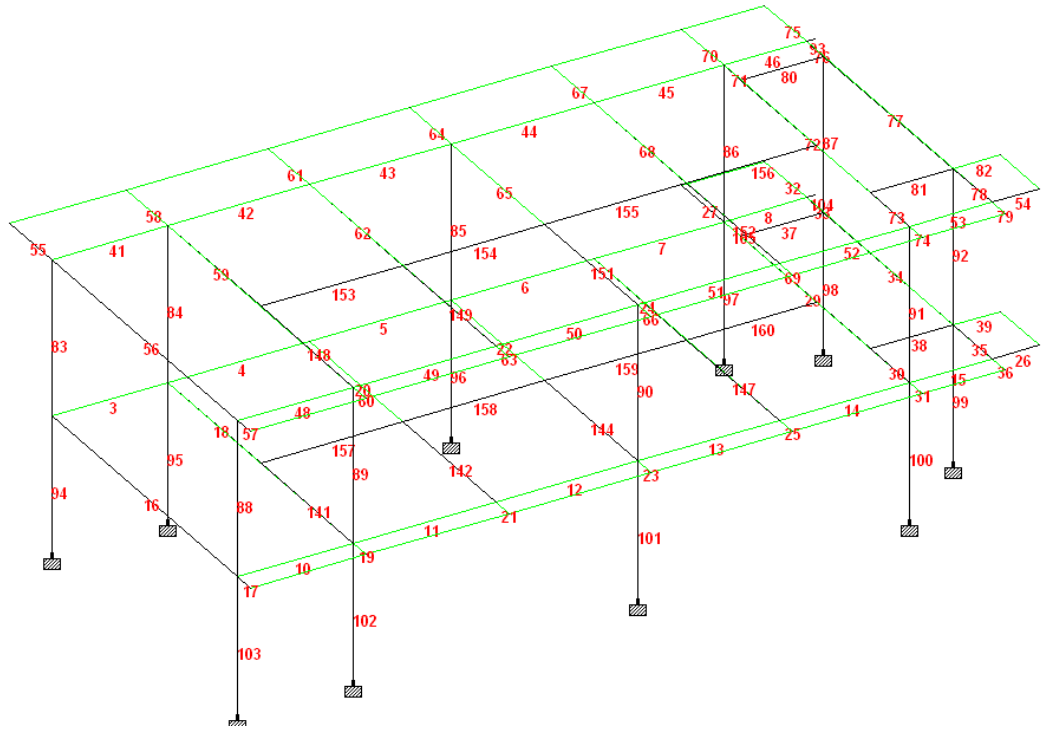
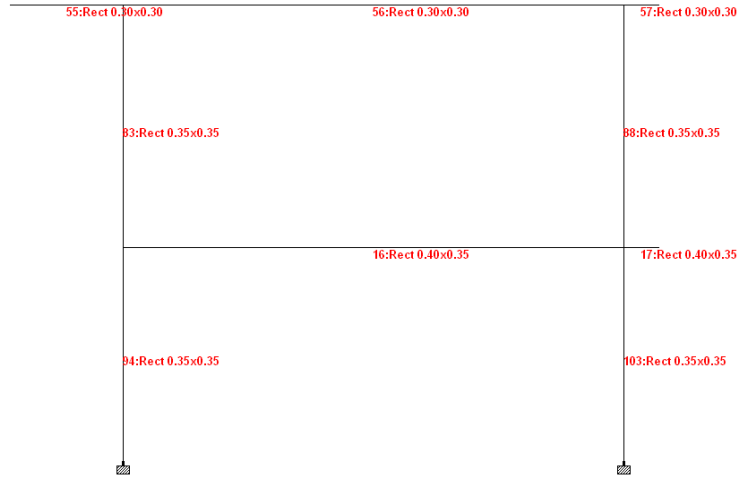
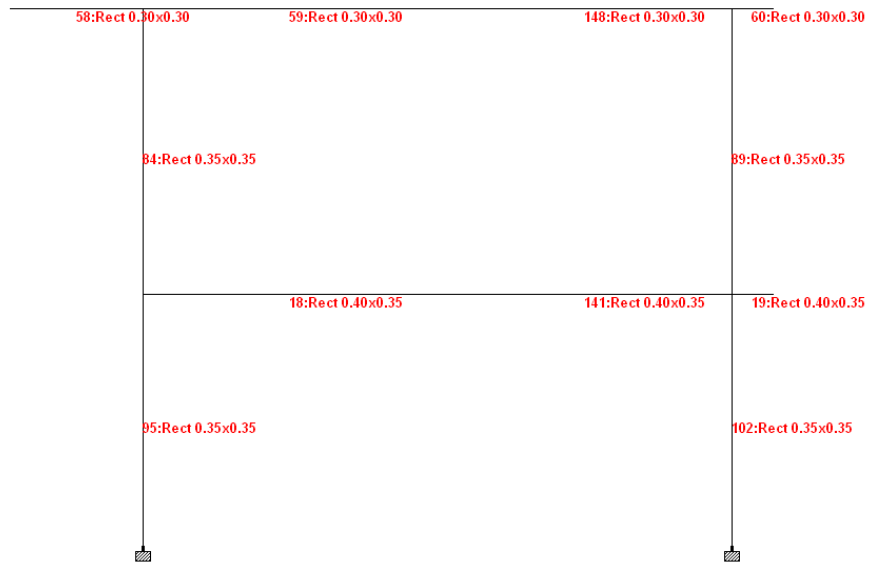


Figura 59. Geometría de Pórticos

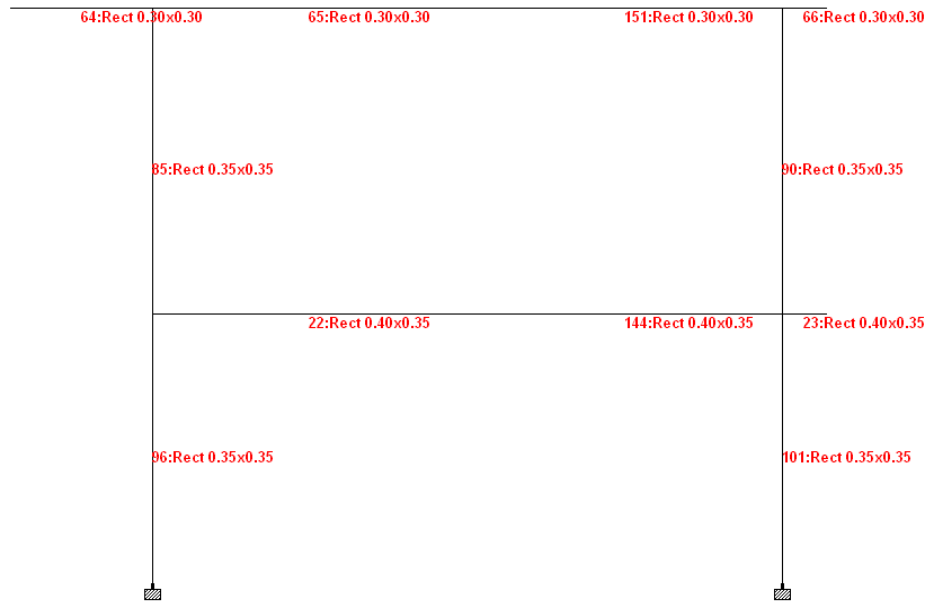
Pórtico 1



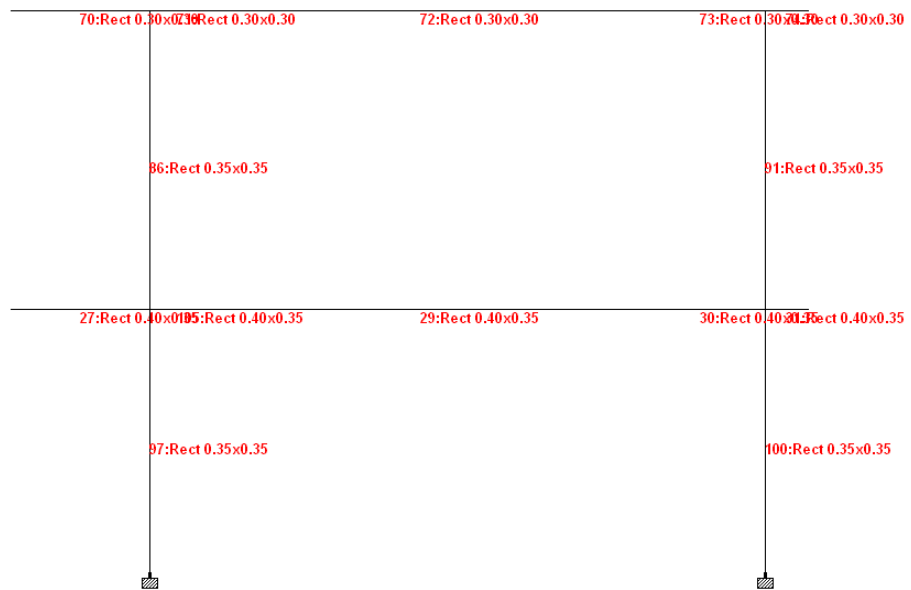
Pórtico 2



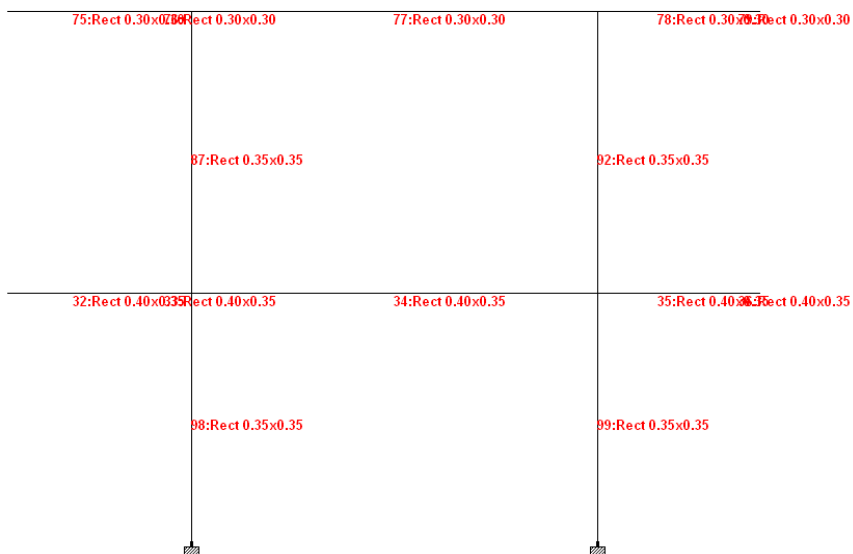
Pórtico 3



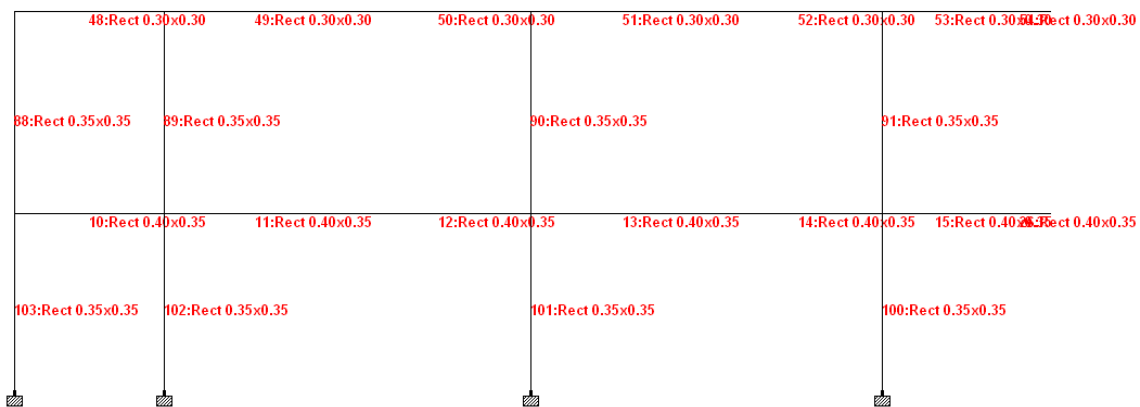
Pórtico 4



Pórtico 5



Pórtico A



Pórtico D

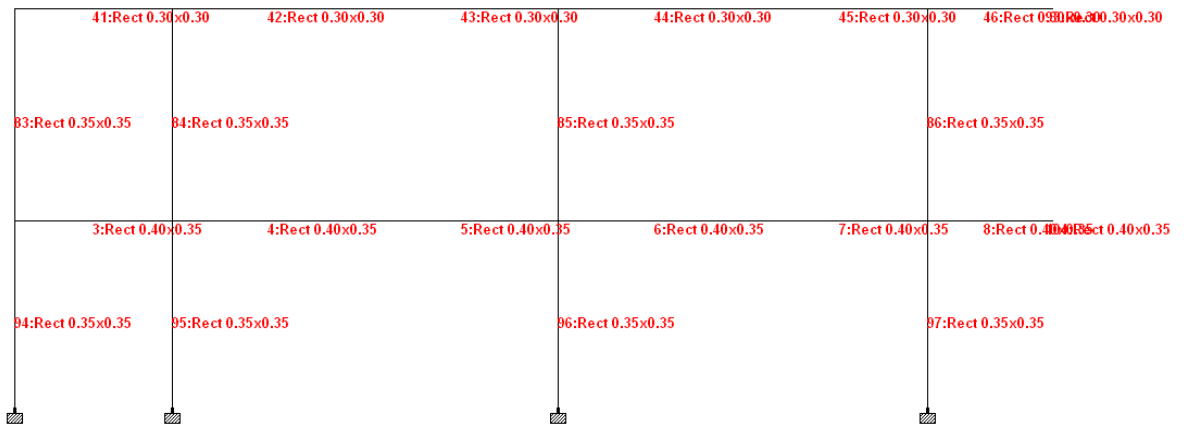
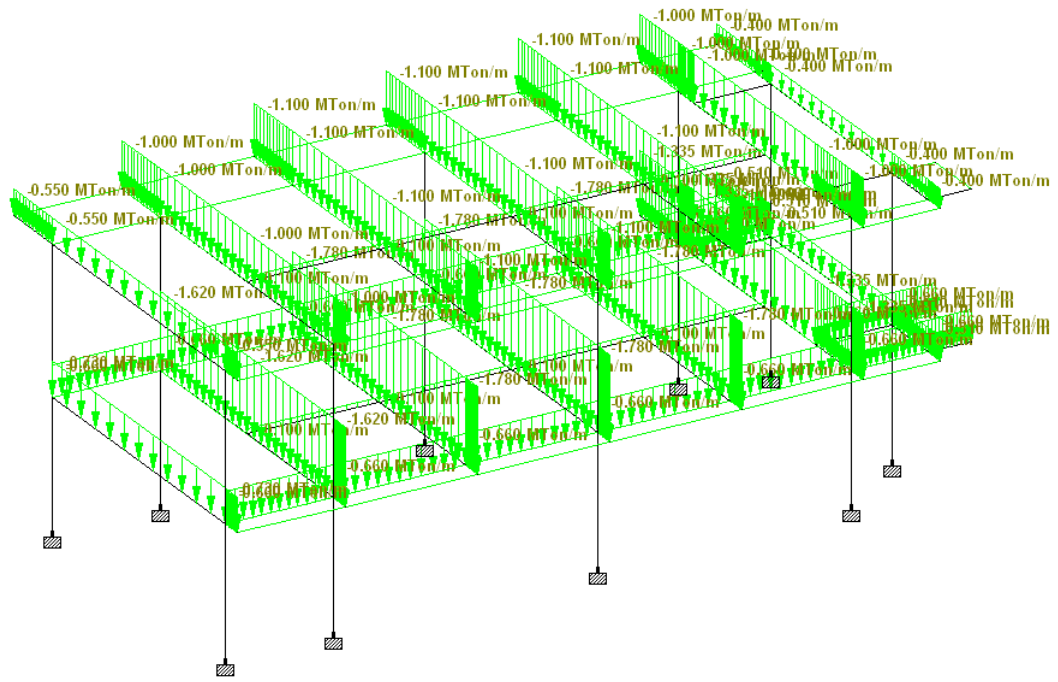


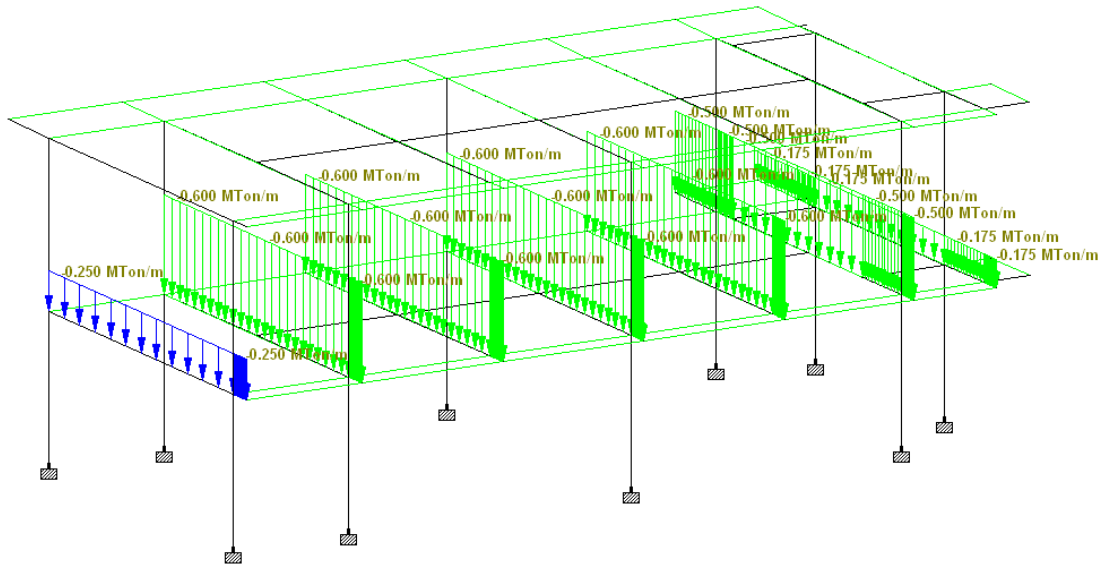
Figura 60. Cargas Sobre la Estructura

Carga Muerta Distribuida (Ton/m)



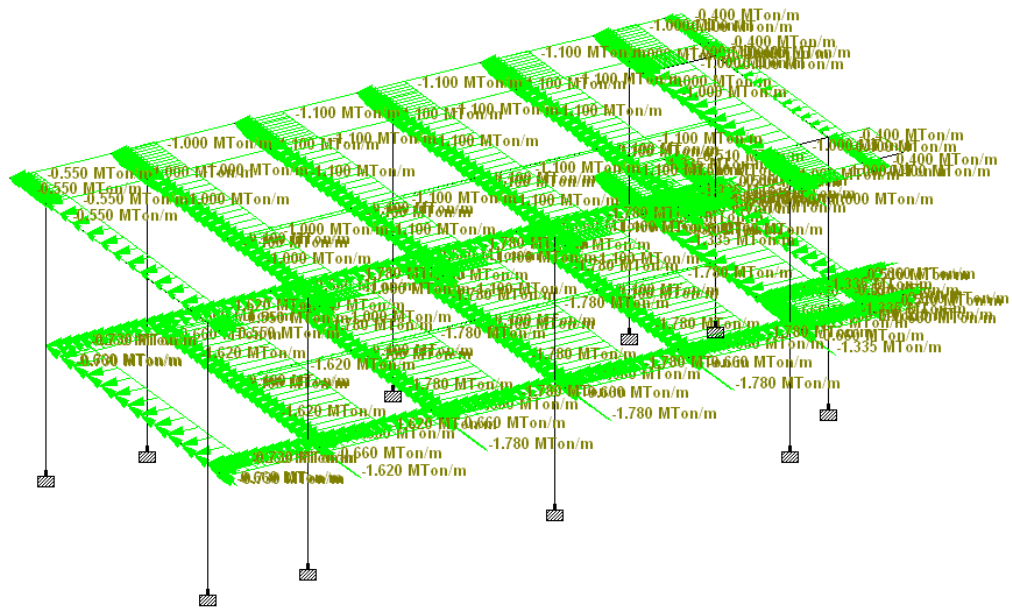
Load 1

Carga Viva Distribuida (Ton/m)



Load 2

Sismo en X y Z (Ton/m)



Load 3

2.10. Evaluación Dinámica

Node	L/C	Fx Mton	Fy Mton	Fz Mton	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
26	1 CARGA MUERTA	-0.726	30.043	1.028	9.555	0.025	5.846
82	1 CARGA MUERTA	0.194	9.796	0.954	9.049	0.016	-2.727
83	1 CARGA MUERTA	1.004	27.866	1.882	17.63	0.009	10.262
84	1 CARGA MUERTA	0.061	39.216	2.67	24.876	0.013	-1.487
85	1 CARGA MUERTA	-0.282	9.595	0.431	3.995	-0.004	1.723
86	1 CARGA MUERTA	-0.575	14.344	-0.418	-3.921	0.06	4.502
87	1 CARGA MUERTA	-0.85	23.461	-1.207	-11.232	0.017	6.92
89	1 CARGA MUERTA	0.106	38.176	-2.541	-23.574	0.016	-1.979
91	1 CARGA MUERTA	0.977	27.01	-1.803	-16.63	0.016	10.097
93	1 CARGA MUERTA	0.091	8.91	-0.996	-9.108	0.015	-1.857

Masa

M =	228.417
-----	----------------

Cortante sísmico

Vs= Sa x M	188.444
------------	---------

X CQC	159.67
Z CQC	160.1

FACTOR DE CORRECCION X	1.18
FACTOR DE CORRECCION Z	1.18

Ta= Cx h ^{3/4}	0.31
Cx	0.08
H	6.2
Tc = 0.48S	0.96
TL = 2.4 S	4.8
S	2
Aa	0.3
I	1.1
Sa=	0.825

2.11. Editor del Programa STAAD pro 2007

```
STAAD SPACE DXF IMPORT OF CHARCO 3D DXF.DXF
START JOB INFORMATION
ENGINEER DATE 30-Jan-09
JOB NAME AULA VIRTUAL EL CHARCO
END JOB INFORMATION
INPUT WIDTH 79
UNIT METER MTON
JOINT COORDINATES
   5 2.45 2.9 -6.8
   6 5.45 2.9 -6.8
   7 8.45 2.9 -6.8
   8 11.45 2.9 -6.8
   9 14.19 2.9 -6.8
  10 15.94 2.9 -6.8
  14 5.45 2.9 -5.68e-014
  15 8.45 2.9 -5.68e-014
  16 11.45 2.9 -5.68e-014
  18 15.94 2.9 -5.68e-014
  19 2.274e-013 2.9 0.475
  20 2.45 2.9 0.475
  21 5.45 2.9 0.475
  22 8.45 2.9 0.475
  23 11.45 2.9 0.475
  24 16.925 2.9 -5.68e-014
  25 14.19 2.9 -8.325
  26 14.19 0 -6.8
  28 14.19 2.9 -6.175
  29 14.19 2.9 -1.425
  30 14.19 2.9 0.475
  31 15.94 2.9 -8.325
  32 15.94 2.9 -6.175
  33 15.94 2.9 -1.425
  34 15.94 2.9 0.475
  35 16.925 2.9 -1.425
  37 2.274e-013 6.2 -6.8
  38 2.45 6.2 -6.8
  39 5.45 6.2 -6.8
  40 8.45 6.2 -6.8
  41 11.45 6.2 -6.8
  42 14.19 6.2 -6.8
  43 15.94 6.2 -6.8
  45 2.274e-013 6.2 -5.68e-014
  46 2.45 6.2 -1.705e-013
  47 5.45 6.2 -1.705e-013
  49 11.45 6.2 -1.705e-013
  50 14.19 6.2 -1.705e-013
  51 15.94 6.2 -1.705e-013
  52 16.925 6.2 -1.705e-013
  53 2.274e-013 6.2 -8.325
  56 -1.0232e-012 6.2 0.475
  57 2.45 6.2 -8.325
  59 2.45 6.2 0.475
  60 5.45 6.2 -8.325
  61 5.45 6.2 0.475
  62 8.45 6.2 -8.325
  63 8.45 6.2 -5.68e-014
  64 8.45 6.2 0.475
  65 11.45 6.2 -8.325
  66 11.45 6.2 0.475
  67 14.19 6.2 -8.325
  68 14.19 6.2 -6.175
  69 14.19 6.2 -1.425
  70 14.19 6.2 0.475
  71 15.94 6.2 -8.325
  72 15.94 6.2 -6.175
  73 15.94 6.2 -1.425
  74 15.94 6.2 0.475
```

```

75 16.925 6.2 -1.425
76 2.274e-013 2.9 -6.8
77 5.684e-013 2.9 -5.68e-014
79 2.45 2.9 -1.705e-013
80 14.19 2.9 -1.705e-013
81 16.115 6.2 -6.8
82 2.274e-013 0 -6.8
83 2.45 0 -6.8
84 8.45 0 -6.8
85 15.94 0 -6.175
86 15.94 0 -1.425
87 14.19 0 0
89 8.45 0 0
91 2.45 0 0
93 0 0 0
95 16.115 2.9 -6.8
96 2.45 2.9 -3.4
97 5.45 2.9 -3.4
98 8.45 2.9 -3.4
100 11.45 2.9 -3.4
102 2.45 6.2 -3.4
103 5.45 6.2 -3.4
104 8.45 6.2 -3.4
105 11.45 6.2 -3.4
106 14.19 6.2 -3.4
107 14.19 2.9 -3.4

```

MEMBER INCIDENCES

3	76	5
4	5	6
5	6	7
6	7	8
7	8	9
8	9	10
10	77	79
11	79	14
12	14	15
13	15	16
14	16	80
15	80	18
16	76	77
17	77	19
18	5	96
19	79	20
20	6	97
21	14	21
22	7	98
23	15	22
24	8	100
25	16	23
26	18	24
27	25	9
29	28	29
30	29	80
31	80	30
32	31	10
33	10	32
34	32	33
35	33	18
36	18	34
37	28	32
38	29	33
39	33	35
41	37	38
42	38	39
43	39	40
44	40	41
45	41	42
46	42	43
48	45	46
49	46	47

50	47	63
51	63	49
52	49	50
53	50	51
54	51	52
55	53	37
56	37	45
57	45	56
58	57	38
59	38	102
60	46	59
61	60	39
62	39	103
63	47	61
64	62	40
65	40	104
66	63	64
67	65	41
68	41	105
69	49	66
70	67	42
71	42	68
72	68	69
73	69	50
74	50	70
75	71	43
76	43	72
77	72	73
78	73	51
79	51	74
80	68	72
81	69	73
82	73	75
83	76	37
84	5	38
85	7	40
86	9	42
87	32	72
88	77	45
89	79	46
90	15	63
91	80	50
92	33	73
93	43	81
94	82	76
95	83	5
96	84	7
97	26	9
98	85	32
99	86	33
100	87	80
101	89	15
102	91	79
103	93	77
104	10	95
105	9	28
141	96	79
142	97	14
144	98	15
147	100	16
148	102	46
149	103	47
151	104	63
152	105	49
153	102	103
154	103	104
155	104	105
156	105	106
157	96	97
158	97	98

159	98	100			
160	100	107			
ELEMENT	INCIDENCES	SHELL			
107	76		5	79	77
108	5	6		14	79
109	6	7		15	14
110	7	8		16	15
111	8	9		80	16
112	9	10		18	80
113	25	31		10	9
114	33	35		24	18
115	77	79		20	19
116	79	14		21	20
117	14	15		22	21
118	15	16		23	22
119	16	80		30	23
120	80	18		34	30
122	37	38		46	45
123	38	39		47	46
124	39	40		63	47
125	40	41		49	63
126	41	42		50	49
127	42	43		51	50
128	53	57		38	37
129	57	60		39	38
130	60	62		40	39
131	62	65		41	40
132	65	67		42	41
133	67	71		43	42
134	73	75		52	51
135	45	46		59	56
136	46	47		61	59
137	47	63		64	61
138	63	49		66	64
139	49	50		70	66
140	50	51		74	70

ELEMENT PROPERTY

107 TO 120 122 TO 140 THICKNESS 0.05

DEFINE MATERIAL START

ISOTROPIC CONCRETE

E 1.79e+006

POISSON 0.17

DENSITY 2.40262

ALPHA 1e-005

DAMP 0.05

ISOTROPIC CONCRETELOSA

E 1.79e+006

POISSON 0.17

DENSITY 1e-013

ALPHA 1e-005

DAMP 0.05

END DEFINE MATERIAL

MEMBER PROPERTY AMERICAN

83 TO 92 94 TO 103 PRIS YD 0.35 ZD 0.35

16 17 27 29 TO 36 105 PRIS YD 0.4 ZD 0.35

3 TO 8 10 TO 15 26 37 TO 39 104 PRIS YD 0.4 ZD 0.35

MEMBER PROPERTY AMERICAN

18 19 22 23 141 144 PRIS YD 0.4 ZD 0.35

61 TO 63 67 TO 69 149 152 PRIS YD 0.3 ZD 0.3

41 TO 46 48 TO 60 64 66 70 TO 82 93 148 PRIS YD 0.3 ZD 0.3

20 21 24 25 142 147 PRIS YD 0.4 ZD 0.3

MEMBER PROPERTY AMERICAN

65 151 PRIS YD 0.3 ZD 0.3

MEMBER PROPERTY AMERICAN

157 TO 160 PRIS YD 0.4 ZD 0.2

153 TO 156 PRIS YD 0.3 ZD 0.2

CONSTANTS

MATERIAL CONCRETE MEMB 3 TO 8 10 TO 27 29 TO 39 41 TO 46 48 TO 105 141

142 -

144 147 TO 149 151 TO 160

MATERIAL CONCRETELOSA MEMB 107 TO 120 122 TO 140
SUPPORTS
26 82 TO 87 89 91 93 FIXED

CUT OFF MODE SHAPE 6

LOAD 1 LOADTYPE Dead TITLE CARGA MUERTA
SELFWEIGHT Y -1
MEMBER LOAD
16 17 UNI GY -0.73
18 19 141 UNI GY -1.62
22 23 144 UNI GY -1.78
27 29 TO 31 105 UNI GY -1.335
32 TO 36 UNI GY -0.51
55 TO 57 UNI GY -0.55
58 TO 60 148 UNI GY -1
64 TO 66 151 UNI GY -1.1
70 TO 74 UNI GY -1
75 TO 79 UNI GY -0.4
20 21 24 25 142 147 UNI GY -1.78
3 TO 8 10 TO 15 26 33 37 TO 39 104 UNI GY -0.66
61 TO 63 67 TO 69 149 152 UNI GY -1.1
157 TO 160 UNI GY -0.1
153 TO 156 UNI GY -0.1
LOAD 2 LOADTYPE Live TITLE CARGA VIVA
MEMBER LOAD
16 17 UNI GY -0.25
20 21 24 25 142 147 UNI GY -0.6
22 23 144 UNI GY -0.6
27 29 TO 31 105 UNI GY -0.5
32 TO 36 UNI GY -0.175
18 19 141 UNI GY -0.6

LOAD 3 LOADTYPE Seismic TITLE SISMO EN X
SELFWEIGHT X -1
SELFWEIGHT Z -1
*****SISIMO EN X*****
MEMBER LOAD
16 17 UNI GX -0.73
18 19 141 UNI GX -1.62
22 23 144 UNI GX -1.78
27 29 TO 31 105 UNI GX -1.335
32 TO 36 UNI GX -0.51
55 TO 57 UNI GX -0.55
58 TO 60 148 UNI GX -1
64 TO 66 151 UNI GX -1.1
70 TO 74 UNI GX -1
75 TO 79 UNI GX -0.4
20 21 24 25 142 147 UNI GX -1.78
3 TO 8 10 TO 15 26 33 37 TO 39 104 UNI GX -0.66
61 TO 63 67 TO 69 149 152 UNI GX -1.1
157 TO 160 UNI GX -0.1
153 TO 156 UNI GX -0.1
*****SISIMO EN Z*****
MEMBER LOAD
16 17 UNI GZ -0.73
18 19 141 UNI GZ -1.62
22 23 144 UNI GZ -1.78
27 29 TO 31 105 UNI GZ -1.335
32 TO 36 UNI GZ -0.51
55 TO 57 UNI GZ -0.55
58 TO 60 148 UNI GZ -1
64 TO 66 151 UNI GZ -1.1
70 TO 74 UNI GZ -1
75 TO 79 UNI GZ -0.4
20 21 24 25 142 147 UNI GZ -1.78
3 TO 8 10 TO 15 26 33 37 TO 39 104 UNI GZ -0.66
61 TO 63 67 TO 69 149 152 UNI GZ -1.1
157 TO 160 UNI GZ -0.1
153 TO 156 UNI GZ -0.1

```

*****ANALISIS MODAL *****
*****S=2      Aa=0.3      I=1.1
*****
SPECTRUM CQC X 1.19 ACC SCALE 9.81 DAMP 0.05 LIN
0 0.825; 0.1 0.825; 0.15 0.825; 0.2 0.825; 0.25 0.825; 0.3 0.825; 0.35
0.825;
0.4 0.825; 0.45 0.825; 0.5 0.825; 0.55 0.825; 0.6 0.825; 0.65 0.825;
0.7 0.825; 0.75 0.825; 0.8 0.825; 0.85 0.825; 0.9 0.825; 0.95 0.825;
1 0.792; 1.1 0.72; 1.2 0.66; 1.3 0.609; 1.4 0.566; 1.5 0.528; 1.6
0.495;
1.7 0.466; 1.8 0.44; 1.9 0.417; 2 0.396; 2.1 0.377; 2.2 0.36; 2.3
0.344;
2.4 0.33; 2.5 0.317; 2.6 0.305; 2.7 0.293; 2.8 0.283; 2.9 0.273; 3
0.264;
3.1 0.255; 3.2 0.248; 3.3 0.24; 3.4 0.233; 3.5 0.226; 3.6 0.22; 3.7
0.214;
3.8 0.208; 3.9 0.203; 4 0.198; 4.1 0.193; 4.2 0.189; 4.3 0.184; 4.4
0.18;
4.5 0.176; 4.6 0.172; 4.7 0.169; 4.8 0.165; 4.9 0.165; 5 0.165; 5.1
0.165;
5.2 0.165; 5.3 0.165; 5.4 0.165; 5.5 0.165; 5.6 0.165; 5.7 0.165; 5.8
0.165;
5.9 0.165; 6 0.165;
LOAD 4 LOADTYPE Seismic TITLE SISMO EN Z
SPECTRUM CQC Z 1.19 ACC SCALE 9.81 DAMP 0.05 LIN
0 0.825; 0.1 0.825; 0.15 0.825; 0.2 0.825; 0.25 0.825; 0.3 0.825; 0.35 0.825;
0.4 0.825; 0.45 0.825; 0.5 0.825; 0.55 0.825; 0.6 0.825; 0.65 0.825;
0.7 0.825; 0.75 0.825; 0.8 0.825; 0.85 0.825; 0.9 0.825; 0.95 0.825;
1 0.792; 1.1 0.72; 1.2 0.66; 1.3 0.609; 1.4 0.566; 1.5 0.528; 1.6
0.495;
1.7 0.466; 1.8 0.44; 1.9 0.417; 2 0.396; 2.1 0.377; 2.2 0.36; 2.3
0.344;
2.4 0.33; 2.5 0.317; 2.6 0.305; 2.7 0.293; 2.8 0.283; 2.9 0.273; 3
0.264;
3.1 0.255; 3.2 0.248; 3.3 0.24; 3.4 0.233; 3.5 0.226; 3.6 0.22; 3.7
0.214;
3.8 0.208; 3.9 0.203; 4 0.198; 4.1 0.193; 4.2 0.189; 4.3 0.184; 4.4
0.18;
4.5 0.176; 4.6 0.172; 4.7 0.169; 4.8 0.165; 4.9 0.165; 5 0.165; 5.1
0.165;
5.2 0.165; 5.3 0.165; 5.4 0.165; 5.5 0.165; 5.6 0.165; 5.7 0.165; 5.8
0.165;
5.9 0.165; 6 0.165;
LOAD COMB 10 CU
1 1.4 2 1.7
LOAD COMB 11 0.75CU+EX/R+0.30EZ/R
1 1.05 2 1.275 3 0.1763 4 0.0529
LOAD COMB 12 0.75CU+EX/R-0.30EZ/R
1 1.05 2 1.275 3 0.1763 4 -0.0529
LOAD COMB 13 0.75CU-EX/R+0.30EZ/R
1 1.05 2 1.275 3 -0.1763 4 0.0529
LOAD COMB 14 0.75CU-EX/R-0.30EZ/R
1 1.05 2 1.275 3 -0.1763 4 -0.0529
LOAD COMB 15 0.9D+EX/R+0.3EZ/R
1 0.9 3 0.1763 4 0.0529
LOAD COMB 16 0.9D+EX/R-0.3EZ/R
1 0.9 3 0.1763 4 -0.0529
LOAD COMB 17 0.9D-EX/R+0.3EZ/R
1 0.9 3 -0.1763 4 0.0529
LOAD COMB 18 0.9D-EX/R-0.3EZ/R
1 0.9 3 -0.1763 4 -0.0529
LOAD COMB 19 0.75CU+0.3EX/R+EZ/R
1 1.05 2 1.275 3 0.0529 4 0.1763
LOAD COMB 20 0.75CU-0.3EX/R+EZ/R
1 1.05 2 1.275 3 -0.0529 4 0.1763
LOAD COMB 21 0.75CU+0.3EX/R-EZ/R
1 1.05 2 1.275 3 0.0529 4 -0.1763
LOAD COMB 22 0.75CU-0.3EX/R-EZ/R
1 1.05 2 1.275 3 -0.0529 4 -0.1763
LOAD COMB 23 0.9D+0.3EX/R+EZ/R

```



```

1 0.9 3 0.0529 4 0.1763
LOAD COMB 24 0.9D-0.3EX/R+EZ/R
1 0.9 3 -0.0529 4 0.1763
LOAD COMB 25 0.9D+0.3EX/R-EZ/R
1 0.9 3 0.0529 4 -0.1763
LOAD COMB 26 0.9D-0.3EX/R-EZ/R
1 0.9 3 -0.0529 4 -0.1763
LOAD COMB 27 D+L
1 1.0 2 1.0
*****
****COMBINACIONES PARA DERIVAS ANALISIS MODAL****
LOAD COMB 60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ
3 1.0 4 0.3
LOAD COMB 64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ
3 0.3 4 1.0
*****
****COMBINACIONES REACCION DE SUELO MODAL****
LOAD COMB 80 SUELO-M D + 70%EX/R
1 1.0 3 0.1235
LOAD COMB 81 SUELO-M D - 70%EX/R
1 1.0 3 -0.1235
LOAD COMB 82 SUELO-M D + 70%EZ/R
1 1.0 4 0.1235
LOAD COMB 83 SUELO-M D - 70%EZ/R
1 1.0 4 -0.1235
LOAD COMB 84 SUELO-M L + D + 70%EX/R
1 1.0 2 1.0 3 0.1235
LOAD COMB 85 SUELO-M L + D - 70%EX/R
1 1.0 2 1.0 3 -0.1235
LOAD COMB 86 SUELO-M L + D + 70%EZ/R
1 1.0 2 1.0 4 0.1235
LOAD COMB 87 SUELO-M L + D - 70%EZ/R
1 1.0 2 1.0 4 -0.1235
PDELTA 20 ANALYSIS
PRINT MODE SHAPES
*-----DISEÑO PARA MODAL -----* * *
*--COMBINACIONES PARA SISMO MODAL ----- * * *
LOAD LIST 10 TO 27
PRINT STORY DRIFT
*****
PRINT ALL
PRINT FORCE ENVELOPE NSECTION 10 LIST 3 TO 8 10 TO 27 29 TO 39 41 TO
46 48 -
49 TO 105 141 142 144 147 TO 149 151 TO 160
PRINT MEMBER FORCES ALL
PERFORM ANALYSIS PRINT ALL
FINISH

```

2.12. DATOS DE ENTRADA AL PROGRAMA DE ANÁLISIS

2.12.1. Section Properties

Prop	Section	Area (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	J (cm ⁴)	Material
2	Rect 0.35x0.35	1.22E 3	125E 3	125E 3	211E 3	CONCRETE
3	Rect 0.40x0.35	1.4E 3	143E 3	187E 3	272E 3	CONCRETE
4	Rect 0.40x0.35	1.4E 3	143E 3	187E 3	272E 3	CONCRETE
5	Rect 0.40x0.35	1.4E 3	143E 3	187E 3	272E 3	CONCRETE
6	Rect 0.30x0.30	900.000	67.5E 3	67.5E 3	114E 3	CONCRETE
7	Rect 0.30x0.30	900.000	67.5E 3	67.5E 3	114E 3	CONCRETE
8	Rect 0.40x0.30	1.2E 3	90E 3	160E 3	194E 3	CONCRETE
9	Rect 0.30x0.30	900.000	67.5E 3	67.5E 3	114E 3	CONCRETE
10	Rect 0.40x0.20	800.000	26.7E 3	107E 3	73.2E 3	CONCRETE
11	Rect 0.30x0.20	600.000	20E 3	45E 3	47E 3	CONCRETE

2.12.2. Plate Thickness

Prop	Node A (cm)	Node B (cm)	Node C (cm)	Node D (cm)	Material
1	16.000	16.000	16.000	16.000	CONCRETELOSA

2.12.3. Materials

Mat	Name	E (kN/mm ²)	ν	Density (kg/m ³)	α (1/°K)
3	STEEL	205.000	0.300	7.83E 3	12E -6
4	ALUMINUM	68.948	0.330	2.71E 3	23E -6
5	CONCRETE	17.554	0.170	2.4E 3	10E -6
6	CONCRETELOSA	17.554	0.170	0.000	10E -6

2.12.4. Basic Load Cases

Number	Name
1	CARGA MUERTA
2	CARGA VIVA
3	SISMO EN X
4	SISMO EN Z

2.12.5. Combination Load Cases

Comb.	Combination L/C Name	Primary	Primary L/C Name	Factor
10	CU	1	CARGA MUERTA	1.40
		2	CARGA VIVA	1.70
11	0.75CU+EX/R+0.30EZ/R	1	CARGA MUERTA	1.05
		2	CARGA VIVA	1.27
		3	SISMO EN X	0.18
		4	SISMO EN Z	0.05
12	0.75CU+EX/R-0.30EZ/R	1	CARGA MUERTA	1.05
		2	CARGA VIVA	1.27
		3	SISMO EN X	0.18
		4	SISMO EN Z	-0.05
13	0.75CU-EX/R+0.30EZ/R	1	CARGA MUERTA	1.05
		2	CARGA VIVA	1.27
		3	SISMO EN X	-0.18
		4	SISMO EN Z	0.05
14	0.75CU-EX/R-0.30EZ/R	1	CARGA MUERTA	1.05
		2	CARGA VIVA	1.27
		3	SISMO EN X	-0.18
		4	SISMO EN Z	-0.05
15	0.9D+EX/R+0.3EZ/R	1	CARGA MUERTA	0.90
		3	SISMO EN X	0.18
		4	SISMO EN Z	0.05
16	0.9D+EX/R-0.3EZ/R	1	CARGA MUERTA	0.90
		3	SISMO EN X	0.18
		4	SISMO EN Z	-0.05
17	0.9D-EX/R+0.3EZ/R	1	CARGA MUERTA	0.90
		3	SISMO EN X	-0.18
		4	SISMO EN Z	0.05
18	0.9D-EX/R-0.3EZ/R	1	CARGA MUERTA	0.90
		3	SISMO EN X	-0.18
		4	SISMO EN Z	-0.05
19	0.75CU+0.3EX/R+EZ/R	1	CARGA MUERTA	1.05
		2	CARGA VIVA	1.27
		3	SISMO EN X	0.05
		4	SISMO EN Z	0.18
20	0.75CU-0.3EX/R+EZ/R	1	CARGA MUERTA	1.05
		2	CARGA VIVA	1.27
		3	SISMO EN X	-0.05
		4	SISMO EN Z	0.18
21	0.75CU+0.3EX/R-EZ/R	1	CARGA MUERTA	1.05
		2	CARGA VIVA	1.27
		3	SISMO EN X	0.05
		4	SISMO EN Z	-0.18
22	0.75CU-0.3EX/R-EZ/R	1	CARGA MUERTA	1.05
		2	CARGA VIVA	1.27
		3	SISMO EN X	-0.05
		4	SISMO EN Z	-0.18
23	0.9D+0.3EX/R+EZ/R	1	CARGA MUERTA	0.90
		3	SISMO EN X	0.05
		4	SISMO EN Z	0.18
24	0.9D-0.3EX/R+EZ/R	1	CARGA MUERTA	0.90
		3	SISMO EN X	-0.05
		4	SISMO EN Z	0.18
25	0.9D+0.3EX/R-EZ/R	1	CARGA MUERTA	0.90
		3	SISMO EN X	0.05
		4	SISMO EN Z	-0.18
26	0.9D-0.3EX/R-EZ/R	1	CARGA MUERTA	0.90
		3	SISMO EN X	-0.05
		4	SISMO EN Z	-0.18
27	D+L	1	CARGA MUERTA	1.00
		2	CARGA VIVA	1.00
60	DERIVA-M 100%EX+30%EZ	3	SISMO EN X	1.00
		4	SISMO EN Z	0.30

64	DERIVA-M 30%EX+100%EZ	3	SISMO EN X	0.30
		4	SISMO EN Z	1.00
80	SUELO-M D + 70%EX/R	1	CARGA MUERTA	1.00
		3	SISMO EN X	0.12
81	SUELO-M D - 70%EX/R	1	CARGA MUERTA	1.00
		3	SISMO EN X	-0.12
82	SUELO-M D + 70%EZ/R	1	CARGA MUERTA	1.00
		4	SISMO EN Z	0.12
83	SUELO-M D - 70%EZ/R	1	CARGA MUERTA	1.00
		4	SISMO EN Z	-0.12
84	SUELO-M L + D + 70%EX/R	1	CARGA MUERTA	1.00
		2	CARGA VIVA	1.00
		3	SISMO EN X	0.12
85	SUELO-M L + D - 70%EX/R	1	CARGA MUERTA	1.00
		2	CARGA VIVA	1.00
		3	SISMO EN X	-0.12
86	SUELO-M L + D + 70%EZ/R	1	CARGA MUERTA	1.00
		2	CARGA VIVA	1.00
		4	SISMO EN Z	0.12
87	SUELO-M L + D - 70%EZ/R	1	CARGA MUERTA	1.00
		2	CARGA VIVA	1.00
		4	SISMO EN Z	-0.12

2.13. PORCENTAJE DE MASA DE PARTICIPACIÓN

CALCULATED FREQUENCIES FOR LOAD CASE 3

MODE	FREQUENCY (CYCLES/SEC)	PERIOD(SEC)
1	2.374	0.42128
2	2.474	0.40418
3	2.938	0.34036
4	5.033	0.19870
5	5.768	0.17337
6	5.978	0.16728

RESPONSE LOAD CASE SISMO EN X

CQC MODAL COMBINATION METHOD USED.

DYNAMIC WEIGHT X Y Z 2.241497E+02 1.338277E-13 2.241497E+02 MTON

MISSING WEIGHT X Y Z -7.631136E+00 -1.338277E-13 -5.628270E+00 MTON

MODAL WEIGHT X Y Z 2.165186E+02 2.527756E-32 2.185215E+02 MTON

MODE	ACCELERATION-G	DAMPING
1	0.82528	0.05000
2	0.82528	0.05000
3	0.82528	0.05000
4	0.82528	0.05000
5	0.82528	0.05000
6	0.82528	0.05000

MODAL BASE ACTIONS FORCES IN MTON LENGTH IN METE

MODE	PERIOD	MOMENTS ARE ABOUT THE ORIGIN					
		FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	0.421	0.57	0.00	10.38	49.53	-87.41	-2.70
2	0.404	187.49	0.00	-9.49	-45.78	-728.68	-890.86
3	0.340	3.41	0.00	-1.20	-4.29	146.96	-13.95
4	0.199	21.16	0.00	0.32	0.46	-79.48	0.07
5	0.173	0.00	0.00	0.04	0.01	-0.36	0.00
6	0.167	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00

MASS PARTICIPATION FACTORS IN PERCENT							BASE SHEAR IN MTON		
MODE	X	Y	Z	SUMM-X	SUMM-Y	SUMM-Z	X	Y	Z
1	0.26	0.00	86.02	0.258	0.000	86.020	0.57	0.00	0.00
2	85.17	0.00	0.22	85.431	0.000	86.238	187.49	0.00	0.00
3	1.55	0.00	0.19	86.981	0.000	86.429	3.41	0.00	0.00
4	9.61	0.00	0.00	96.595	0.000	86.431	21.16	0.00	0.00
5	0.00	0.00	7.09	96.595	0.000	93.516	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	3.97	96.595	0.000	97.489	0.00	0.00	0.00
TOTAL SRSS SHEAR						188.72	0.00	0.00	
TOTAL 10PCT SHEAR						189.28	0.00	0.00	
TOTAL ABS SHEAR						212.64	0.00	0.00	
TOTAL CQC SHEAR						190.43	0.00	0.00	

RESPONSE LOAD CASE SISMO EN Z

CQC MODAL COMBINATION METHOD USED.
DYNAMIC WEIGHT X Y Z 2.241497E+02 1.338277E-13 2.241497E+02 MTON
MISSING WEIGHT X Y Z -7.631136E+00 -1.338277E-13 -5.628270E+00 MTON
MODAL WEIGHT X Y Z 2.165186E+02 2.527756E-32 2.185215E+02 MTON

MODE	ACCELERATION-G	DAMPING
1	0.82528	0.05000
2	0.82528	0.05000
3	0.82528	0.05000
4	0.82528	0.05000
5	0.82528	0.05000

MODE	ACCELERATION-G	DAMPING
6	0.82528	0.05000

MODAL BASE ACTIONS		FORCES IN MTON LENGTH IN METE						
MODE	PERIOD	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	
1	0.421	10.38	0.00	189.36	904.00	-1595.45	-49.31	
2	0.404	-9.49	0.00	0.48	2.32	36.87	45.08	
3	0.340	-1.20	0.00	0.42	1.50	-51.51	4.89	
4	0.199	0.32	0.00	0.00	0.01	-1.21	0.00	
5	0.173	0.04	0.00	15.60	2.99	-151.38	-0.33	
6	0.167	0.00	0.00	8.75	-0.96	-70.89	-0.15	

MASS PARTICIPATION FACTORS IN PERCENT							BASE SHEAR IN MTON		
MODE	X	Y	Z	SUMM-X	SUMM-Y	SUMM-Z	X	Y	Z
1	0.26	0.00	86.02	0.258	0.000	86.020	0.00	0.00	189.36
2	85.17	0.00	0.22	85.431	0.000	86.238	0.00	0.00	0.48
3	1.55	0.00	0.19	86.981	0.000	86.429	0.00	0.00	0.42
4	9.61	0.00	0.00	96.595	0.000	86.431	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	7.09	96.595	0.000	93.516	0.00	0.00	15.60
6	0.00	0.00	3.97	96.595	0.000	97.489	0.00	0.00	8.75
TOTAL SRSS SHEAR						0.00	0.00	190.20	
TOTAL 10PCT SHEAR						0.00	0.00	191.39	
TOTAL ABS SHEAR						0.00	0.00	214.61	
TOTAL CQC SHEAR						0.00	0.00	191.49	

2.14. CONTROL DE DERIVAS

DERIVA SENTIDO X

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	X mt	Z Mt	DERIVA X mt	Δ PERMITIDO	
							1 % H	Observación
A-1	45	2	3.25	0.045	0.01	0.023	0.0325	CUMPLE
	77	1	2.7	0.022	0.004	0.022	0.027	CUMPLE
	93			0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	X mt	Z mt	DERIVA X mt	Δ PERMITIDO	
							1 % H	Observación
A-4	50	2	3.25	0.045	0.007	0.023	0.0325	CUMPLE
	80	1	2.7	0.022	0.003	0.022	0.027	CUMPLE
	87			0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	X mt	Z mt	DERIVA X mt	Δ PERMITIDO	
							1 % H	Observación
B-5	73	2	3.25	0.047	0.009	0.025	0.0325	CUMPLE
	33	1	2.7	0.022	0.004	0.022	0.027	CUMPLE
	86			0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	X mt	Z mt	DERIVA X mt	Δ PERMITIDO	
							1 % H	Observación
A-3	63	2	3.3	0.045	0.002	0.023	0.033	CUMPLE
	15	1	2.9	0.022	0.001	0.022	0.029	CUMPLE
	89			0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	X mt	Z mt	DERIVA X Mt	Δ PERMITIDO	
							1 % H	Observación
D-1	37	2	3.3	0.051	0.01	0.027	0.033	CUMPLE
	76	1	2.9	0.024	0.004	0.024	0.029	CUMPLE
	82			0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	X mt	Z mt	DERIVA X Mt	Δ PERMITIDO	
							1 % H	Observación
D-4	42	2	3.3	0.051	0.007	0.027	0.033	CUMPLE
	9	1	2.9	0.024	0.003	0.024	0.029	CUMPLE
	26			0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	X mt	Z mt	DERIVA X Mt	Δ PERMITIDO	
							1 % H	Observación
C-5	72	2	3.3	0.05	0.009	0.026	0.033	CUMPLE
	32	1	2.9	0.024	0.004	0.024	0.029	CUMPLE
	85			0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	X mt	Z mt	DERIVA X Mt	Δ PERMITIDO	
							1 % H	Observación
D-3	40	2	3.3	0.051	0.002	0.027	0.033	CUMPLE
	7	1	2.9	0.024	0.001	0.024	0.029	CUMPLE
	84			0	0	0.000	0	CUMPLE

DERIVA SENTIDO Z

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	X mt	Z mt	DERIVA Z mt	Δ PERMITIDO	
							1 % H	Observación
A-1	45	2	3.3	0.003	0.059	0.032	0.0330	CUMPLE
	77	1	2.9	0.001	0.027	0.027	0.029	CUMPLE
	93			0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	X mt	Z mt	DERIVA Z mt	Δ PERMITIDO	
							1 % H	Observación
A-4	50	2	3.3	0.003	0.055	0.030	0.033	CUMPLE
	80	1	2.9	0.001	0.025	0.025	0.029	CUMPLE
	87			0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	X mt	Z mt	DERIVA Z mt	Δ PERMITIDO	
							1 % H	Observación
B-5	73	2	3.3	0.002	0.054	0.029	0.033	CUMPLE
	33	1	2.9	0.001	0.025	0.025	0.029	CUMPLE
	86			0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	X mt	Z mt	DERIVA Z mt	Δ PERMITIDO	
							1 % H	Observación
A-3	63	2	3.3	0.003	0.056	0.030	0.033	CUMPLE
	15	1	2.9	0.001	0.026	0.026	0.029	CUMPLE
	89			0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	X mt	Z mt	DERIVA Z mt	Δ PERMITIDO	
							1 % H	Observación
D-1	37	2	3.3	0.001	0.059	0.032	0.033	CUMPLE
	76	1	2.9	0.001	0.027	0.027	0.029	CUMPLE
	82			0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	X mt	Z mt	DERIVA Z mt	Δ PERMITIDO	
							1 % H	Observación
D-4	42	2	3.3	0.001	0.055	0.030	0.033	CUMPLE
	9	1	2.9	0.001	0.025	0.025	0.029	CUMPLE
	26			0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	X mt	Z mt	DERIVA Z mt	Δ PERMITIDO	
							1 % H	Observación
C-5	72	2	3.25	0.001	0.054	0.029	0.0325	CUMPLE
	32	1	2.7	0.001	0.025	0.025	0.027	CUMPLE
	85			0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	X mt	Z mt	DERIVA Z mt	Δ PERMITIDO	
							1 % H	Observación
D-3	40	2	3.25	0.001	0.056	0.030	0.0325	CUMPLE
	7	1	2.7	0.001	0.026	0.026	0.027	CUMPLE
	84			0	0	0.000	0	CUMPLE

2.15. DESPLAZAMIENTO EN LOS NUDOS

Node	L/C	X	Y	Z	Resultant	rX	rY	rZ
			(m)	(m)	(m)	(rad)	(rad)	(rad)
5	3:SISMO EN X	0.024	0.000	0.003	0.025	0.000	0.000	0.003
	4:SISMO EN Z	0.001	0.000	0.026	0.027	0.005	0.000	0.000
6	3:SISMO EN X	0.024	0.001	0.002	0.025	0.000	0.001	0.002
	4:SISMO EN Z	0.001	0.001	0.026	0.026	0.000	0.000	0.000
7	3:SISMO EN X	0.024	0.000	0.001	0.024	0.000	0.001	0.004
	4:SISMO EN Z	0.001	0.000	0.026	0.026	0.005	0.000	0.000
8	3:SISMO EN X	0.024	0.000	0.002	0.025	0.001	0.001	0.002
	4:SISMO EN Z	0.001	0.000	0.026	0.026	0.000	0.000	0.000
9	3:SISMO EN X	0.024	0.001	0.003	0.025	0.001	0.001	0.003
	4:SISMO EN Z	0.001	0.000	0.025	0.025	0.005	0.000	0.001
10	3:SISMO EN X	0.024	0.001	0.004	0.025	0.001	0.000	0.001
	4:SISMO EN Z	0.001	0.003	0.025	0.025	0.003	0.000	0.001
14	3:SISMO EN X	0.022	0.001	0.002	0.022	0.000	0.001	0.002
	4:SISMO EN Z	0.001	0.001	0.026	0.026	0.000	0.000	0.000
15	3:SISMO EN X	0.022	0.000	0.001	0.022	0.000	0.001	0.003
	4:SISMO EN Z	0.001	0.000	0.026	0.026	0.005	0.000	0.000
16	3:SISMO EN X	0.022	0.000	0.002	0.022	0.001	0.001	0.002
	4:SISMO EN Z	0.001	0.000	0.026	0.026	0.000	0.000	0.000
18	3:SISMO EN X	0.022	0.004	0.004	0.023	0.002	0.000	0.003
	4:SISMO EN Z	0.001	0.004	0.025	0.026	0.002	0.000	0.002
19	3:SISMO EN X	0.022	0.001	0.004	0.022	0.001	0.001	0.002
	4:SISMO EN Z	0.001	0.003	0.027	0.027	0.006	0.000	0.000
20	3:SISMO EN X	0.022	0.000	0.003	0.022	0.001	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.001	0.003	0.027	0.027	0.005	0.000	0.000
21	3:SISMO EN X	0.022	0.001	0.002	0.022	0.000	0.001	0.002
	4:SISMO EN Z	0.001	0.001	0.026	0.026	0.000	0.000	0.000
22	3:SISMO EN X	0.022	0.000	0.001	0.022	0.000	0.001	0.003
	4:SISMO EN Z	0.001	0.003	0.026	0.026	0.005	0.000	0.000
23	3:SISMO EN X	0.022	0.000	0.002	0.022	0.001	0.001	0.003
	4:SISMO EN Z	0.001	0.000	0.026	0.026	0.000	0.000	0.000
24	3:SISMO EN X	0.022	0.007	0.004	0.024	0.002	0.000	0.003
	4:SISMO EN Z	0.001	0.007	0.025	0.026	0.002	0.000	0.002
25	3:SISMO EN X	0.025	0.001	0.003	0.025	0.001	0.001	0.002
	4:SISMO EN Z	0.001	0.008	0.025	0.027	0.005	0.000	0.001
26	3:SISMO EN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	4:SISMO EN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
28	3:SISMO EN X	0.024	0.002	0.003	0.024	0.002	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.001	0.002	0.025	0.025	0.003	0.000	0.001
29	3:SISMO EN X	0.022	0.004	0.003	0.023	0.002	0.000	0.002
	4:SISMO EN Z	0.001	0.003	0.025	0.026	0.001	0.000	0.001
30	3:SISMO EN X	0.022	0.001	0.003	0.022	0.002	0.001	0.003
	4:SISMO EN Z	0.001	0.003	0.025	0.026	0.004	0.000	0.001
31	3:SISMO EN X	0.025	0.003	0.004	0.026	0.001	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.001	0.008	0.025	0.026	0.004	0.000	0.001
32	3:SISMO EN X	0.024	0.001	0.004	0.024	0.001	0.001	0.005
	4:SISMO EN Z	0.001	0.000	0.025	0.025	0.005	0.000	0.001
33	3:SISMO EN X	0.022	0.000	0.004	0.023	0.002	0.000	0.006
	4:SISMO EN Z	0.001	0.000	0.025	0.025	0.005	0.000	0.001
34	3:SISMO EN X	0.022	0.005	0.004	0.023	0.002	0.001	0.002
	4:SISMO EN Z	0.001	0.005	0.025	0.026	0.002	0.000	0.002
35	3:SISMO EN X	0.022	0.006	0.004	0.024	0.002	0.000	0.006
	4:SISMO EN Z	0.001	0.001	0.025	0.025	0.005	0.000	0.001
37	3:SISMO EN X	0.051	0.001	0.010	0.052	0.001	0.001	0.003
	4:SISMO EN Z	0.001	0.000	0.059	0.059	0.005	0.000	0.000
38	3:SISMO EN X	0.051	0.001	0.007	0.052	0.000	0.001	0.002
	4:SISMO EN Z	0.001	0.000	0.058	0.058	0.004	0.000	0.000
39	3:SISMO EN X	0.051	0.000	0.004	0.051	0.000	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.001	0.002	0.057	0.057	0.000	0.000	0.000

40	3:SISMO EN X	0.051	0.000	0.002	0.051	0.000	0.001	0.002
	4:SISMO EN Z	0.001	0.000	0.056	0.056	0.004	0.000	0.000
41	3:SISMO EN X	0.051	0.001	0.004	0.051	0.000	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.001	0.002	0.056	0.056	0.000	0.000	0.000
42	3:SISMO EN X	0.051	0.001	0.007	0.052	0.000	0.001	0.002
	4:SISMO EN Z	0.001	0.001	0.055	0.055	0.004	0.000	0.000
43	3:SISMO EN X	0.051	0.001	0.009	0.052	0.000	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.001	0.002	0.054	0.054	0.002	0.000	0.001
45	3:SISMO EN X	0.045	0.001	0.010	0.046	0.001	0.001	0.002
	4:SISMO EN Z	0.003	0.000	0.059	0.059	0.005	0.000	0.001
46	3:SISMO EN X	0.045	0.001	0.007	0.046	0.001	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.003	0.000	0.058	0.058	0.004	0.000	0.000
47	3:SISMO EN X	0.045	0.000	0.004	0.045	0.000	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.003	0.001	0.057	0.057	0.001	0.000	0.000
49	3:SISMO EN X	0.045	0.000	0.004	0.046	0.000	0.001	0.002
	4:SISMO EN Z	0.003	0.001	0.056	0.056	0.001	0.000	0.000
50	3:SISMO EN X	0.045	0.000	0.007	0.046	0.001	0.001	0.003
	4:SISMO EN Z	0.003	0.001	0.055	0.055	0.003	0.000	0.001
51	3:SISMO EN X	0.045	0.003	0.009	0.046	0.001	0.001	0.002
	4:SISMO EN Z	0.003	0.004	0.054	0.054	0.001	0.000	0.002
52	3:SISMO EN X	0.045	0.006	0.010	0.047	0.001	0.001	0.002
	4:SISMO EN Z	0.003	0.005	0.054	0.054	0.001	0.000	0.002
53	3:SISMO EN X	0.052	0.001	0.010	0.053	0.001	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.002	0.007	0.059	0.059	0.004	0.000	0.000
56	3:SISMO EN X	0.045	0.001	0.010	0.046	0.001	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.003	0.002	0.059	0.059	0.005	0.000	0.000
57	3:SISMO EN X	0.052	0.002	0.007	0.053	0.001	0.001	0.000
	4:SISMO EN Z	0.002	0.006	0.058	0.058	0.004	0.000	0.000
59	3:SISMO EN X	0.045	0.000	0.007	0.045	0.001	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.003	0.002	0.058	0.058	0.004	0.000	0.000
60	3:SISMO EN X	0.052	0.000	0.004	0.053	0.000	0.001	0.002
	4:SISMO EN Z	0.002	0.003	0.057	0.057	0.001	0.000	0.000
61	3:SISMO EN X	0.045	0.000	0.004	0.045	0.000	0.001	0.002
	4:SISMO EN Z	0.003	0.001	0.057	0.057	0.000	0.000	0.000
62	3:SISMO EN X	0.052	0.000	0.002	0.052	0.000	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.002	0.005	0.056	0.057	0.003	0.000	0.000
63	3:SISMO EN X	0.045	0.000	0.002	0.045	0.000	0.001	0.002
	4:SISMO EN Z	0.003	0.000	0.056	0.056	0.004	0.000	0.000
64	3:SISMO EN X	0.045	0.000	0.002	0.045	0.000	0.001	0.002
	4:SISMO EN Z	0.003	0.002	0.056	0.057	0.004	0.000	0.000
65	3:SISMO EN X	0.052	0.000	0.004	0.053	0.000	0.001	0.002
	4:SISMO EN Z	0.002	0.003	0.056	0.056	0.001	0.000	0.000
66	3:SISMO EN X	0.045	0.000	0.004	0.045	0.000	0.001	0.002
	4:SISMO EN Z	0.003	0.000	0.056	0.056	0.001	0.000	0.000
67	3:SISMO EN X	0.052	0.001	0.007	0.053	0.000	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.002	0.005	0.055	0.055	0.003	0.000	0.000
68	3:SISMO EN X	0.051	0.001	0.007	0.051	0.001	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.001	0.001	0.055	0.055	0.002	0.000	0.001
69	3:SISMO EN X	0.047	0.003	0.007	0.047	0.002	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.002	0.002	0.055	0.055	0.001	0.000	0.001
70	3:SISMO EN X	0.045	0.000	0.007	0.046	0.001	0.001	0.002
	4:SISMO EN Z	0.003	0.002	0.055	0.055	0.003	0.000	0.001
71	3:SISMO EN X	0.052	0.002	0.009	0.053	0.000	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.002	0.006	0.054	0.054	0.002	0.000	0.000
72	3:SISMO EN X	0.050	0.001	0.009	0.051	0.001	0.001	0.005
	4:SISMO EN Z	0.001	0.000	0.054	0.054	0.005	0.000	0.000
73	3:SISMO EN X	0.047	0.001	0.009	0.048	0.001	0.001	0.005
	4:SISMO EN Z	0.002	0.000	0.054	0.054	0.005	0.000	0.001
74	3:SISMO EN X	0.045	0.004	0.009	0.046	0.001	0.001	0.002
	4:SISMO EN Z	0.003	0.004	0.054	0.054	0.001	0.000	0.002
75	3:SISMO EN X	0.047	0.005	0.010	0.048	0.001	0.001	0.005
	4:SISMO EN Z	0.002	0.001	0.054	0.054	0.004	0.000	0.001
76	3:SISMO EN X	0.024	0.001	0.004	0.025	0.002	0.000	0.005
	4:SISMO EN Z	0.001	0.000	0.027	0.027	0.006	0.000	0.000
77	3:SISMO EN X	0.022	0.001	0.004	0.022	0.001	0.001	0.003
	4:SISMO EN Z	0.001	0.000	0.027	0.027	0.006	0.000	0.000
79	3:SISMO EN X	0.022	0.000	0.003	0.022	0.001	0.001	0.002

	4:SISMO EN Z	0.001	0.000	0.027	0.027	0.005	0.000	0.000
80	3:SISMO EN X	0.022	0.000	0.003	0.022	0.002	0.001	0.003
	4:SISMO EN Z	0.001	0.000	0.025	0.025	0.004	0.000	0.001
81	3:SISMO EN X	0.051	0.001	0.009	0.052	0.000	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.001	0.002	0.054	0.054	0.002	0.000	0.001
82	3:SISMO EN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	4:SISMO EN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
83	3:SISMO EN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	4:SISMO EN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
84	3:SISMO EN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	4:SISMO EN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
85	3:SISMO EN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	4:SISMO EN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
86	3:SISMO EN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	4:SISMO EN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
87	3:SISMO EN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	4:SISMO EN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
89	3:SISMO EN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	4:SISMO EN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
91	3:SISMO EN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	4:SISMO EN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
93	3:SISMO EN X	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	4:SISMO EN Z	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
95	3:SISMO EN X	0.024	0.002	0.004	0.025	0.001	0.000	0.001
	4:SISMO EN Z	0.001	0.003	0.025	0.025	0.003	0.000	0.001
96	3:SISMO EN X	0.028	0.001	0.003	0.028	0.000	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.001	0.000	0.027	0.027	0.002	0.000	0.000
97	3:SISMO EN X	0.028	0.000	0.002	0.028	0.000	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.001	0.000	0.026	0.026	0.000	0.000	0.000
98	3:SISMO EN X	0.028	0.000	0.001	0.028	0.000	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.001	0.000	0.026	0.026	0.002	0.000	0.000
100	3:SISMO EN X	0.028	0.001	0.002	0.028	0.000	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.001	0.000	0.026	0.026	0.000	0.001	0.000
102	3:SISMO EN X	0.058	0.001	0.007	0.059	0.000	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.002	0.000	0.058	0.058	0.002	0.000	0.000
103	3:SISMO EN X	0.058	0.000	0.004	0.059	0.000	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.002	0.000	0.057	0.057	0.001	0.000	0.000
104	3:SISMO EN X	0.058	0.000	0.002	0.058	0.000	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.002	0.000	0.056	0.057	0.002	0.000	0.000
105	3:SISMO EN X	0.058	0.001	0.004	0.059	0.000	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.002	0.000	0.056	0.056	0.001	0.001	0.000
106	3:SISMO EN X	0.058	0.004	0.009	0.059	0.000	0.002	0.001
	4:SISMO EN Z	0.002	0.000	0.067	0.067	0.001	0.010	0.000
107	3:SISMO EN X	0.028	0.004	0.004	0.029	0.000	0.001	0.001
	4:SISMO EN Z	0.001	0.000	0.038	0.038	0.000	0.012	0.000

2.16. REACCIONES

Node	L/C	Horizont	Vertical	Horizontal	MX	Moment	MZ
		FX	FY	FZ		MY	
		(Mton)	(Mton)	(Mton)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
26	1:CARGA MUERTA	-0.719	29.971	1.028	9.536	0.025	5.799
	2:CARGA VIVA	-0.150	3.492	0.355	3.289	0.001	1.093
	10:CU	-1.261	47.896	2.044	18.941	0.036	9.977
	27:D+L	-0.869	33.463	1.384	12.824	0.025	6.892
82	1:CARGA MUERTA	0.205	9.822	0.964	9.137	0.017	-2.807
	2:CARGA VIVA	0.057	0.858	0.343	3.203	0.001	-0.826
	10:CU	0.383	15.209	1.933	18.237	0.026	-5.333
	27:D+L	0.261	10.680	1.307	12.340	0.018	-3.633
83	1:CARGA MUERTA	0.997	27.828	1.860	17.418	0.011	-10.171
	2:CARGA VIVA	0.234	2.986	0.615	5.723	0.002	-2.473
	10:CU	1.794	44.036	3.649	34.115	0.020	-18.443
	27:D+L	1.231	30.814	2.475	23.141	0.013	-12.644
84	1:CARGA MUERTA	0.055	39.253	2.631	24.495	0.014	-1.412
	2:CARGA VIVA	0.036	4.175	0.797	7.403	0.002	-0.636
	10:CU	0.139	62.052	5.038	46.878	0.024	-3.059
	27:D+L	0.092	43.428	3.428	31.898	0.016	-2.049
85	1:CARGA MUERTA	-0.289	9.642	0.441	4.065	-0.004	1.802
	2:CARGA VIVA	-0.066	0.697	0.193	1.770	0.007	0.314
	10:CU	-0.517	14.684	0.945	8.701	0.006	3.056
	27:D+L	-0.355	10.339	0.634	5.835	0.003	2.116
86	1:CARGA MUERTA	-0.576	14.383	-0.428	-4.038	0.060	4.521
	2:CARGA VIVA	-0.203	1.190	-0.197	-1.845	-0.010	1.537
	10:CU	-1.151	22.160	-0.934	-8.790	0.068	8.942
	27:D+L	-0.778	15.573	-0.625	-5.883	0.050	6.058
87	1:CARGA MUERTA	-0.831	23.379	-1.206	-11.249	0.018	6.758
	2:CARGA VIVA	-0.221	2.586	-0.407	-3.790	0.000	1.734
	10:CU	-1.539	37.126	-2.381	-22.192	0.026	12.410
	27:D+L	-1.052	25.965	-1.613	-15.039	0.019	8.492
89	1:CARGA MUERTA	0.107	38.247	-2.505	-23.251	0.017	-1.978
	2:CARGA VIVA	0.057	4.866	-0.768	-7.126	0.002	-0.847
	10:CU	0.247	61.818	-4.813	-44.665	0.027	-4.208
	27:D+L	0.164	43.113	-3.273	-30.377	0.019	-2.824
91	1:CARGA MUERTA	0.955	27.004	-1.779	-16.419	0.017	-9.871
	2:CARGA VIVA	0.226	3.510	-0.589	-5.447	0.003	-2.417
	10:CU	1.721	43.772	-3.492	-32.246	0.029	-17.929
	27:D+L	1.181	30.514	-2.368	-21.866	0.020	-12.288
93	1:CARGA MUERTA	0.096	8.889	-1.008	-9.227	0.016	-1.888
	2:CARGA VIVA	0.030	0.858	-0.341	-3.134	0.003	-0.595
	10:CU	0.185	13.904	-1.991	-18.246	0.028	-3.654
	27:D+L	0.125	9.747	-1.349	-12.361	0.019	-2.483

2.18. DISEÑO DE VIGAS

N1-V1/N 2.9

B=0.35H=0.40L=6.45			B=0.35 H=0.40L=0.20		
M=-8.25		M=-7.93	M=-.28		M=-0.00
A=6.75		A=6.47	A=4.00		A=4.00
	M=7.20			M=0.18	
	A=5.84			A=4.00	
v=-6.56	v=-1.06	v=6.48	v=-1.37	v=-1.03	v=-0.69

N1-V2/N 2.9

B=0.35 H=0.40 L=3.13			B=0.35 H=0.40 L=3.13		
M=-13.74		M=-3.43	M=-3.47		M=-13.87
A=11.88		A=4.00	A=4.00		A=12.01
	M=4.54			M=4.50	
	A=5.16			A=5.09	
v=-13.71	v=-7.32	v=-1.54	v=1.58	v=7.35	v=13.74

B=0.35H=0.40L=0.20		
M=-1.05		M=-0.12
A=4.00		A=4.00
	M=0.27	
	A=4.00	
v=-3.92	v=-3.25	v=-2.58

N1-V2A/N 2.9

B=0.30 H=0.40 L=3.13			B=0.30 H=0.40 L=3.13		
M=-10.90		M=-2.72	M=-2.70		M=-10.80
A=9.32		A=3.43	A=3.43		A=9.22
	M=5.45			M=5.40	
	A=5.25			A=5.32	
v=-12.50	v=-5.85	v=0.81	v=-0.82	v=5.84	v=12.49

B=0.30H=0.40L=0.20		
M=-0.14		M=-0.57
A=3.43	M=0.18	A=3.43
	A=3.43	
	v=2.06	
v=1.36		v=2.80

Memoria de diseño de vigas Aula Virtual el Charco

N1-V3/N 2.9

B=0.35 H=0.40 L=3.13			B=0.35 H=0.40 L=3.13		
M=-15.01	M=-3.75	M=-3.85	M=-3.85	M=-15.38	M=-15.38
A=13.16	A=4.00	A=4.00	A=4.00	A=13.54	A=13.54
	M=5.32			M=5.16	
	A=6.38			A=6.23	
v=-15.26	v=-8.49	v=-2.13	v=2.20	v=8.58	v=15.35

B=0.35H=0.40L=0.20		
M=-1.43	M=-0.00	M=-0.00
A=4.00	A=4.00	A=4.00
	M=0.00	
	A=4.00	
v=-5.62	v=-4.67	v=-3.73

N1-V3A/N 2.9

B=0.30 H=0.40 L=3.13			B=0.30 H=0.40 L=3.13		
M=-13.25	M=-3.31	M=-3.28	M=-3.28	M=-13.13	M=-13.13
A=11.68	A=3.43	A=3.43	A=3.43	A=11.55	A=11.55
	M=4.62			M=4.69	
	A=5.58			A=5.63	
v=-13.84	v=-7.18	v=-0.52	v=0.50	v=7.15	v=13.81

B=0.30H=0.40L=0.20		
M=-0.14	M=-0.55	M=-0.55
A=3.43	A=3.43	A=3.43
	M=0.14	
	A=3.43	
v=0.91	v=1.84	v=2.77

Memoria de diseño de vigas Aula Virtual el Charco

N1-V4/N 2.9

B=0.35H=0.40L=1.25			B=0.35 H=0.40 L=0.28		
M=-0.06	M=-3.86	M=-.30	M=-3.62		
A=4.00	A=4.00	A=7.68	A=4.00		
	M=0.00		M=2.33		
	A=4.00		A=4.00		
v=0.25	v=2.53	v=4.97	v=-11.35	v=-10.60	v=-9.85

B=0.35 H=0.40 L=4.40			B=0.35 H=0.40 L=1.07		
M=-5.65	M=-2.63	M=-.93	M=-7.73		
A=4.52	A=4.00	A=4.00	A=6.30		
	M=6.87		M=1.93		
	A=5.55		A=4.00		
v=-8.34	v=-1.47	v=6.81	v=4.53	v=6.23	v=7.94

B=0.35 H=0.40 L=0.20		
M=-0.51	M=-0.11	
A=4.00	A=4.00	
	M=0.00	
	A=4.00	
v=-1.87	v=-1.11	v=-0.56

Memoria de diseño de vigas Aula Virtual el Charco

N1-V5/N 2.9

B=0.35 H=0.40 L=1.25			B=0.35 H=0.40 L=0.28		
M=-0.28 A=4.00	M=-0.80 A=4.00	M=-.36 A=4.00	M=-2.34 A=4.00		
	M=0.20 A=4.00		M=2.94 A=4.00		
v=-0.86	v=0.44	v=1.42	v=4.05	v=4.61	v=5.17

B=0.35 H=0.40 L=4.40			B=0.35 H=0.40 L=1.07		
M=-5.45 A=4.35	M=-5.44 A=4.34	M=-.58 A=4.00	M=-1.03 A=4.00		
	M=5.69 A=4.55		M=2.80 A=4.00		
v=-4.33	v=-1.69	v=4.31	v=-3.86	v=-3.06	v=2.79

B=0.35 H=0.40 L=0.20		
M=-0.08 A=4.00	M=-0.02 A=4.00	
	M=0.13 A=4.00	
v=-0.61	v=-0.35	v=0.56

N1-VA/N 2.9

B=0.35 H=0.40 L=2.10			B=0.35 H=0.40 L=2.67		
M=-3.55 A=4.00	M=-5.18 A=4.13	M=-3.96 A=4.00	M=-0.99 A=4.00		
	M=2.59 A=4.00		M=2.03 A=4.00		
v=-2.77	v=3.25	v=4.53	v=-4.44	v=-2.35	v=-0.68

B=0.35 H=0.40 L=2.67			B=0.35 H=0.40 L=2.67		
M=-1.45 A=4.00	M=-5.79 A=4.64	M=-.41 A=5.16	M=-1.60 A=4.00		
	M=1.45 A=4.00		M=1.60 A=4.00		
v=1.10	v=2.97	v=5.06	v=-5.28	v=-3.19	v=-1.34

Memoria de diseño de vigas Aula Virtual el Charco

B=0.35 H=0.40 L=2.41			B=0.35 H=0.40 L=1.40		
M=-1.00 A=4.00	M=-3.88 A=4.00	M=-.19 A=4.00	M=-1.05 A=4.00		
	M=3.01 A=4.00		M=1.05 A=4.00		
v=0.92	v=2.35	v=4.20	v=-3.77	v=-2.86	v=-1.94

B=0.35 H=0.40 L=0.71		
M=-0.49 A=4.00	M=-0.07 A=4.00	
	M=0.10 A=4.00	
v=-0.96	v=-0.43	v=0.54

N1-VB/N 2.9

B=0.35 H=0.40 L=1.40			B=0.35 H=0.40 L=0.71		
M=-0.00 A=4.00	M=-8.48 A=6.95	M=-0.98 A=4.00	M=-0.00 A=4.00		
	M=0.93 A=4.00		M=0.00 A=4.00		
v=4.95	v=5.87	v=6.78	v=-1.67	v=-1.01	v=-0.49

Memoria de diseño de vigas Aula Virtual el Charco

N1-VB1/N 2.9

B=0.20 H=0.40 L=2.67			B=0.20 H=0.40 L=2.67		
M=-1.24 A=2.28	M=-0.65 A=2.28	M=-.61 A=2.28	M=-2.43 A=2.28		
	M=1.18 A=2.28		M=0.61 A=2.28		
v=-1.88	v=-1.27	v=-0.66	v=0.97	v=1.59	v=2.20

B=0.20 H=0.40 L=2.67			B=0.20 H=0.40 L=2.49		
M=-2.40 A=2.28	M=-0.60 A=2.28	M=-.54 A=2.28	M=-0.00 A=2.28		
	M=0.60 A=2.28		M=0.00 A=2.28		
v=-1.33	v=-0.71	v=-0.13	v=-1.12	v=-0.56	v=0.00

N1-VC/N 2.9

B=0.35 H=0.40 L=1.40		
M=-1.57 A=4.00	M=-6.26 A=5.03	
	M=2.44 A=4.00	
v=3.40	v=4.32	v=5.23

N1-VD/N 2.9

B=0.35 H=0.40 L=2.10			B=0.35 H=0.40 L=2.67		
M=-4.75 A=4.00	M=-7.26 A=5.89	M=-.43 A=5.18	M=-1.61 A=4.00		
	M=4.01 A=4.00		M=2.20 A=4.00		
v=3.81	v=5.09	v=6.37	v=-6.09	v=-3.99	v=-2.11

B=0.35 H=0.40 L=2.67			B=0.35 H=0.40 L=2.67		
M=-2.23 A=4.00	M=-8.91 A=7.34	M=-.27 A=7.66	M=-2.32 A=4.00		
	M=2.23 A=4.00		M=2.32 A=4.00		
v=3.26	v=5.35	v=7.44	v=-7.58	v=-5.49	v=-3.40

Memoria de diseño de vigas Aula Virtual el Charco

B=0.35 H=0.40 L=2.41			B=0.35 H=0.40 L=1.40		
M=-1.40		M=-5.59	M=-.64		M=-1.41
A=4.00		A=4.47	A=4.51		A=4.00
	M=2.29			M=1.51	
	A=4.00			A=4.00	
v=1.97	v=3.62	v=5.53	v=-5.40	v=-4.48	v=-3.57

B=0.35 H=0.40 L=0.05		
M=-0.02		M=-0.00
A=4.00		A=4.00
	M=0.00	
	A=4.00	
v=-0.24	v=-0.12	v=0.00

N2-V1/N 6.2

B=0.30 H=0.30 L=1.25			B=0.30 H=0.30 L=6.45		
M=-0.17		M=-0.69	M=-3.94		M=-3.68
A=2.44		A=2.44	A=4.57		A=4.24
	M=0.17			M=2.70	
	A=2.44			A=3.05	
v=-0.50	v=0.46	v=1.20	v=-3.69	v=-0.30	v=3.61

B=0.30 H=0.30 L=0.20		
M=-0.12		M=-0.00
A=2.44		A=2.44
	M=0.07	
	A=2.44	
v=-0.67	v=-0.41	v=-0.18

Memoria de diseño de vigas Aula Virtual el Charco

N2-V2/N 6.2

B=0.30 H=0.30 L=1.25			B=0.30 H=0.30 L=3.13		
M=-0.12 A=2.44	M=-1.49 A=2.44	M=-.04 A=8.81	M=-1.76 A=2.44		
	M=0.07 A=2.44		M=1.76 A=2.50		
v=-0.50	v=1.04	v=2.31	v=-6.28	v=-3.39	v=-0.58

B=0.30 H=0.30 L=3.13			B=0.30 H=0.30 L=0.20		
M=-1.64 A=2.44	M=-6.55 A=8.09	M=-.47 A=2.44	M=-0.12 A=2.44		
	M=1.64 A=2.71		M=0.19 A=2.44		
v=0.47	v=3.23	v=6.13	v=-1.80	v=-1.50	v=-1.21

N2-V2A/N 6.2

B=0.30 H=0.30 L=1.27			B=0.30 H=0.30 L=3.15		
M=-0.82 A=2.44	M=-0.30 A=2.44	M=-6.62 A=8.19	M=-1.65 A=2.44		
	M=0.20 A=2.44		M=1.65 A=2.97		
v=-1.84	v=-0.46	v=0.97	v=-6.41	v=-3.28	v=-0.16

B=0.30 H=0.30 L=3.15			B=0.30 H=0.30 L=0.22		
M=-1.68 A=2.44	M=-6.71 A=8.32	M=-.07 A=2.44	M=-0.28 A=2.44		
	M=1.68 A=2.98		M=0.12 A=2.44		
v=0.21	v=3.33	v=6.46	v=0.71	v=1.04	v=1.37

Memoria de diseño de vigas Aula Virtual el Charco

N2-V3/N 6.2

B=0.30 H=0.30 L=1.25			B=0.30 H=0.30 L=3.13		
M=-0.00 A=2.44	M=-2.19 A=2.45	M=-.02 A=10.32	M=-2.01 A=2.44		
	M=0.00 A=2.44		M=2.01 A=2.97		
v=0.38	v=1.74	v=3.15	v=-7.10	v=-3.97	v=-0.85

B=0.30 H=0.30 L=3.13			B=0.30 H=0.30 L=0.20		
M=-1.83 A=2.44	M=-7.32 A=9.23	M=-.56 A=2.44	M=-0.00 A=2.44		
	M=1.83 A=3.24		M=0.00 A=2.44		
v=0.69	v=3.74	v=6.87	v=-2.30	v=-1.86	v=-1.43

N2-V3A/N 6.2

B=0.30 H=0.30 L=1.27			B=0.30 H=0.30 L=3.15		
M=-0.76 A=2.44	M=-0.41 A=2.44	M=-7.56 A=9.60	M=-1.89 A=2.44		
	M=0.19 A=2.44		M=1.89 A=3.17		
v=-1.72	v=-0.37	v=1.09	v=-6.96	v=-3.83	v=-0.69

B=0.30 H=0.30 L=3.15			B=0.30 H=0.30 L=0.22		
M=-1.90 A=2.44	M=-7.59 A=9.65	M=-.05 A=2.44	M=-0.21 A=2.44		
	M=1.90 A=3.18		M=0.05 A=2.44		
v=0.71	v=3.84	v=6.98	v=0.29	v=0.70	v=1.13

Memoria de diseño de vigas Aula Virtual el Charco

N2-V4/N 6.2

B=0.30 H=0.30 L=1.25			B=0.30 H=0.30 L=0.30		
M=-0.03 A=2.44	M=-1.52 A=2.44	M=-.55 A=5.35	M=-1.74 A=2.44		
M=0.00 A=2.44			M=1.14 A=2.44		
v=-0.36	v=1.00	v=2.30	v=-5.05	v=-4.66	v=-4.26

B=0.30 H=0.30 L=4.45			B=0.30 H=0.30 L=1.10		
M=-2.74 A=3.10	M=-1.23 A=2.44	M=-.91 A=2.44	M=-3.63 A=4.18		
M=2.99 A=3.40			M=0.91 A=2.44		
v=-4.44	v=-0.55	v=3.65	v=1.88	v=2.79	v=3.95

B=0.30 H=0.30 L=0.20		
M=-0.27 A=2.44	M=-0.05 A=2.44	
M=0.00 A=2.44		
v=-1.01	v=-0.60	v=-0.24

N2-V5/N 6.2

B=0.30 H=0.30 L=1.27			B=0.30 H=0.30 L=0.30		
M=-0.16 A=2.44	M=-0.41 A=2.44	M=-0.85 A=2.44	M=-1.20 A=2.44		
M=0.10 A=2.44			M=1.39 A=2.44		
v=-0.50	v=0.23	v=0.81	v=1.66	v=1.86	v=2.06

B=0.30 H=0.30 L=4.40			B=0.30 H=0.30 L=1.10		
M=-2.44 A=2.74	M=-2.33 A=2.61	M=-.11 A=2.44	M=-0.63 A=2.44		
M=2.22 A=2.49			M=1.05 A=2.44		
v=-2.15	v=-0.61	v=2.09	v=-1.65	v=-1.19	v=1.33

Memoria de diseño de vigas Aula Virtual el Charco

B=0.30 H=0.30 L=0.22		
M=-0.06		M=-0.00
A=2.44		A=2.44
	M=0.08	
	A=2.44	
v=-0.41	v=-0.26	v=0.27

N2-VA/N 6.2

B=0.30 H=0.30 L=2.10			B=0.30 H=0.30 L=2.67		
M=-1.00		M=-1.08	M=-.82		M=-0.20
A=2.44		A=2.44	A=2.44		A=2.44
	M=0.54			M=0.52	
	A=2.44			A=2.44	
v=-0.72	v=0.67	v=0.94	v=-0.86	v=-0.44	v=0.17

B=0.30 H=0.30 L=2.67			B=0.30 H=0.30 L=2.67		
M=-0.29		M=-1.18	M=-.37		M=-0.34
A=2.44		A=2.44	A=2.44		A=2.44
	M=0.37			M=0.34	
	A=2.44			A=2.44	
v=0.17	v=0.52	v=0.98	v=-1.05	v=-0.59	v=-0.23

B=0.30 H=0.30 L=2.41			B=0.30 H=0.30 L=1.42		
M=-0.22		M=-0.73	M=-.02		M=-0.25
A=2.44		A=2.44	A=2.44		A=2.44
	M=0.84			M=0.25	
	A=2.44			A=2.44	
v=-0.19	v=0.46	v=0.81	v=-0.96	v=-0.76	v=-0.56

Memoria de diseño de vigas Aula Virtual el Charco

B=0.30 H=0.30 L=0.73		
M=-0.17		M=-0.05
A=2.44		A=2.44
	M=0.11	
	A=2.44	
v=-0.27	v=-0.16	v=0.26

N2-VB/N 6.2

B=0.30 H=0.30 L=1.42			B=0.30 H=0.30 L=0.71		
M=-0.00		M=-3.50	M=-.38		M=-0.02
A=2.44		A=4.02	A=2.44		A=2.44
	M=0.06			M=0.04	
	A=2.44			A=2.44	
v=2.34	v=2.54	v=2.74	v=-0.53	v=-0.42	v=-0.31

N2-VB1/N 6.2

B=0.20 H=0.30 L=2.70			B=0.20 H=0.30 L=2.70		
M=-0.40		M=-0.15	M=-0.18		M=-0.72
A=1.62		A=1.62	A=1.62		A=1.62
	M=0.45			M=0.36	
	A=1.62			A=1.62	
v=-0.83	v=-0.31	v=0.20	v=-0.15	v=0.37	v=0.88

B=0.20 H=0.30 L=2.70			B=0.20 H=0.30 L=2.49		
M=-0.72		M=-0.60	M=-.28		M=-0.00
A=1.62		A=1.62	A=1.62		A=1.62
	M=0.18			M=0.00	
	A=1.62			A=1.62	
v=-0.56	v=-0.04	v=0.47	v=-0.94	v=-0.47	v=0.00

Memoria de diseño de vigas Aula Virtual el Charco

N2-VC/N 6.2

B=0.30 H=0.30 L=1.42		
M=-0.43		M=-2.41
A=2.44		A=2.71
	M=0.71	
	A=2.44	
v=1.49	v=1.69	v=1.88

N2-VD/N 6.2

B=0.30 H=0.30 L=2.10			B=0.30 H=0.30 L=2.67		
M=-1.14		M=-1.58	M=-.57		M=-0.40
A=2.44		A=2.44	A=2.44		A=2.44
	M=0.77			M=0.62	
	A=2.44			A=2.44	
v=0.82	v=1.06	v=1.34	v=-1.46	v=-1.00	v=-0.61

B=0.30 H=0.30 L=2.67			B=0.30 H=0.30 L=2.67		
M=-0.55		M=-2.18	M=-.34		M=-0.58
A=2.44		A=2.44	A=2.63		A=2.44
	M=0.55			M=0.58	
	A=2.44			A=2.44	
v=0.86	v=1.31	v=1.76	v=-1.82	v=-1.37	v=-0.92

B=0.30 H=0.30 L=2.41			B=0.30 H=0.30 L=1.42		
M=-0.41		M=-1.42	M=-.64		M=-0.41
A=2.44		A=2.44	A=2.44		A=2.44
	M=0.77			M=0.41	
	A=2.44			A=2.44	
v=0.67	v=1.00	v=1.41	v=-1.56	v=-1.36	v=-1.16

B=0.30 H=0.30 L=0.05		
M=-0.00		M=-0.00
A=2.44		A=2.44
	M=0.00	
	A=2.44	
v=-0.05	v=-0.03	v=0.00

2.16. DISEÑO DE CIMENTACIONES

MODULO FUNDACIONES 2.0 DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS CUADRADAS

Nombre de Zapata a Diseñar Zap- A1 – A2

SOLICITACIONES

Carga P tot servicio Zap EXT(t)	9.747
Carga Púltima Pu Zapata EXT (t)	13.904
Carga P tot servicio Zap INT (t)	30.514
Carga Púltima Pu Zapata INT (t)	43.772

GEOMETRIA

Separación entre Ejes Cols (m)	2.45
Ancho B sugerido Zap EXT (m)	1
Ancho b columna EXT (cm)	35
Altura h columna EXT (cm)	35
Ancho b columna INT (cm)	35
Altura h columna INT (cm)	35

CAPACIDAD DEL SUELO

Qa Admisible Suelo (kg/cm2)	1
-----------------------------	---

CONSTANTES DE DISEÑO

F'c del Concreto (kg/cm2)	210
Fy Acero Principal (kg/cm2)	4200
Fy Acero Flejes (Viga) (kg/cm2)	2400
Recubrimiento d' al Centroide (cm)	5
Número de Ramas Fleje Tipo (Vigas)	4
Diámetro del Fleje # (pulg)	3
Mínima Separación Flejes Viga (cm)	10
% P.Propio (zapata+viga amarre)	5
Relación Lmen/Lmay Zap EXT	No Lím
Ancho Mín Viga Amarre (cm)	35
Altura Mín Viga Amarre (cm)	40
Máx # Diámetro Varilla Columna Ext	5
Máx # Diámetro Varilla Columna Int	5

DISEÑO DE LA ZAPATA EXTERIOR

DIMENSIONES

Ancho b col = 0.35 m Altura h col = 0.35 m
DeltaP (+) = 2.1 t
Lado Mayor Lx = 1.22 m
Lado Menor B = 1.01 m Excentr = 0.418 m
 $ldb(1) = (db) Fy / (4 \text{ sqr}(F'c)) = 36.4 \text{ cm}$
 $ldb(2) = 0.04 (db) Fy = 26.7 \text{ cm}$
Longitud Anclaje Mínima = 36.4 cm
Relación Lado Menor / Lado Mayor = 0.83
Altura Efectiva de Zap d = 0.15 m
Altura Total Mín. de Zap Hzap = 0.2 m
Use Pedestal
Altura Mínima del Pedestal = 0.21 m
Sección Mínima del Pedestal = 0.45 x 0.45 m

DISEÑO A CORTANTE

DISEÑO A CORTANTE

Esf Suelo Neto = 9.6 t/m²
Vu(dis) bde viga = 6.03 t
Altura Efectiva d = 0.15 m
Altura Mín Zap Hzap = 0.2 m

DISEÑO A FLEXION

Mu(dis) bde viga = 1.31 t-m
As Total Lado Mayor = 2.73 cm²
Armad Inf Lado Mayor = 1 # 4 a 0.33 m
Armad Inf Lado Menor = 1 # 3 a 0.3 m

DISEÑO DE LA ZAPATA INTERIOR

DIMENSIONES

Ancho b col = 0.35 m Altura h col = 0.35 m
DeltaP (-) = 2.1 t
Lado de la Zap Cuadr Lc = 1.73 m
ldb(1) = (db) Fy / (4 sqrt(F'c)) = 36.4 cm
ldb(2) = 0.04 (db) Fy = 26.7 cm
Longitud Anclaje Mínima = 36.4 cm
Altura Mín Zap Hzap = 0.25 m
Use Pedestal
Altura Mínima del Pedestal = 0.17 m
Sección Mínima del Pedestal = 0.45 x 0.45 m

DISEÑO A CORTANTE

Esf Suelo Neto = 9.49 t/m²
d mín por Viga Ancha = 0.13 m
d mín por Punzonamto = 0.2 m
Altura Efect Mín d = 0.2 m

DISEÑO A FLEXION

Mu(dis) sent h = 6.18 t-m
As Total sent h = 8.59 cm²
Armadura sent h = 1 # 4 a 0.25 m
Mu(dis) sent b = 6.18 t-m
As Total sent b = 8.37 cm²
Armadura sent b = 1 # 4 a 0.25 m

DISEÑO DE LA VIGA DE CONTRAPESO

DIMENSIONES

Ancho bw = 0.35 m Altura Efect d = 0.35 m
Altura Total Hvig = 0.4 m

DISEÑO A CORTANTE

Reacc(ext) longitudinal Suelo = 11.73 t/m
V bde col ext = 5.64 t (servic)
Vu (diseño) bde col ext = 8.05 t
Long de Anulac del Corte Xo = 0.656 m
Flejes EXT = 1E# 3 de 4 ram a 10 cm
Long Mínima Aplic Flejes EXT = 0.35 m

DISEÑO A FLEXION

Mu(dis) = DeltaPu x (Lejes - (Bzap - h/2))
Mu(dis) = 4.84 t-m
As tens (SUP) = 4.08 cm² (Extremo EXT)
A's compr (INF) = 0 cm² (Extremo EXT)
Armad EXT (SUP) = 4 # 4
Armad EXT (INF) = 4 # 4

DISEÑO A FLEXION

Armad INT (SUP) = 4 # 4
Armad INT (INF) = 4 # 4

MODULO FUNDACIONES 2.0 DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS CUADRADAS

AULA VIRTUAL EL CHARCO

Nombre de la Zapata a Diseñar Zap- A3

SOLICITACIONES

Carga P total de servicio (t)	43.113
Momento M tot de servicio (t-m)	0
Factor de Mayoración de Cargas	1.5

GEOMETRIA

Ancho b columna (cm)	35
Altura h col. (paralelo a M) (cm)	35

CONSTANTES DE DISEÑO

F'c del Concreto (kg/cm ²)	210
Fy Acero Princip (kg/cm ²)	4200
Recubrimnto d' al Centroides (cm)	5
% P.Propio (zapata+viga amarre)	6
Máx Diámetro Varilla Columna (")	5

CAPACIDAD DEL SUELO

Qa Admisible Suelo (kg/cm ²)	1
--	---

DIMENSIONES

Largo de la Zapata L = 2.14 m
Ancho de la Zapata B = L = 2.14 m
Altura o Espesor Mínimo de Zapata = 0.31 m

ESFUERZOS EN EL SUELO

Excentricidad e = 0 m
 $L / 6 = 0.356$ m
Esfuerzo Máximo = 10 t/m²
Esfuerzo Mínimo = 10 t/m²

DISEÑO A CORTANTE

d req por Viga Ancha = 0.2 m
d req por Punzonamiento = 0.26 m
d mínimo por Cortante = 0.26 m

DISEÑO A FLEXION

Mu(dis) {paralelo a b} = 12.81 t-m
Acero Tot As {paralelo a b} = 13.19 cm²
Armadura Sugerida {paralela a b} = 1 # 4 c/ 20
Mu(dis) {paralelo a h} = 12.81 t-m
Acero Tot As {paralelo a h} = 13.19 cm²
Armadura Sugerida {paralela a h} = 1 # 4 c/ 20

REVISION DE LA LONGITUD DE ANCLAJE

ldb(1) = (db) Fy / (4 sqrt(F'c)) = 36.4 cm
ldb(2) = 0.04 (db) Fy = 26.7 cm
Longitud Anclaje Mínima = 36.4 cm
Use Pedestal
Altura Mínima del Pedestal = 0.1 m
Sección Mínima del Pedestal = 0.45 x 0.45 m

MODULO FUNDACIONES 2.0
DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS CUADRADAS

AULA VIRTUAL EL CHARCO

Nombre de la Zapata a Diseñar Zap-D3

SOLICITACIONES

Carga P total de servicio (t)	43.428
Momento M tot de servicio (t-m)	0
Factor de Mayoración de Cargas	1.5

GEOMETRIA

Ancho b columna (cm)	35
Altura h col. (paralelo a M) (cm)	35

CONSTANTES DE DISEÑO

F'c del Concreto (kg/cm ²)	210
Fy Acero Princip (kg/cm ²)	4200
Recubrimnto d' al Centroides (cm)	5
% P.Propio (zapata+viga amarre)	6
Máx Diámetro Varilla Columna (")	5

CAPACIDAD DEL SUELO

Qa Admisible Suelo (kg/cm ²)	1
--	---

DIMENSIONES

Largo de la Zapata L = 2.15 m
Ancho de la Zapata B = L = 2.15 m
Altura o Espesor Mínimo de Zapata = 0.32 m

ESFUERZOS EN EL SUELO

Excentricidad e = 0 m
 $L / 6 = 0.358$ m
Esfuerzo Máximo = 10 t/m²
Esfuerzo Mínimo = 10 t/m²

DISEÑO A CORTANTE

d req por Viga Ancha = 0.2 m
d req por Punzonamiento = 0.27 m
d mínimo por Cortante = 0.27 m

DISEÑO A FLEXION

Mu(dis) {paralelo a b} = 12.97 t-m
Acero Tot As {paralelo a b} = 13.29 cm²
Armadura Sugerida {paralela a b} = 1 # 4 c/ 20
Mu(dis) {paralelo a h} = 12.97 t-m
Acero Tot As {paralelo a h} = 13.29 cm²
Armadura Sugerida {paralela a h} = 1 # 4 c/ 20

REVISION DE LA LONGITUD DE ANCLAJE

ldb(1) = (db) Fy / (4 sqrt(F'c)) = 36.4 cm
ldb(2) = 0.04 (db) Fy = 26.7 cm
Longitud Anclaje Mínima = 36.4 cm
Use Pedestal
Altura Mínima del Pedestal = 0.1 m
Sección Mínima del Pedestal = 0.45 x 0.45 m

MODULO FUNDACIONES 2.0 DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS CUADRADAS

AULA VIRTUAL EL CHARCO

Nombre de la Zapata a Diseñar Zap-D-4

SOLICITACIONES

Carga P total de servicio (t)	33.463
Momento M tot de servicio (t-m)	0
Factor de Mayoración de Cargas	1.5

GEOMETRIA

Ancho b columna (cm)	35
Altura h col. (paralelo a M) (cm)	35

CONSTANTES DE DISEÑO

F'c del Concreto (kg/cm ²)	210
Fy Acero Princip (kg/cm ²)	4200
Recubrimnto d' al Centroides (cm)	5
% P.Propio (zapata+viga amarre)	6
Máx Diámetro Varilla Columna (")	5

CAPACIDAD DEL SUELO

Qa Admisible Suelo (kg/cm ²)	1
--	---

DIMENSIONES

Largo de la Zapata $L = 1.88$ m
 Ancho de la Zapata $B = L = 1.88$ m
 Altura o Espesor Mínimo de Zapata = 0.27 m

ESFUERZOS EN EL SUELO

Excentricidad $e = 0$ m
 $L / 6 = 0.314$ m
 Esfuerzo Máximo = 10 t/m²
 Esfuerzo Mínimo = 10 t/m²

DISEÑO A CORTANTE

d req por Viga Ancha = 0.2 m
 d req por Punzonamiento = 0.22 m
 d mínimo por Cortante = 0.22 m

DISEÑO A FLEXION

Mu(dis) {paralelo a b} = 8.3 t-m
 Acero Tot As {paralelo a b} = 10.11 cm²
 Armadura Sugerida {paralela a b} = 1 # 4 c/ 20
 Mu(dis) {paralelo a h} = 8.31 t-m
 Acero Tot As {paralelo a h} = 10.12 cm²
 Armadura Sugerida {paralela a h} = 1 # 4 c/ 20

REVISION DE LA LONGITUD DE ANCLAJE

ldb(1) = (db) $F_y / (4 \sqrt{F'c}) = 36.4$ cm
 ldb(2) = 0.04 (db) $F_y = 26.7$ cm
 Longitud Anclaje Mínima = 36.4 cm
 Use Pedestal
 Altura Mínima del Pedestal = 0.14 m
 Sección Mínima del Pedestal = 0.45 x 0.45 m

MODULO FUNDACIONES 2.0
DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS CUADRADAS

AULA VIRTUAL EL CHARCO

Nombre de la Zapata a Diseñar Zap-C-5

SOLICITACIONES

Carga P total de servicio (t)	10.339
Momento M tot de servicio (t-m)	0
Factor de Mayoración de Cargas	1.5

GEOMETRIA

Ancho b columna (cm)	35
Altura h col. (paralelo a M) (cm)	35

CONSTANTES DE DISEÑO

F'c del Concreto (kg/cm ²)	210
Fy Acero Princip (kg/cm ²)	4200
Recubrimnto d' al Centroides (cm)	5
% P.Propio (zapata+viga amarre)	6
Máx Diámetro Varilla Columna (")	5

CAPACIDAD DEL SUELO

Qa Admisible Suelo (kg/cm ²)	1
--	---

DIMENSIONES

Largo de la Zapata L = 1.05 m
Ancho de la Zapata B = L = 1.05 m
Altura o Espesor Mínimo de Zapata = 0.25 m

ESFUERZOS EN EL SUELO

Excentricidad e = 0.001 m
 $L / 6 = 0.174$ m
Esfuerzo Máximo = 10 t/m²
Esfuerzo Mínimo = 10 t/m²

DISEÑO A CORTANTE

d req por Viga Ancha = 0.2 m
d req por Punzonamiento = 0.09 m
d mínimo por Cortante = 0.2 m

DISEÑO A FLEXION

Mu(dis) {paralelo a b} = 0.95 t-m
Acero Tot As {paralelo a b} = 4.19 cm²
Armadura Sugerida {paralela a b} = 1 # 4 c/ 25
Mu(dis) {paralelo a h} = 0.96 t-m
Acero Tot As {paralelo a h} = 4.19 cm²
Armadura Sugerida {paralela a h} = 1 # 4 c/ 25

MODULO FUNDACIONES 2.0
DISEÑO DE VIGAS DE AMARRE O RIGIDEZ

AULA VIRTUAL EL CHARCO

Nombre de la Viga a Diseñar Viga V-2

SOLICITACIONES

Carga Púltima total Pu IZQ (t)	44.036
Carga Púltima total Pu DER (t)	30.514
% Máximo Carga a Transferir	10

GEOMETRIA

Separación entre Ejes Cols (m)	6.80
Ancho Mínimo Viga b (cm)	35
Altura Mínima Viga h (cm)	40

CONSTANTES DE DISEÑO

F'c del Concreto (kg/cm ²)	210
Fy Acero Princip (kg/cm ²)	4200
Fy Acero Flejes (Viga) (kg/cm ²)	2400
Recubrimnto d' al Centroido (cm)	5
Número Ramas Fleje (Vigas)	4
Diámetro Fleje # (pulg)	3

DIMENSIONES

Ancho bw = 0.35 m
Altura Efectiva Mínima d = 0.35 m
Altura Total de Viga H = 0.4 m

DISEÑO A CORTANTE

Mód Elást Ec = 178720.5 kg/cm²
Delta (Máx Despl Apys(1-2)) = 2.42 cm
Cortante Vu(dis) = 3.08 t
Use 1E # 3 de 4 rams a 17.5 cm

DISEÑO A FLEXION

Mu (dis) = 10.48 t-m
As tens = 8.64 cm²
A's comprs = 0 cm²
Armad Tensión Sugerida = 7 # 4

REVISION DE LA LONGITUD DE ANCLAJE

ldb(1) = (db) Fy / (4 sqrt(F'c)) = 36.4 cm
ldb(2) = 0.04 (db) Fy = 26.7 cm
Longitud Anclaje Mínima = 36.4 cm
Use Pedestal
Altura Mínima del Pedestal = 0.16 m
Sección Mínima del Pedestal = 0.45 x 0.45 m

MODULO FUNDACIONES 2.0
DISEÑO DE VIGAS DE AMARRE O RIGIDEZ

AULA VIRTUAL EL CHARCO

Nombre de la Viga a Diseñar Viga V-D

SOLICITACIONES

Carga Púltima total Pu IZQ (t)	44.036
Carga Púltima total Pu DER (t)	62.052
% Máximo Carga a Transferir	10

GEOMETRIA

Separación entre Ejes Cols (m)	4.12
Ancho Mínimo Viga b (cm)	35
Altura Mínima Viga h (cm)	35

CONSTANTES DE DISEÑO

F'c del Concreto (kg/cm ²)	210
Fy Acero Princip (kg/cm ²)	4200
Fy Acero Flejes (Viga) (kg/cm ²)	2400
Recubrimnto d' al Centroides (cm)	5
Número Ramas Fleje (Vigas)	4
Diámetro Fleje # (pulg)	

DIMENSIONES

Ancho bw = 0.35 m
Altura Efectiva Mínima d = 0.3 m
Altura Total de Viga H = 0.35 m

DISEÑO A CORTANTE

Mód Elást Ec = 178720.5 kg/cm²
Delta (Máx Despl Apys(1-2)) = 0.97 cm
Cortante Vu(dis) = 3.72 t
Use 1E # 3 de 4 rams a 17.5 cm

DISEÑO A FLEXION

Mu (dis) = 7.67 t-m
As tens = 7.37 cm²
A's comprs = 0 cm²
Armad Tensión Sugerida = 6 # 4

MODULO FUNDACIONES 2.0
DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS CUADRADAS

AULA VIRTUAL EL CHARCO

Nombre de la Zapata a Diseñar Zap- A4

SOLICITACIONES

Carga P total de servicio (t)	25.965
Momento M tot de servicio (t-m)	0
Factor de Mayoración de Cargas	1.5

GEOMETRIA

Ancho b columna (cm)	35
Altura h col. (paralelo a M) (cm)	35

CONSTANTES DE DISEÑO

F'c del Concreto (kg/cm ²)	210
Fy Acero Princip (kg/cm ²)	4200
Recubrimnto d' al Centroides (cm)	5
% P.Propio (zapata+viga amarre)	6
Máx Diámetro Varilla Columna (")	5

CAPACIDAD DEL SUELO

Qa Admisible Suelo (kg/cm ²)	1
--	---

DIMENSIONES

Largo de la Zapata L = 1.66 m
Ancho de la Zapata B = L = 1.66 m
Altura o Espesor Mínimo de Zapata = 0.25 m

ESFUERZOS EN EL SUELO

Excentricidad e = 0 m
 $L / 6 = 0.277$ m
Esfuerzo Máximo = 10 t/m²
Esfuerzo Mínimo = 10 t/m²

DISEÑO A CORTANTE

d req por Viga Ancha = 0.2 m
d req por Punzonamiento = 0.19 m
d mínimo por Cortante = 0.2 m

DISEÑO A FLEXION

Mu(dis) {paralelo a b} = 5.33 t-m
Acero Tot As {paralelo a b} = 7.24 cm²
Armadura Sugerida {paralela a b} = 1 # 4 c/ 25
Mu(dis) {paralelo a h} = 5.33 t-m
Acero Tot As {paralelo a h} = 7.24 cm²
Armadura Sugerida {paralela a h} = 1 # 4 c/ 25

REVISION DE LA LONGITUD DE ANCLAJE

ldb(1) = (db) Fy / (4 sqrt(F'c)) = 36.4 cm
ldb(2) = 0.04 (db) Fy = 26.7 cm
Longitud Anclaje Mínima = 36.4 cm
Use Pedestal
Altura Mínima del Pedestal = 0.16 m
Sección Mínima del Pedestal = 0.45 x 0.45 m

**MODULO FUNDACIONES 2.0
DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS CUADRADAS**

AULA VIRTUAL EL CHARCO

Nombre de la Zapata a Diseñar Zap-B-5

SOLICITACIONES

Carga P total de servicio (t)	15.573
Momento M tot de servicio (t-m)	0
Factor de Mayoración de Cargas	1.5

GEOMETRIA

Ancho b columna (cm)	35
Altura h col. (paralelo a M) (cm)	35

CONSTANTES DE DISEÑO

F'c del Concreto (kg/cm ²)	210
Fy Acero Princip (kg/cm ²)	4200
Recubrimnto d' al Centroides (cm)	5
% P. Propio (zapata+viga amarre)	6
Máx Diámetro Varilla Columna (")	5

CAPACIDAD DEL SUELO

Qa Admisible Suelo (kg/cm ²)	1
--	---

DIMENSIONES

Largo de la Zapata L = 1.29 m
Ancho de la Zapata B = L = 1.29 m
Altura o Espesor Mínimo de Zapata = 0.25 m

ESFUERZOS EN EL SUELO

Excentricidad e = 0 m
L / 6 = 0.216 m
Esfuerzo Máximo = 9.9 t/m²
Esfuerzo Mínimo = 9.8 t/m²

DISEÑO A CORTANTE

d req por Viga Ancha = 0.2 m
d req por Punzonamiento = 0.13 m
d mínimo por Cortante = 0.2 m

DISEÑO A FLEXION

Mu(dis) {paralelo a b} = 2.13 t-m
Acero Tot As {paralelo a b} = 5.18 cm²
Armadura Sugerida {paralelo a b} = 1 # 4 c/ 25
Mu(dis) {paralelo a h} = 2.14 t-m
Acero Tot As {paralelo a h} = 5.18 cm²
Armadura Sugerida {paralelo a h} = 1 # 4 c/ 25

REVISION DE LA LONGITUD DE ANCLAJE

ldb(1) = (db) Fy / (4 sqrt(F'c)) = 36.4 cm
ldb(2) = 0.04 (db) Fy = 26.7 cm
Longitud Anclaje Mínima = 36.4 cm
Use Pedestal
Altura Mínima del Pedestal = 0.16 m
Sección Mínima del Pedestal = 0.45 x 0.45 m

**MODULO FUNDACIONES 2.0
DISEÑO DE ZAPATAS MEDIANERAS**

AULA VIRTUAL EL CHARCO

Nombre de Zapata a Diseñar Zap-1D – 2D

SOLICITACIONES

Carga P tot servicio Zap EXT(t)	10.68
Carga Púltima Pu Zapata EXT (t)	15.209
Carga P tot servicio Zap INT (t)	30.814
Carga Púltima Pu Zapata INT (t)	44.036

GEOMETRIA

Separación entre Ejes Cols (m)	2.45
Ancho B sugerido Zap EXT (m)	1
Ancho b columna EXT (cm)	35
Altura h columna EXT (cm)	35
Ancho b columna INT (cm)	35
Altura h columna INT (cm)	35

CAPACIDAD DEL SUELO

Qa Admisible Suelo (kg/cm2)	1
-----------------------------	---

CONSTANTES DE DISEÑO

F'c del Concreto (kg/cm2)	210
Fy Acero Principal (kg/cm2)	4200
Fy Acero Flejes (Viga) (kg/cm2)	2400
Recubrimiento d' al Centroide (cm)	5
Número de Ramas Fleje Tipo (Vigas)	4
Diámetro del Fleje # (pulg)	3
Mínima Separación Flejes Viga (cm)	10
% P.Propio (zapata+viga amarre)	5
Relación Lmen/Lmay Zap EXT	No Lím
Ancho Mín Viga Amarre (cm)	35
Altura Mín Viga Amarre (cm)	40
Máx # Diámetro Varilla Columna Ext	5
Máx # Diámetro Varilla Columna Int	5

DISEÑO DE LA ZAPATA EXTERIOR

DIMENSIONES

Ancho b col = 0.35 m Altura h col = 0.35 m
 DeltaP (+) = 2.47 t
 Lado Mayor Lx = 1.29 m
 Lado Menor B = 1.06 m Excentr = 0.442 m
 $ldb(1) = (db) Fy / (4 \text{ sqr}(F'c)) = 36.4 \text{ cm}$
 $ldb(2) = 0.04 (db) Fy = 26.7 \text{ cm}$
 Longitud Anclaje Mínima = 36.4 cm
 Relación Lado Menor / Lado Mayor = 0.82
 Altura Efectiva de Zap d = 0.15 m
 Altura Total Mín. de Zap Hzap = 0.2 m
 Use Pedestal
 Altura Mínima del Pedestal = 0.21 m
 Sección Mínima del Pedestal = 0.45 x 0.45 m

DISEÑO A CORTANTE

Esf Suelo Neto = 9.61 t/m²

Vu(dis) bde viga = 6.83 t

Altura Efectiva d = 0.15 m

Altura Mín Zap Hzap = 0.2 m

DISEÑO A FLEXION

Mu(dis) bde viga = 1.61 t-m

As Total Lado Mayor = 2.89 cm²

Armad Inf Lado Mayor = 1 # 4 a 0.33 m

Armad Inf Lado Menor = 1 # 3 a 0.3 m

DISEÑO DE LA ZAPATA INTERIOR

DIMENSIONES

Ancho b col = 0.35 m Altura h col = 0.35 m

DeltaP (-) = 2.47 t

Lado de la Zap Cuadr Lc = 1.73 m

ldb(1) = (db) Fy / (4 sqrt(F'c)) = 36.4 cm

ldb(2) = 0.04 (db) Fy = 26.7 cm

Longitud Anclaje Mínima = 36.4 cm

Altura Mín Zap Hzap = 0.25 m

Use Pedestal

Altura Mínima del Pedestal = 0.17 m

Sección Mínima del Pedestal = 0.45 x 0.45 m

DISEÑO A CORTANTE

Esf Suelo Neto = 9.48 t/m²

d mín por Viga Ancha = 0.13 m

d mín por Punzonamto = 0.2 m

Altura Efect Mín d = 0.2 m

DISEÑO A FLEXION

Mu(dis) sent h = 6.21 t-m

As Total sent h = 8.6 cm²

Armadura sent h = 1 # 4 a 0.25 m

Mu(dis) sent b = 6.21 t-m

As Total sent b = 8.38 cm²

Armadura sent b = 1 # 4 a 0.25 m

DISEÑO DE LA VIGA DE CONTRAPESO

DIMENSIONES

Ancho bw = 0.35 m Altura Efect d = 0.35 m

Altura Total Hvig = 0.4 m

DISEÑO A CORTANTE

Reacc(ext) longitudinal Suelo = 12.41 t/m

V bde col ext = 6.34 t (servic)

Vu (diseño) bde col ext = 9.02 t

Long de Anulac del Corte Xo = 0.686 m

Flejes EXT = 1E# 3 de 4 ram a 10 cm

Long Mínima Aplic Flejes EXT = 0.41 m

DISEÑO A FLEXION

$Mu(dis) = \Delta Pu \times (Lejes - (Bzap - h/2))$

$Mu(dis) = 5.51 \text{ t-m}$

$A's \text{ tens (SUP)} = 4.35 \text{ cm}^2 \text{ (Extremo EXT)}$

$A's \text{ compr (INF)} = 0 \text{ cm}^2 \text{ (Extremo EXT)}$

Armad EXT (SUP) = 4 # 4

Armad EXT (INF) = 4 # 4

DISEÑO A FLEXION

Armad INT (SUP) = 4 # 4

Armad INT (INF) = 4 # 4

3. INTERVENTORIA AULA VIRTUAL EL CHARCO

3.1. LOCALIZACIÓN.

La construcción se encuentra ubicada en el Barrio el Charco del Municipio de Ipiales en la carrera 6ª No. 2-08 Este.

3.2. DEMOLICIÓN.

Se inicia trabajos en el sitio de la obra con una demolición de una construcción existente, donde se remplazara esta con la nueva construcción del aulas virtual, la demolición se realiza con un martillo neumático, pero se toma la determinación de cambiar la maquinaria por cuanto a los rendimientos con una retroexcavadora para poder agilizar el tiempo de la demolición que efectivamente se la logro en un tiempo más corto.

Con la retroexcavadora se efectuó también el desalojo de los escombros para dejar el lote completamente limpio para realizar los trabajos de cimentación

Figura 61. Demolición



3.3. EXCAVACIÓN.

Una vez terminada la demolición de la edificación y por consiguiente de la cimentación que soportaba la misma, en inspección ocular se pudo identificar que el terreno no era el optimo para arrancar con los trabajos de cimentación para la nueva construcción, y por esta razón se aprovecho la maquinaria para que realice unos apiques en el terreno y que efectivamente se puede constatar en el sitio que el nivel freático del mismo era muy alto, motivo por el cual obligo a realizar un nuevo estudio de suelos para determinar qué tipo de cimentación era el más apropiado para la misma.

Como se puede visualizar, la presencia de agua a pocos metros de profundidad y dentro de los niveles estratigráficos del suelo se encontró con tierra negra y de arena, lo cual era un atenuante para que se replante la cimentación para esta obra.

Figura 62. Excavación



3.4. MEJORAMIENTO DEL SUELO DE CIMENTACIÓN.

Una vez realizado el estudio de suelos se determino que se debía realizar un mejoramiento del suelo consistente en colocar una capa 40 cm de rajón (Ver figura No 63.), posteriormente una capa de triturado de 10cm (Ver figura No 63.) y terminado con una capa de suelo cemento de 40 cm. (Ver figura No 64.)

Figura 63. Capa de Rajón



Figura 64. Capa de triturado



Figura 65. Capa Suelo Cemento



3.5. COMPACTACIÓN.

Este mejoramiento se realizó en el área comprendida de la cimentación para la nueva construcción, con un sobre aislamiento de un metro a cada lado donde se instalarán las zapatas, el proceso de compactación se realizó con un rodillo, el cual nos dejará el terreno totalmente apto para comenzar el proceso constructivo de armado y fundición de la cimentación. (Ver figura No 66, No 67)

Figura 66. Compactación



Figura 67. Zapatas



3.6. RELLENO CON RECEBO COMPACTADO.

Siguiendo este proceso se vuelve a rellenar con recebo a la altura de las vigas de cimentación en una altura de 35 cm debidamente compactado. (Ver figura No 68.)

Figura 68. Relleno con Material Compactado



3.7. VIGAS DE CIMENTACIÓN.

Después de haber nivelado y compactado toda el área de cimentación se procedió al armado de refuerzo de las vigas de amarre de piso de 0.35 x 0.35 m y su fundición en concreto de 3000psi, para después rellenar con recebo en toda el área de contorno hasta el nivel cero de piso de la obra. (Ver figura No 69)

Figura 69. Vigas de Cimentación.



3.8. COLUMNAS.

Luego de haber fundido las zapatas y las vigas de cimentación se procede al armado, formateado y fundición de las columnas de 0.35 x 0.35 m en concreto de 3000psi, según las especificaciones y detalles de los planos estructurales. (Ver figura No 70)

Figura 70. Columnas



3.9. VIGAS DE ENTREPISO.

La formaleta utilizada para la losa del nivel 1 y 2 se realizo en cercha metálica, puntales telescópicos y camillas (Ver figura No 71), una vez instalada la formaleta se procede al armado de refuerzo de las vigas de entrepiso según las especificaciones de los planos estructurales para luego proceder al llenado de las mismas con concreto de 3000psi. (Ver figura No 72)

Figura 71. Formaleta



Figura 72. Armado y Fundición de Vigas.



3.10. ARMADO DE LA LOSA EN METALDECK.

Después de haber realizado los trabajos de fundición de las vigas de entrepiso se procedió a la instalar “metaldeck” con sus respectivas especificaciones técnicas y recomendaciones suministradas en los planos estructurales. (Ver figura No 73). La losa de entrepiso se fundió en concreto de 3000psi de H=10cm, dejando las barras longitudinales tal como lo especifica los planos estructurales para de esta manera proceder al armado de las columnas del segundo nivel (Ver figura No 74), también se realizo el armado y fundición de las vigas de entrepiso nivel dos y se finalizo con la instalación de metaldeck y la fundición de este (Ver figura No 75). Por otra parte, también se procedió al armado y fundición de las gradas. (Ver figura No 76)

Figura 73. Instalación de Losa en Metaldeck



Figura 74. Armado y Fundición de Columnas Segundo Nivel



Figura 75. Vigas segundo nivel



Figura 76. Escaleras



3.11. REDES SANITARIAS, DUCTOS PARA PUNTOS ELÉCTRICOS.

Después de la terminación de los trabajos antes mencionados se empiezan con la instalación de redes Hidrosanitarios, eléctricas (Ver figura No 77), así como también la fundición de pisos interiores (Ver figura No 78), y la construcción de muros en ladrillo visto perforado, el cual se pintó con laca impermeabilizante: Indrarepel transparente, todos los muros nuevos, para darle

a la obra un sentido de uniformidad, comodidad, de ornamentación y protección. (Ver figura No 78),

Figura 77. Instalaciones Eléctricas, Hidrosanitarias



Figura 78. Pisos en Concreto



Figura 79. Mampostería en Ladrillo Visto



3.12. REPELLOS.

Se repellaron los muros que corresponden a zona como lo son la cocina y baños estos se los realizara con mortero 1:3, también se realizo este procedimiento a las columnas y vigas (Ver figura No 80)

Figura 80. Repellos



3.13. CERÁMICA DE PISO.

Se fundió el piso con concreto, luego se resanó éste para conformar nivel y permitir la adherencia con la cerámica. Se enchapó con cerámica tráfico cinco (5) de primera calidad, también se realizó el enchape de pisos y paredes de las zonas húmedas como cocina y baños, la instalación de la cerámica se la realizó utilizando pega col. (Ver figura No 81). Luego de los trabajos antes mencionados se procedió a colocación de todos los aparatos sanitarios. (Ver figura No 82).

Figura 81. Cerámica

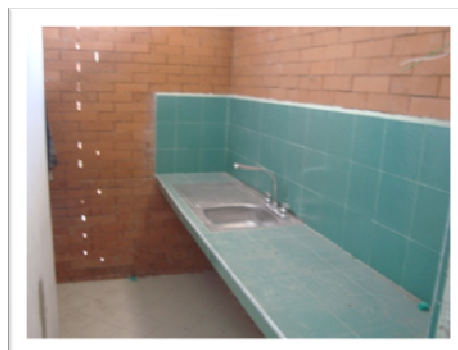
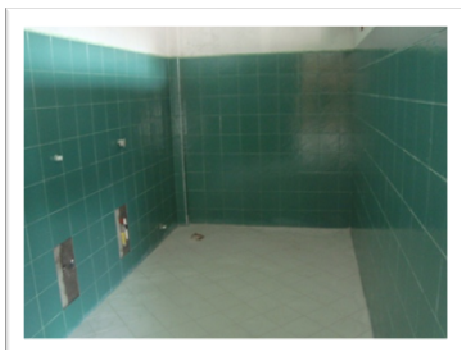
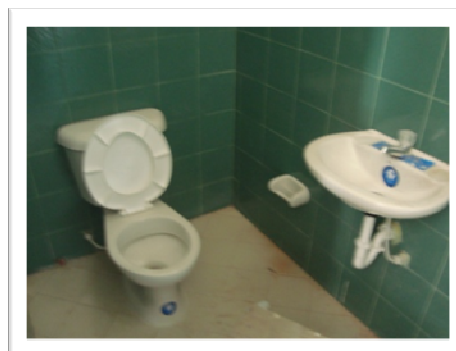
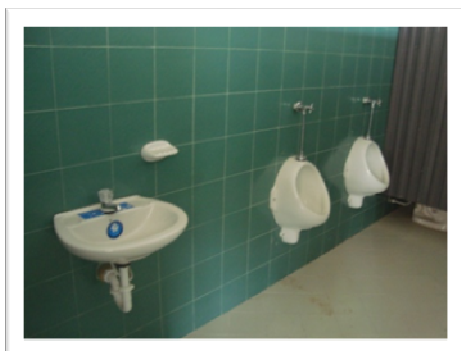


Figura 82. Aparatos Sanitarios



3.14. CARPINTERÍA METÁLICA.

El trabajo se ejecuto por personal experto en la rama, se instalaron los marcos de las ventanas en aluminio tal y como lo especifican los planos arquitectónicos, también se realizo la instalación de puertas y divisiones de los baños en lamina No 18, para cada puerta se instalará bisagra de tipo que opera por gravedad. (Ver figura No 83, No 84.)

Figura 83. Instalación de Ventanas y Puertas



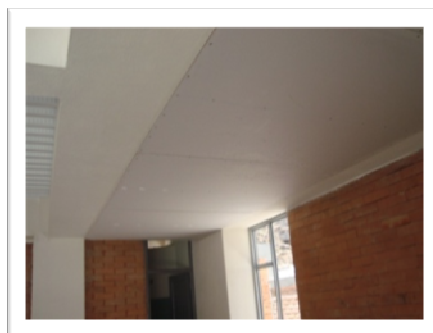
Figura 84. Divisiones Metálicas



3.15. CIELO RASO Y DIVISIONES.

Se realizo una división en el primer piso en dry wall, el trabajo se ejecuto por personal experto en la rama, también se instalo un cielo falso en el mismo material para tapar las conexiones hidrosanitarias que bajan del segundo piso. (Ver figura No 85)

Figura 85. Cielo Raso y Divisiones



3.16. PINTURA.

Antes de aplicar pintura se procedió a remover de la superficie que se va a pintar toda la herrumbre, polvo, grasa, aceite, partículas sueltas y en general, cualquier material extraño que impida un acabado parejo, resistente y durable. La pintura se aplico a dos manos en columnas, vigas y paredes que lo requerían, también se pinto la losa de metaldeck con una pintura anticorrosible. (Ver figura No 86)

Figura 86. Pintura

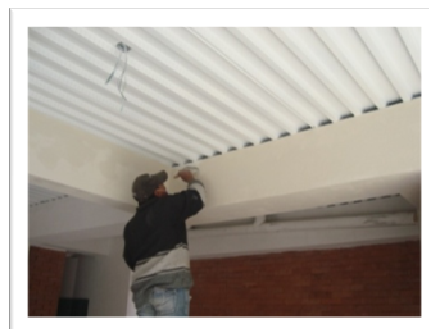


Tabla N° 4
CONSTRUCCION SALA DE INFORMATICA Y SALON COMUNAL EN EL BARRIO
EL CHARCO MUNICIPIO DE IPIALES DEPARTAMENTO DE NARIÑO

PRESUPUESTO GENERAL CONTRACTUAL						MODIFICACIONES		CONDICIONES ACTUALIZADAS		
	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal	+	-	Cantidad	Precio	Subtotal
1	TRABAJOS PRELIMINARES									
1.1	Localización y Replanteo	Mt2	453.85	799	362,662		-130.85	323.00	799	258,103
1.2	Descapote y limpieza	Mt2	15.40	1,119	17,228	307.60		323.00	1,119	361,344
1.3	Retiro Sob.Dist. Max 5 Km	m3	38.50	9,489	365,329	807.50		846.00	9,489	8,027,757
2	CIMENTOS									
2.1	Zapatas en Ccto. de 3000PSI	m3	13.32	259,701	3,459,217		-5.22	8.10	259,701	2,103,578
2.2	Excavación Manual con Retiro	m3	115.84	10,498	1,216,078		-115.84	0.00	10,498	0
2.3	Relleno en Recebo Compactado	m3	54.46	25,690	1,399,126	412.31		466.77	25,690	11,991,454
3	PISOS Y ENCHAPES									
3.1	cerámica para piso	m2	259.20	33,446	8,669,331		-21.21	237.99	33,446	7,959,931
3.2	Repello para Piso	m2	479.60	7,382	3,540,168		-156.60	323.00	7,382	2,384,225
3.3	Piso en Concreto 3000PSI	m2	240.10	42,052	10,096,586	139.90		380.00	42,052	15,979,602
3.4	Nivelación Manual Piso Ext	m2	533.50	819	436,967		-210.50	323.00	819	264,555
4	INSTALACIONES ELECTRICAS									
4.1	acometida general	glb	1.00	637,516	637,516	0.00	0.00	1.00	637,516	637,516
4.2	Punto Eléctrico Luminaria	Und	36.00	57,933	2,085,599	6.00		42.00	57,933	2,433,199
4.3	INSTALACIONES HIDRAULICAS									
4.4	Acometida Hidráulica L=12	und	1.00	249,713	249,713	0.00	0.00	1.00	249,713	249,713
4.5	Punto Hidráulico PVC 1/2"	Und	18.00	29,216	525,895	1.00		19.00	29,216	555,111
5	INSTALACIONES SANITARIAS									
5.1	Tubería Sanitaria 6"	ml	26.40	31,104	821,151	4.15		30.55	31,104	950,233
5.2	Cajilla Inspección 0.60x0.60m	und	2.00	133,346	266,693	2.00		4.00	133,346	533,386
5.3	Tubería Aguas Lluvias 3"	ML	26.40	27,149	716,727		-7.40	19.00	27,149	515,826

6	CARPINTERIA METALICA									
6.1	Ventana Metálica	m2	30.00	44,099	1,322,977	43.63	0.00	73.63	44,099	3,247,026
6.2	Puerta Metálica 0.90x2.10m	Und	7.00	236,987	1,658,910	1.00		8.00	236,987	1,895,897
6.3	Antepecho ventana	m2	28.60	45,747	1,308,374			73.63	45,747	3,368,376
6.4	Sum.Inst. Vidrio Peldar 4mm	m2	59.40	22,125	1,314,197			73.63	22,125	1,629,029
6.5	Puertas Lamina Galv. C/20 Cerr	Und	2.00	289,167	578,334		-2.00	0.00	289,167	0
6.6	Cerramiento Exterior	ML	90.20	78,070	7,041,924		-44.88	45.32	78,070	3,538,138
7	APARATOS SANITARIOS									
7.1	Sanitario Blanco	Und	4.00	166,129	664,515	3.00		7.00	166,129	1,162,901
7.2	Lavamanos Blanco	Und	4.00	86,421	345,682	4.00		8.00	86,421	691,364
7.3	ACABADOS					0.00				
7.4	Estuco	m2	374.00	5,574	2,084,520		-374.00	0.00	5,574	0
7.5	Pintura Interiores	m2	374.00	5,374	2,009,806	163.59		537.59	5,374	2,888,919
7.6	Enchape Cerámico Baños	m2	89.10	18,239	1,625,095	49.00		138.10	18,239	2,518,806
7.7	Acabado Concreto Abusardado	m2	165.00	31,813	5,249,206		-165.00	0.00	31,813	0
7.8	Enchape Exterior Gress-Granito	m2	94.60	35,849	3,391,290		-74.44	20.16	35,849	722,710
8	MAMPOSTERIA									
8.1	Muros en saga E=0.15m	m2	467.50	21,625	10,109,735		-371.50	96.00	21,625	2,076,010
8.2	Repello sobre Muro	m2	709.50	9,409	6,675,804		-709.50	0.00	9,409	0
8.3	Repello Común de Losa	m2	147.40	10,198	1,503,223	152.65		300.05	10,198	3,059,987
9	ESTRUCTURA									
9.1	Viga de Amarre en Concreto	ML	7.43	25,071	186,153		-7.43	0.00	25,071	0
9.2	Columna Ccto.3000PSI 0.30x0.30	m3	12.19	253,708	3,092,192		-12.19	0.00	253,708	0
9.3	Vigas A.Ccto.3000PSI 0,20x0.20	m3	1.85	232,333	429,350		-1.85	0.00	232,333	0
9.4	Escaleras en Ccto.3000PSI	m2	9.90	45,368	449,141		-0.72	9.18	45,368	416,476
9.5	Viga Aérea 30x25	ML	147.40	90,021	13,269,148		-147.40	0.00	90,021	0
9.6	Viga Aérea 25x25	ML	28.60	59,492	1,701,457		-28.60	0.00	59,492	0
9.7	Placa Tanque	m2	46.20	35,160	1,624,370		-27.55	18.65	35,160	655,725
9.8	Muro Estructural	m2	30.80	45,068	1,388,098		-30.80	0.00	45,068	0
9.9	Acero de Refuerzo	Kg	11871.44	2,728	32,380,201		-2859.98	9011.46	2,728	24,579,397
9.10	Escaleras Mampostería	Und	30.00	38,576	1,157,268		-30.00	0.00	38,576	0
9.11	Columnas de 0.40x0.30	ML	8.80	39,839	350,584		-8.80	0.00	39,839	0

9.12	Columnas de 0.40x0.25	ML	26.40	36,158	954,581		-26.40	0.00	36,158	0
9.13	Placa Concreto H=15t a 3000PSI	m2	147.40	45,807	6,751,990		-147.40	0.00	45,807	0
9.14	Placa Entrepiso Metaldeck	m2	147.40	91,510	13,488,574	134.65		282.05	91,510	25,810,396
9.15	TEJA EN A.C.	M2	15.40	43,470	669,437		-15.40	0.00	43,470	0
10	ASEO GENERAL									
10.1	aseo general	glb	1.00	149,828	149,828	0.00		1.00	149,828	149,828
11	ITEMS NO PREVISTOS									
	ESTRUCTURA									
11.1	Vigas Aéreas de 35x35 de 210 Kg/cm2	ML		90,078		33.88		33.88	90,078	3,051,843
11.2	Vigas Aéreas 35X40 de 210 Kg/cm2	ML		92,211		56.57		56.57	92,211	5,216,376
11.3	Vigas Aéreas 30X40 de 210 Kg/cm3	ML		96,476		13.50		13.50	96,476	1,302,426
11.4	Vigas Aéreas 30X30 de 210 Kg/cm4	ML		81,548		112.61		112.61	81,548	9,183,120
11.5	Vigas Aéreas 20X40 de 210 Kg/cm5	ML		43,221		21.95		21.95	43,221	948,701
11.6	Vigas de Amarre 35X35 de 210 Kg/cm2	ML		52,695		34.71		34.71	52,695	1,829,043
11.7	Vigas de Amarre 35X40 de 210 KG/cm2	ML		54,828		25.80		25.80	54,828	1,414,562
11.8	Vigas de Amarre 20X20 de 210 KG/cm3	ML		41,654		67.27		67.27	41,654	2,802,059
11.9	Columnas de 35X35 de 210Kg/cm2	ML		52,695		67.00		67.00	52,695	3,530,565
11.10	Concreto Ciclópeo	M3		181,660		5.39		5.39	181,660	978,840
11.11	Mejoramiento con Recebo Cemento 1:20	M3		96,190		71.48		71.48	96,190	6,875,180
11.12	Mejoramiento con triturado	M3		46,957		26.68		26.68	46,957	1,253,001
11.13	Mejoramiento con Rajón de 25 pulg de Diámetro	M3		33,391		91.49		91.49	33,391	3,054,876
11.14	Demolición edificación antigua	M2		11,822		323.00		323.00	11,822	3,818,506
11.15	Punto eléctrico Tomacorriente	Pto		53,580		52.00		52.00	53,580	2,786,160
11.16	Tubería sanitaria d = 2" PVC	ML		21,000		29.00		29.00	21,000	609,000
11.17	Tubería sanitaria d = 3" PVC	ML		27,149		31.05		31.05	27,149	842,976
11.18	Tubería sanitaria d = 4" PVC	ML		28,520		38.37		38.37	28,520	1,094,312
11.19	Orinales	Und		158,564		3.00		3.00	158,564	475,692
11.20	incrustaciones	Und		16,800		7.00		7.00	16,800	117,600
11.21	Puerta Metálica 1,3x2.10m	Und		318,520		1.00		1.00	318,520	318,520
11.22	Muros en ladrillo limpio a junta perdida	M2		62,458		158.00		158.00	62,458	9,868,364

11.23	Lavaplatos	Und	158,564		1.00		1.00	158,564	158,564
11.24	Suministro e instalación rejilla soso de 3 x2	Und	6,489		9.00		9.00	6,489	58,401
11.25	Enchape Exterior Tablón de Gress Escaleras	m2	43,589		17.20		17.20	43,589	749,731
11.26	Muros en Dry wall	M2	62,458		17.00		17.00	62,458	1,061,786
11.27	cielo falso en Dry wall	M2	32,550		11.60		11.60	32,550	377,580
11.28	Pasamanos Escalera	ML	78,350		6.80		6.80	78,350	532,780
11.29	Repello sobre Muros, vigas y columnas	m2	9,409		392.31		392.31	9,409	3,691,282
11.30	Mesón en concreto	ml	75,852		2.65		2.65	75,852	201,008
11.31	Jardineras	Und	178,350		2.00		2.00	178,350	356,700
11.32	suministro e instalación de Indralit (2 caras)	M2	4,820		158.00		158.00	4,820	761,560
11.33	Divisiones metálicas	M2	46,500		9.90		9.90	46,500	460,350

TOTAL COSTO DIRECTO	\$	159,791,950
ADMINISTRACION (15%)	\$	23,968,792
IMPREVISTOS (5%)	\$	7,989,597
UTILIDAD (5%)	\$	7,989,597
COSTO TOTAL	\$	199,739,937

TOTAL COSTO DIRECTO	\$	203,397,982
ADMINISTRACION (15%)	\$	30,509,697
IMPREVISTOS (5%)	\$	10,169,899
UTILIDAD (5%)	\$	10,169,899
COSTO TOTAL	\$	254,247,478

VALOR ANTICIPO	100,000,000
VALOR ACTA PARCIAL Nº 1	64,767,793
VALOR ACTA PARCIAL Nº 2	50,000,000
VALOR PRESENTE ACTA FINAL	39,479,685

4. ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL ATENAS.

4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Se prestó Asistencia Técnica en el diseño estructural del conjunto residencial Atenas - Municipio de Ipiales, junto con la asesoría, ayuda y revisión del Ingeniero Javier López castro. La descripción completa, incluyendo contenido y metodología, se describe a continuación.

La estructura se diseña con la asistencia del software Staad Pro 2007, que es un programa de análisis y el diseño estructural con la ayuda del programa modulo cuatro, Dc Cad 2000.

4.1.1. Especificaciones de Diseño. Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98, Ley 400 de 1997, Decreto 33/1998

4.1.2. Generalidades. La edificación se localiza en Ipiales-Nariño, será para uso residencial o de vivienda (estructura de ocupación normal), consta de cinco niveles. La estructura está conformada por un sistema aporticado de concreto reforzado y losa aligerada para todos los niveles.

La estructura de la edificación se diseñará y construirá de tal forma que pueda soportar todas las cargas (vivas y muertas), sin exceder los esfuerzos admisibles para los materiales utilizados en la construcción de los elementos y conexiones. La estructura está diseñada siguiendo los requisitos de lo Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98.

4.1.3. Evaluación Dinámica. La evaluación dinámica de la estructura se desarrolla con base en las **Normas Colombianas de Construcciones Sismo-Resistentes; NSR-98.**

El análisis de diseño se hace por el Sistema Estructural Aporticado (Titulo C) con respecto a las fuerzas horizontales sísmicas a partir del periodo de vibración fundamental de la estructura y espectro elástico de aceleraciones. (Titulo A). La evaluación sísmica se realiza mediante un análisis dinámico y análisis mediante el método de fuerza horizontal equivalente, de los cuales se elige el cortante de mayor magnitud tal como lo especifica la norma.

Si el mayor valor se obtiene por el método de fuerza horizontal equivalente, se obtiene una relación de cortantes entre los dos modelos y el resultado de este factor se utiliza en la amplificación del modelo dinámico en la aplicación del espectro. Así

Caso 1 Si Método de fuerza horizontal equivalente, > Cortante método análisis modal

Factor espectral = $\frac{\text{cortante método de fuerza horizontal equivalente}}{\text{Cortante método análisis modal}} \geq 1$

Caso 2 Si Método de fuerza horizontal equivalente, < Cortante método análisis modal

Factor espectral =1 Cortante método análisis modal

4.2. ANÁLISIS DINÁMICO ELÁSTICO ESPECTRAL.

4.2.1. Metodología del Análisis. Se tiene en cuenta los siguientes requisitos, en el método de análisis dinámico elástico

Espectral:

- a) Obtención de los modos de vibración
- b) Respuesta espectral modal
- c) Respuesta total
- d) Ajuste de los resultados
- e) Evaluación de las derivas
- f) Fuerza de diseño en los elementos
- g) Diseño de los elementos estructurales

4.2.2. Número de Modos de Vibración.

Se incluyeron el análisis dinámico, todos los modos de vibración que contribuyen de una manera significativa a la respuesta dinámica de la estructura. Según NSR – 98, se considera que se ha cumplido este requisito cuando se demuestra que, con el número de modos empleados, se ha incluido en el cálculo de la respuesta, de cada una de las direcciones horizontales principales, por lo menos el 90% de la masa participante de la estructura.

4.2.3. Modelo de Análisis Sísmico. La estructura se somete a un modelo de análisis Dinámico (La solución se realiza mediante el método de la combinación cuadrática completa - CQC) con base en el Espectro Elástico de Diseño de Aceleraciones según la Norma NSR-98 (A.2.6.3) con base en los siguientes parámetros de análisis:

Se incluye las vigas de cimentación en el modelo tridimensional. Las vigas de carga y Riostras se entrelazan y transmiten el peso al suelo por medio de columnas y zapatas.

4.3. PARÁMETROS SÍSMICOS DE DISEÑO.

4.3.1. Nivel de Amenaza Sísmica. De acuerdo a la figura A.2-1 NSR-98, la ciudad de Ipiales, se encuentra dentro de zona de amenaza sísmica ALTA.

4.3.2. Coeficiente de Aceleración A_a . (Coeficiente que representa la aceleración pico efectiva, para diseño).

De acuerdo a la figura A.2-2 NSR-98, y el apéndice A-3, la ciudad de Ipiales se encuentra en la región 7 a la cual le corresponde un valor de A_a de 0.30.

4.3.3. Coeficiente de Sitio $S_2= 1.5$ (Tabla A.2-3-NSR-98),

(a) perfiles en donde entre la roca y la superficie existen más de 60 m de depósitos estables de suelos duros, o densos, compuestos por depósitos estables de arcillas duras o suelos no cohesivos, con una velocidad de la onda de cortante mayor o igual a 400 m/s, o

(b) perfiles en donde entre la roca y la superficie existen menos de 60 m de depósitos estables de suelos de consistencia media compuestos por materiales con una velocidad de la onda de cortante cuyo valor está entre 270 y 400 m/seg.

4.3.4. Coeficiente de Importancia I . El grupo de uso del proyecto es el de A.2.5.1.4-NSR-98, es decir Grupo I, de acuerdo a esto el coeficiente de importancia $I=1.0$.

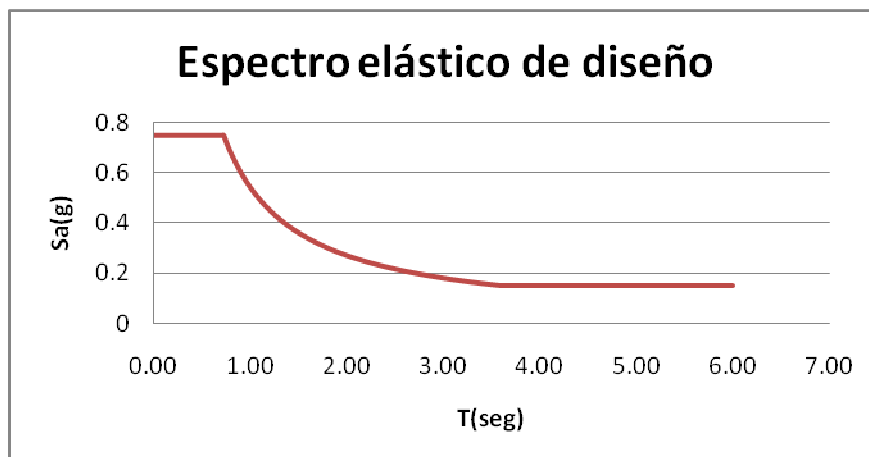
4.3.5. Coeficiente de Disipación de Energía Básico: $R_o= 7.0$ (Tabla A.3-4 NSR-98)

4.3.6. Espectro de Diseño. de acuerdo al numeral A.2.6 NSR-98, la forma del espectro de aceleraciones, para un coeficiente de amortiguamiento crítico de cinco por ciento (5%) que se utilizara para el presente diseño, se tabula y se grafica de la siguiente forma:

T (seg)	Sa (g)	T (seg)	Sa (g)
0.00	0.750	2.60	0.277
0.10	0.750	2.70	0.267
0.15	0.750	2.80	0.257
0.20	0.750	2.90	0.248
0.25	0.750	3.00	0.240
0.30	0.750	3.10	0.232
0.35	0.750	3.20	0.225
0.40	0.750	3.30	0.218
0.45	0.750	3.40	0.212

$A_a = 0.3$
 $S = 1.2$
 $I = 1.0$
 $T_c = 0.576$
 $TL = 2.88$

0.50	0.750	3.50	0.206
0.55	0.750	3.60	0.200
0.60	0.750	3.70	0.195
0.65	0.750	3.80	0.189
0.70	0.750	3.90	0.185
0.75	0.750	4.00	0.180
0.80	0.750	4.10	0.176
0.85	0.750	4.20	0.171
0.90	0.750	4.30	0.167
0.95	0.750	4.40	0.164
1.00	0.720	4.50	0.160
1.10	0.655	4.60	0.157
1.20	0.600	4.70	0.153
1.30	0.554	4.80	0.150
1.40	0.514	4.90	0.150
1.50	0.480	5.00	0.150
1.60	0.450	5.10	0.150
1.70	0.424	5.20	0.150
1.80	0.400	5.30	0.150
1.90	0.379	5.40	0.150
2.00	0.360	5.50	0.150
2.10	0.343	5.60	0.150
2.20	0.327	5.70	0.150
2.30	0.313	5.80	0.150
2.40	0.300	5.90	0.150
2.50	0.288	6.00	0.150



4.4. MATERIAL ESTRUCTURAL UTILIZADO.

Los materiales de construcción serán puramente concreto reforzado para el Sistema Estructural Combinado y escalera, losa aligerada. Los materiales para el diseño y construcción se especifican así:

Concreto: $f_c = 3000$ psi.

Acero: $f_y = 60000$ psi para refuerzo No 4 y mayores.

4.5. CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA.

La capacidad de disipación de Energía en el rango inelástico en un ciclo de histéresis en la relación fuerza con deflexión será la ESPECIAL.

4.6. GRADO DE IRREGULARIDAD DE LA ESTRUCTURA Y PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS.

4.6.1. Coeficiente de Capacidad de Disipación de Energía (R).

$$R = \phi_a \times \phi_p \times R_o$$

Donde R_o = Coeficiente de disipación de energía básico

Esto cuando la estructura es irregular el coeficiente de disipación de energía corresponde al coeficiente de disipación de energía básico multiplicado por las irregularidades en altura ϕ_a y en planta ϕ_p .

Si existe más de una irregularidad en planta o en altura al mismo tiempo, se aplicará únicamente el menor valor de ϕ_a y ϕ_p .

4.6.2. Irregularidad en Altura (Tabla A.3-7 NSR-98)

El proyecto tiene una irregularidad geométrica en altura tipo 3A:

TIPO	IRREGULARIDADES EN ALTURA	ϕ_a
1A	Piso flexible (irregularidad en rigidez)	0.90
2A	Irregularidad en la distribución de masas	0.90
3A	Irregularidad Geométrica	0.90
4A	Desplazamientos dentro del plano de Acción	0.80
5A	Piso débil (Discontinuidad en la resistencia)	0.80

4.6.3. Irregularidad en Planta (Tabla A.3-6 NSR-98)

El proyecto tiene una irregularidad geométrica en planta, tipo 5P, puesto que su distribución en planta no es paralela, por lo tanto:

TIPO	IRREGULARIDADES EN PLANTA	ϕ_a
------	---------------------------	----------

1P	Irregularidad Torsional	0.90
2P	Retroceso excesivo en las esquinas	0.90
3P	Discontinuidad en el Diafragma	0.90
4P	Desplazamiento en el plano de acción de elementos verticales.	0.80
5P	Sistemas no Paralelos	0.90

Entonces

$$\phi_a = 0.90$$

$$\phi_p = 0.90$$

$$R_o = 7.00$$

$$R = \phi_a \times \phi_p \times R_o = 0.90 \times 0.90 \times 7.00$$

$$R = 5.67$$

El procedimiento de análisis será el método de ANÁLISIS DINÁMICO ELÁSTICO

4.7. Combinaciones de Carga. para estructuras de concreto usando el método de estado limite de resistencia.

1. $1.4D + 1.7 L$
2. $1.05D + 1.28 L + 1.00Ex + 0.30Ey$
3. $1.05D + 1.28 L + 1.00Ex - 0.30Ey$
4. $1.05D + 1.28 L - 1.00Ex + 0.30Ey$
5. $1.05D + 1.28 L - 1.00Ex - 0.30Ey$
6. $1.05D + 1.28 L + 1.00Ey + 0.30Ex$
7. $1.05D + 1.28 L + 1.00Ey - 0.30Ex$
8. $1.05D + 1.28 L - 1.00Ey + 0.30Ex$
9. $1.05D + 1.28 L - 1.00Ey - 0.30Ex$
10. $0.90D + 1.00Ex + 0.30Ey$
11. $0.90D + 1.00Ex - 0.30Ey$
12. $0.90D - 1.00Ex + 0.30Ey$
13. $0.90D - 1.00Ex - 0.30Ey$
14. $0.90D + 1.00Ey + 0.30Ex$
15. $0.90D + 1.00Ey - 0.30Ex$
16. $0.90D - 1.00Ey + 0.30Ex$
17. $0.90D - 1.00Ey - 0.30Ex$
18. $D+L$

En las combinaciones indicadas se incluyen los efectos ortogonales que se pueden presentar en la estructura por los efectos sísmicos, para ello, además de la posible ocurrencia de sismo en un sentido determinado, se contempla un 30% en el sentido ortogonal.

Para el diseño de los miembros estructurales se emplean en las combinaciones básicas que involucran las fuerzas sísmicas LAS FUERZAS SÍSMICAS REDUCIDAS DE DISEÑO ($E = F_s/R'$); de igual manera se incluye en el análisis dinámico el Espectro Elástico de aceleraciones de acuerdo a los parámetros sísmicos de diseño.

4.8. CENTRO DE MASA, RIGIDEZ Y TORSIÓN.

El centro de masa, rigidez y los efectos torsionales son parámetros fundamentales para el control de derivas por efectos de desplazamiento de masa, efecto P-Delta y torsional. Estos parámetros se los involucra como proceso interno para controlar las derivas parámetro que figura en las memorias al chequear derivas. Tomando como mecanismo dinámico el sismo tanto en sentido X, como en Z.

4.9. ANÁLISIS DE CARGAS Y DISEÑO DE LOSA EN HORMIGÓN

MODULO LOSAS 1.10 ANALISIS Y DISEÑO DE LOSAS EN HORMIGON DISEÑO DE LOSAS ALIGERADAS EN 1 DIRECCION

Proyecto:
Referencia 1

GEOMETRIA DE LA LOSA

Nombre o Referencia de la Vigueta	VT-1
Número de Tramos de la Vigueta	1
Voladizos en la Vigueta	Sin Voladizos
Ancho B de la Vigueta (m)	0.13
Altura Total de la Placa, H (m)	0.35
Altura (Espesor) Plaqueta Sup (m)	0.05
Altura (Espesor) Plaqueta Inf (m)	0.02
Separación Viguetas (a ejes) (m)	0.62

LONGITUDES DE TRAMO

Tramo	Long a ejes(m)
1	5.87

SOLICITACIONES . Cargas de Servicio

Cargas Acabados Sup (kg/m ²)	80
Cargas Acabados Inf (kg/m ²)	50
Cargas Muros Divisorios (kg/m ²)	300
Peso Casetón o Equival (kg/m ²)	35
Carga Viva Aplicada (kg/m ²)	200
Cargas Puntuales Diferentes	0

Factores de Mayoración

Factor de Carga Muerta	1.4
Factor de Carga Viva	1.7

INFORMACION DE LOS MATERIALES

F ['] c del Concreto (kg/cm ²)	210
Fy Acero Princip (kg/cm ²)	4200
Fy Acero Flejes (kg/cm ²)	2400
Recubrimiento d' al Centroid (cm)	4
Número de Ramas del Fleje	2
Diámetro Fleje # (/8")	2
Número de Varillas Longitudinales	1
Fy Malla Plaqueta Sup (kg/cm ²)	2400

VIGUETA VT-1 Longitud Total = 5.87 m

CARGAS APLICADAS A LA LOSA (t/m²)

CARGAS MUERTAS

Plaqueta Superior 0.05 x 2.4	0.12
Plaqueta Inferior 0.02 x 2.4	0.048
Vigueta 0.13 x 0.28 x 2.4 / 0.62	0.141
Acabado Superior 80 / 1000	0.08

Acabado Inferior50 / 1000	0.05
Muros Divisorios300 / 1000	0.3
Casetón o Equiv35 / 1000	0.035
CARGA MUERTA TOTAL	0.774 t/m ²
CARGA VIVA200 / 1000	0.2 t/m ²
CARGAS APLICADAS A LA VIGUETA	
Carga Muerta Total0.774 x 0.62	0.48 t/m
Carga Viva Diseño0.2 x 0.62	0.124 t/m

TABLA DE CARGAS APLICADAS

CARGA	TIPO Valor de la Carga y su Brazo Local de Aplicac
1	WD0.48 t/m Bzo: 0 m
2	WL0.124 t/m Bzo: 0 m

REACCIONES EN LOS APOYOS (t) [Cargas de Servicio]

Apoyo	Carga Muerta	Carg Viva
1	1.408	0.364
2	1.408	0.364

MOMENTOS EN LOS APOYOS (t-m) [Cargas de Servicio]

Apoyo	Carga Muerta	Carg Viva
1	0	0
2	0	0

DISEÑO A ROTURA DE LA VIGUETA PARA LA Longitud del Tramo = 5.87 m

ENVOLVENTE MAXIMA

X (m)	Momento Mu (-) (t-m)	Acero (-) (cm ²)	Armadura (-) Sugerida	Momento Mu (+) (t-m)	Acero (+) (cm ²)	Armadura (+) Sugerida	Cortante Vu (t)	Separación de Flejes
0	0	0	1#3	0	0	1#3	2.59	15.5
0.534	0	0	1#3	1.26	1.34	1#5	2.12	15.5
1.067	0	0	1#3	2.26	2.05	1#6	1.65	15.5
1.601	0	0	1#3	3.02	2.8	1#6	1.18	40
2.135	0	0	1#3	3.52	3.33	1#7	0.71	40
2.668	0	0	1#3	3.77	3.6	1#7	0.24	40
3.202	0	0	1#3	3.77	3.6	1#7	-0.24	40
3.735	0	0	1#3	3.52	3.33	1#7	-0.71	40
4.269	0	0	1#3	3.02	2.8	1#6	-1.18	40
4.803	0	0	1#3	2.26	2.05	1#6	-1.65	15.5
5.336	0	0	1#3	1.26	1.34	1#5	-2.12	15.5
5.87	0	0	1#3	0	0	1#3	-2.59	15.5

CARGAS SOBRE LAS VIGAS (t / m) [Cargas de Servicio] VT-1

Apoyo	Carga Muerta	Carga Viva
1	2.271	0.587
2	2.271	0.587

MODULO LOSAS 1.10
ANALISIS Y DISEÑO DE LOSAS EN HORMIGON

DISEÑO DE LOSAS ALIGERADAS EN 1 DIRECCION

Proyecto:
Referencia 1

GEOMETRIA DE LA LOSA	
Nombre o Referenc de la Vigueta	VT-2
Número de Tramos de la Vigueta	1
Voladizos en la Vigueta	Sin Voladizos
Ancho B de la Vigueta (m)	0.13
Altura Total de la Placa, H (m)	0.35
Altura (Espesor) Plaqueta Sup (m)	0.05
Altura (Espesor) Plaqueta Inf (m)	0.02
Separación Viguetas (a ejes) (m)	0.62

LONGITUDES DE TRAMO

Tramo	Long
1	a ejes(m)
	5.74

SOLICITACIONES . Cargas de Servicio	
Cargas Acabados Sup (kg/m ²)	80
Cargas Acabados Inf (kg/m ²)	50
Cargas Muros Divisorios (kg/m ²)	300
Peso Casetón o Equival (kg/m ²)	35
Carga Viva Aplicada (kg/m ²)	200
Cargas Puntuales Diferentes	0

Factores de Mayoración	
Factor de Carga Muerta	1.4
Factor de Carga Viva	1.7

INFORMACION DE LOS MATERIALES	
F'c del Concreto (kg/cm ²)	210
Fy Acero Princip (kg/cm ²)	4200
Fy Acero Flejes (kg/cm ²)	2400
Recubrimiento d' al Centroid (cm)	4
Número de Ramas del Fleje	2
Diámetro Fleje # (/8")	2
Número de Varillas Longitudinales	1
Fy Malla Plaqueta Sup (kg/cm ²)	2400

VIGUETA VT-2 Longitud Total = 5.74 m	
CARGAS APLICADAS A LA LOSA (t/m²)	
CARGAS MUERTAS	
Plaqueta Superior 0.05 x 2.4	0.12
Plaqueta Inferior 0.02 x 2.4	0.048
Vigueta 0.13 x 0.28 x 2.4 / 0.62	0.141
Acabado Superior 80 / 1000	0.08

Acabado Inferior50 / 1000	0.05
Muros Divisorios300 / 1000	0.3
Casetón o Equiv35 / 1000	0.035
CARGA MUERTA TOTAL	0.774 t/m2
CARGA VIVA200 / 1000	0.2 t/m2
CARGAS APLICADAS A LA VIGUETA	
Carga Muerta Total0.774 x 0.62	0.48 t/m
Carga Viva Diseño0.2 x 0.62	0.124 t/m

TABLA DE CARGAS APLICADAS

CARGA	TIPO	Valor de la Carga y su Brazo Local de Aplicac
1	WD	0.48 t/m Bzo: 0 m
2	WL	0.124 t/m Bzo: 0 m

REACCIONES EN LOS APOYOS (t) [Cargas de Servicio]

Apoyo	Carga Muerta	Carg Viva
1	1.377	0.356
2	1.377	0.356

MOMENTOS EN LOS APOYOS (t-m) [Cargas de Servicio]

Apoyo	Carga Muerta	Carg Viva
1	0	0
2	0	0

DISEÑO A ROTURA DE LA VIGUETA PARA LA Longitud del Tramo = 5.74 m

ENVOLVENTE MAXIMA

X (m)	Momento Mu (-) (t-m)	Acero (-) (cm2)	Armadura (-) Sugerida	Momento Mu (+) (t-m)	Acero (+) (cm2)	Armadura (+) Sugerida	Cortante Vu (t)	Separación de Flejes
0	0	0	1#3	0	0	1#3	2.53	15.5
0.522	0	0	1#3	1.2	1.34	1#5	2.07	15.5
1.044	0	0	1#3	2.16	1.96	1#5	1.61	15.5
1.565	0	0	1#3	2.88	2.67	1#6	1.15	40
2.087	0	0	1#3	3.36	3.16	1#7	0.69	40
2.609	0	0	1#3	3.6	3.42	1#7	0.23	40
3.131	0	0	1#3	3.6	3.42	1#7	-0.23	40
3.653	0	0	1#3	3.36	3.16	1#7	-0.69	40
4.175	0	0	1#3	2.88	2.67	1#6	-1.15	40
4.696	0	0	1#3	2.16	1.96	1#5	-1.61	15.5
5.218	0	0	1#3	1.2	1.34	1#5	-2.07	15.5
5.74	0	0	1#3	0	0	1#3	-2.53	15.5

CARGAS SOBRE LAS VIGAS (t / m) [Cargas de Servicio] VT-2

Apoyo	Carga Muerta	Carga Viva
1	2.221	0.574
2	2.221	0.574

**MODULO LOSAS 1.10
ANALISIS Y DISEÑO DE LOSAS EN HORMIGON**

DISEÑO DE LOSAS ALIGERADAS EN 1 DIRECCION

Proyecto:
Referencia 1

GEOMETRIA DE LA LOSA

Nombre o Referenc de la Vigueta	VT-3
Número de Tramos de la Vigueta	3
Voladizos en la Vigueta	Sin Voladizos
Ancho B de la Vigueta (m)	0.13
Altura Total de la Placa, H (m)	0.35
Altura (Espesor) Plaqueta Sup (m)	0.05
Altura (Espesor) Plaqueta Inf (m)	0.02
Separación Viguetas (a ejes) (m)	0.62

LONGITUDES DE TRAMO

Tramo	Long a ejes(m)
1	5.74
2	2.6
3	5.3

SOLICITACIONES . Cargas de Servicio

Cargas Acabados Sup (kg/m ²)	80
Cargas Acabados Inf (kg/m ²)	50
Cargas Muros Divisorios (kg/m ²)	300
Peso Casetón o Equival (kg/m ²)	35
Carga Viva Aplicada (kg/m ²)	200
Cargas Puntuales Diferentes	0

Factores de Mayoración

Factor de Carga Muerta	1.4
Factor de Carga Viva	1.7

INFORMACION DE LOS MATERIALES

F'c del Concreto (kg/cm ²)	210
Fy Acero Princip (kg/cm ²)	4200
Fy Acero Flejes (kg/cm ²)	2400
Recubrimiento d' al Centroid (cm)	4
Número de Ramas del Fleje	2
Diámetro Fleje # (/8")	2
Número de Varillas Longitudinales	1
Fy Malla Plaqueta Sup (kg/cm ²)	2400

VIGUETA VT-3 Longitud Total = 13.64 m

CARGAS APLICADAS A LA LOSA (t/m²)

CARGAS MUERTAS

Plaqueta Superior 0.05 x 2.4	0.12
Plaqueta Inferior 0.02 x 2.4	0.048

Vigueta 0.13 x 0.28 x 2.4 / 0.62	0.141
Acabado Superior 80 / 1000	0.08
Acabado Inferior 50 / 1000	0.05
Muros Divisorios 300 / 1000	0.3
Casetón o Equiv 35 / 1000	0.035
CARGA MUERTA TOTAL	0.774 t/m ²
CARGA VIVA 200 / 1000	0.2 t/m ²
CARGAS APLICADAS A LA VIGUETA	
Carga Muerta Total 0.774 x 0.62	0.48 t/m
Carga Viva Diseño 0.2 x 0.62	0.124 t/m

VALORES Y BRAZOS DE LAS CARGAS BASICAS

CARGA	TIPO Valor Carga y su Brazo Local de Aplicación
1	WD 0.48 t/m Bzo: 0 m
2	WL 0.124 t/m Bzo: 0 m

HIPOTESIS Y CONDICIONES DE CARGA

Tramo	Grupo Cargas Hip 1	Grupo Cargas Hip 2	Grupo Cargas Hip 3
1	1	2	0
2	1	0	0
3	1	2	2
			0

REACCIONES EN LOS APOYOS (t) [Cargas de Servicio]

Apoyo	Hipótesis Carga 1	Hipótesis Carga 2	Hipótesis Carga 3
1	1.147	0.301	-0.005
2	2.338	0.439	0.165
3	1.986	0.346	0.168
4	1.074	0.283	-0.006

MOMENTOS EN LOS APOYOS (t-m) [Cargas de Servicio]

Apoyo	Hipótesis Carga 1	Hipótesis Carga 2	Hipótesis Carga 3
1	0	0	0
2	-1.323	-0.314	-0.028
3	-1.046	-0.24	-0.03
4	0	0	0

DISEÑO A ROTURA DE LA VIGUETA PARA LA TRAMO 1 Longitud del Tramo = 5.74 m

ENVOLVENTE MAXIMA

Secc	Momento	Acero	Armadura	Momento	Acero	Armadura	Cortante	Separación
Análisis X (m)	Mu (-)(t-m)	(-) (cm ²)	(-) Sugerida	Mu (+) (t-m)	(+) (cm ²)	(+) Sugerida	Vu (t)	Flejes(cm)
0	0	0	1#3	0	0	1#3	2.12	15.5
0.522	0	0	1#3	0.98	1.34	1#5	1.66	15.5
1.044	0	0	1#3	1.73	1.55	1#5	1.2	40
1.565	0	0	1#3	2.23	2.03	1#6	0.74	40
2.087	0	0	1#3	2.5	2.28	1#6	0.28	40
2.609	0	0	1#3	2.52	2.31	1#6	0.19	40
3.131	0	0	1#3	2.3	2.09	1#6	0.65	40
3.653	0	0	1#3	1.85	1.66	1#5	1.11	40
4.175	0	0	1#3	1.15	1.34	1#5	1.58	15.5
4.696	0	0	1#3	0.21	1.34	1#5	2.04	15.5
5.218	-1.01	1.34	1#5	0	0	1#3	2.5	15.5
5.74	-2.43	2.22	1#6	0	0	1#3	2.96	15.5

DISEÑO A ROTURA DE LA VIGUETA PARA LA
TRAMO 2 Longitud del Tramo = 2.6 m

ENVOLVENTE MAXIMA

Secc	Momento	Acero	Armadura	Momento 40	Acero	Pág. 2	Cortante	Armadura	Separación
Análisis X (m)	Mu (-)(t-m)	(-) (cm2)	(-) Sugerida	Mu (+) (t-m)	(+) (cm2)	(+) Sugerida	Vu (t)	Flejes(cm)	
0	-2.43	2.22	1#6	0	0	1#3	1.34	15.5	
0.52	-1.92	1.73	1#5	0	0	1#3	0.88	40	
1.04	-1.64	1.46	1#5	0	0	1#3	0.43	40	
1.56	-1.53	1.36	1#5	0	0	1#3	0.08	40	
2.08	-1.61	1.44	1#5	0	0	1#3	0.54	40	
2.6	-1.92	1.73	1#5	0	0	1#3	1		

DISEÑO A ROTURA DE LA VIGUETA PARA LA
TRAMO 3 Longitud del Tramo = 5.3 m

ENVOLVENTE MAXIMA

Análisis X (m)	Momento	Acero	Armadura	Momento	Acero	Armadura	Cortante	Separación
0	Mu (-)(t-m)	(-) (cm2)	(-) Sugerida	Mu (+) (t-m)	(+) (cm2)	(+) Sugerida	Vu (t)	Flejes(cm)
0.53	-1.92	1.73	1#5	0	0	1#3	2.7	15.5
1.06	-0.62	1.34	1#5	0	0	1#3	2.23	15.5
1.59	0	0	1#3	0.48	1.34	1#5	1.77	15.5
2.12	0	0	1#3	1.29	1.34	1#5	1.3	40
2.65	0	0	1#3	1.85	1.66	1#5	0.83	40
3.18	0	0	1#3	2.16	1.96	1#5	0.36	40
3.71	0	0	1#3	2.23	2.02	1#6	0.11	40
4.24	0	0	1#3	2.04	1.84	1#5	0.58	40
4.77	0	0	1#3	1.61	1.43	1#5	1.05	40
5.3	0	0	1#3	0.93	1.34	1#5	1.52	15.5
	0	0	1#3	0	0	1#3	1.99	15.5

CARGAS SOBRE LAS VIGAS (t / m) [Cargas de Servicio] VT-3

Apoyo	Hipót Carga 1 < D >	Hipót Carga 2 < L >	Hipót Carga 3 < L >	Hip Carga 2+3 < L >
1	1.849	0.486	-0.008	0.478
2	3.771	0.708	0.267	0.975
3	3.203	0.558	0.27	0.828
4	1.733	0.457	-0.009	0.448

MODULO LOSAS 1.10
ANALISIS Y DISEÑO DE LOSAS EN HORMIGON

DISEÑO DE LOSAS ALIGERADAS EN 1 DIRECCION

Proyecto:
Referencia 1

GEOMETRIA DE LA LOSA

Nombre o Referencia de la Vigueta	VT-4
Número de Tramos de la Vigueta	1
Voladizos en la Vigueta	Sin Voladizos
Ancho B de la Vigueta (m)	0.13
Altura Total de la Placa, H (m)	0.35
Altura (Espesor) Plaqueta Sup (m)	0.05
Altura (Espesor) Plaqueta Inf (m)	0.02
Separación Viguetas (a ejes) (m)	0.62

LONGITUDES DE TRAMO

Tramo	Long
1	a ejes(m) 4.63

SOLICITACIONES . Cargas de Servicio

Cargas Acabados Sup (kg/m ²)	80
Cargas Acabados Inf (kg/m ²)	50
Cargas Muros Divisorios (kg/m ²)	300
Peso Casetón o Equival (kg/m ²)	35
Carga Viva Aplicada (kg/m ²)	200
Cargas Puntuales Diferentes	0

Factores de Mayoración	
Factor de Carga Muerta	1.4
Factor de Carga Viva	1.7

INFORMACION DE LOS MATERIALES

F'c del Concreto (kg/cm ²)	210
Fy Acero Princip (kg/cm ²)	4200
Fy Acero Flejes (kg/cm ²)	2400
Recubrimiento d' al Centroid (cm)	4
Número de Ramas del Fleje	2
Diámetro Fleje # (/8")	2
Número de Varillas Longitudinales	1
Fy Malla Plaqueta Sup (kg/cm ²)	2400

VIGUETA VT-4 Longitud Total = 4.63 m

CARGAS APLICADAS A LA LOSA (t/m²)

CARGAS MUERTAS

Plaqueta Superior 0.05 x 2.4	0.12
Plaqueta Inferior 0.02 x 2.4	0.048
Vigueta 0.13 x 0.28 x 2.4 / 0.62	0.141
Acabado Superior 80 / 1000	0.08

Acabado Inferior	50 / 1000	0.05
Muros Divisorios	300 / 1000	0.3
Casetón o Equiv	35 / 1000	0.035
CARGA MUERTA TOTAL		0.774 t/m ²
CARGA VIVA	200 / 1000	0.2 t/m ²
CARGAS APLICADAS A LA VIGUETA		
Carga Muerta Total	0.774 x 0.62	0.48 t/m
Carga Viva Diseño	0.2 x 0.62	0.124 t/m

TABLA DE CARGAS APLICADAS

CARGA	TIPO	Valor de la Carga y su Brazo Local de Aplicac
1		WD 0.48 t/m Bzo: 0 m
2		WL 0.124 t/m Bzo: 0 m

REACCIONES EN LOS APOYOS (t) [Cargas de Servicio]

Apoyo	Carga Muerta	Carg Viva
1	1.111	0.287
2	1.111	0.287

MOMENTOS EN LOS APOYOS (t-m) [Cargas de Servicio]

Apoyo	Carga Muerta	Carg Viva
1	0	0
2	0	0

DISEÑO A ROTURA DE LA VIGUETA PARA LA Longitud del Tramo = 4.63 m

ENVOLVENTE MAXIMA

X (m)	Momento Mu (-) (t-m)	Acero (-) (cm ²)	Armadura (-) Sugerida	Momento Mu (+) (t-m)	Acero (+) (cm ²)	Armadura (+) Sugerida	Cortante Vu (t)	Separación de Flejes
0	0	0	1#3	0	0	1#3	2.04	15.5
0.514	0	0	1#3	0.93	1.34	1#5	1.59	15.5
1.029	0	0	1#3	1.63	1.46	1#5	1.13	40
1.543	0	0	1#3	2.1	1.9	1#5	0.68	40
2.058	0	0	1#3	2.34	2.13	1#6	0.23	40
2.572	0	0	1#3	2.34	2.13	1#6	-0.23	40
3.087	0	0	1#3	2.1	1.9	1#5	-0.68	40
3.601	0	0	1#3	1.63	1.46	1#5	-1.14	40
4.116	0	0	1#3	0.93	1.34	1#5	-1.59	15.5
4.63	0	0	1#3	0	0	1#3	-2.04	15.5

CARGAS SOBRE LAS VIGAS (t / m) [Cargas de Servicio] VT-4

Apoyo	Carga Muerta	Carga Viva
1	1.792	0.463
2	1.792	0.463

**MODULO LOSAS 1.10
ANALISIS Y DISEÑO DE LOSAS EN HORMIGON**

DISEÑO DE LOSAS ALIGERADAS EN 1 DIRECCION

Proyecto:
Referencia 1

GEOMETRIA DE LA LOSA	
Nombre o Referencia de la Vigueta	VT-5
Número de Tramos de la Vigueta	1
Voladizos en la Vigueta	Sin Voladizos
Ancho B de la Vigueta (m)	0.13
Altura Total de la Placa, H (m)	0.35
Altura (Espesor) Plaqueta Sup (m)	0.05
Altura (Espesor) Plaqueta Inf (m)	0.02
Separación Viguetas (a ejes) (m)	0.62

LONGITUDES DE TRAMO

Tramo	Long a ejes(m)
1	5.74

SOLICITACIONES . Cargas de Servicio	
Cargas Acabados Sup (kg/m ²)	80
Cargas Acabados Inf (kg/m ²)	50
Cargas Muros Divisorios (kg/m ²)	300
Peso Casetón o Equival (kg/m ²)	35
Carga Viva Aplicada (kg/m ²)	200
Cargas Puntuales Diferentes	0
Factores de Mayoración	
Factor de Carga Muerta	1.4
Factor de Carga Viva	1.7

INFORMACION DE LOS MATERIALES

F'c del Concreto (kg/cm ²)	210
Fy Acero Princip (kg/cm ²)	4200
Fy Acero Flejes (kg/cm ²)	2400
Recubrimiento d' al Centroid (cm)	4
Número de Ramas del Fleje	2
Diámetro Fleje # (/8")	2
Número de Varillas Longitudinales	1
Fy Malla Plaqueta Sup (kg/cm ²)	2400

VIGUETA VT-5 Longitud Total = 5.74 m
CARGAS APLICADAS A LA LOSA (t/m²)

CARGAS MUERTAS	
Plaqueta Superior 0.05 x 2.4	0.12
Plaqueta Inferior 0.02 x 2.4	0.048
Vigueta 0.13 x 0.28 x 2.4 / 0.62	0.141
Acabado Superior 80 / 1000	0.08

Acabado Inferior50 / 1000	0.05
Muros Divisorios300 / 1000	0.3
Casetón o Equiv35 / 1000	0.035
CARGA MUERTA TOTAL	0.774 t/m ²
CARGA VIVA200 / 1000	0.2 t/m ²
CARGAS APLICADAS A LA VIGUETA	
Carga Muerta Total0.774 x 0.62	0.48 t/m
Carga Viva Diseño0.2 x 0.62	0.124 t/m

TABLA DE CARGAS APLICADAS

CARGA	TIPO Valor de la Carga y su Brazo Local de Aplicac
1	WD0.48 t/m Bzo: 0 m
2	WL0.124 t/m Bzo: 0 m

REACCIONES EN LOS APOYOS (t) [Cargas de Servicio]

Apoyo	Carga Muerta	Carg Viva
1	1.377	0.356
2	1.377	0.356

MOMENTOS EN LOS APOYOS (t-m) [Cargas de Servicio]

Apoyo	Carga Muerta	Carg Viva
1	0	0
2	0	0

DISEÑO A ROTURA DE LA VIGUETA PARA LA
Longitud del Tramo = 5.74 m

ENVOLVENTE MAXIMA

X (m)	Momento Mu (-) (t-m)	Acero (-) (cm ²)	Armadura (-) Sugerida	Momento Mu (+) (t-m)	Acero (+) (cm ²)	Armadura (+) Sugerida	Cortante Vu (t)	Separación de Flejes
0	0	0	1#3	0	0	1#3	2.53	15.5
0.522	0	0	1#3	1.2	1.34	1#5	2.07	15.5
1.044	0	0	1#3	2.16	1.96	1#5	1.61	15.5
1.565	0	0	1#3	2.88	2.67	1#6	1.15	40
2.087	0	0	1#3	3.36	3.16	1#7	0.69	40
2.609	0	0	1#3	3.6	3.42	1#7	0.23	40
3.131	0	0	1#3	3.6	3.42	1#7	-0.23	40
3.653	0	0	1#3	3.36	3.16	1#7	-0.69	40
4.175	0	0	1#3	2.88	2.67	1#6	-1.15	40
4.696	0	0	1#3	2.16	1.96	1#5	-1.61	15.5
5.218	0	0	1#3	1.2	1.34	1#5	-2.07	15.5
5.74	0	0	1#3	0	0	1#3	-2.53	15.5

CARGAS SOBRE LAS VIGAS (t / m) [Cargas de Servicio] VT-5

Apoyo	Carga Muerta	Carga Viva
1	2.221	0.574
2	2.221	0.574

Figura 87. Geometría Atenas

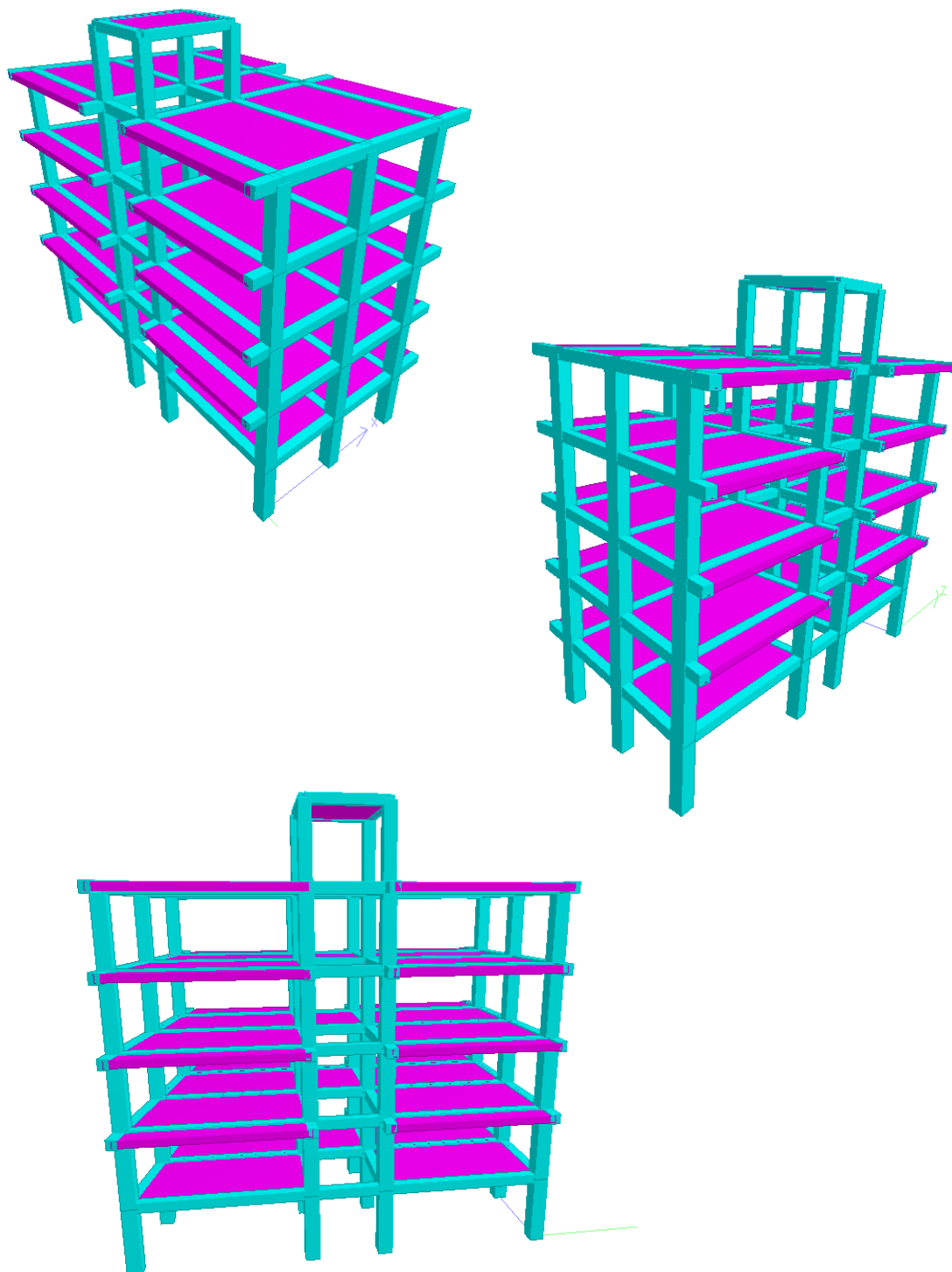


Figura 88. Numeración de Nudos

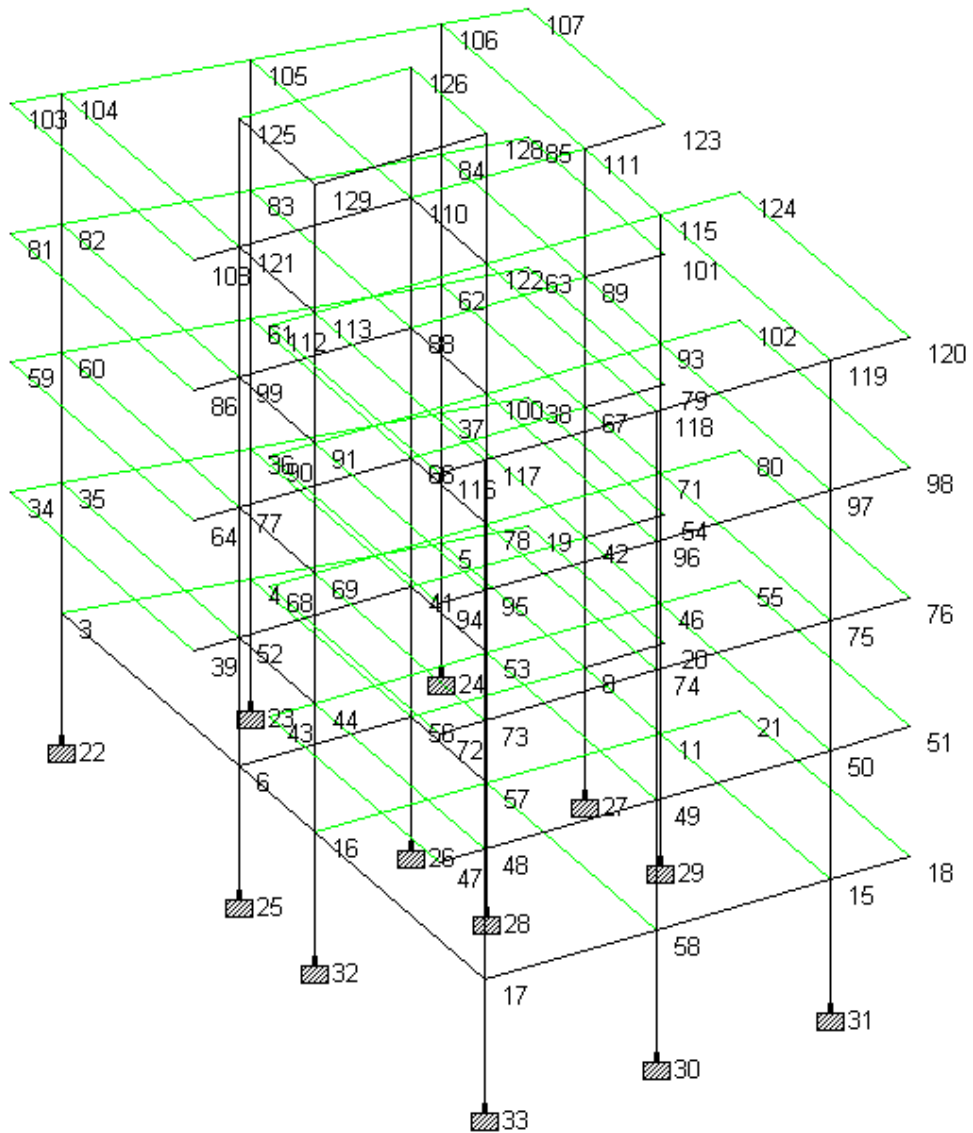


Figura 89. Numeración de Vigas y Columnas

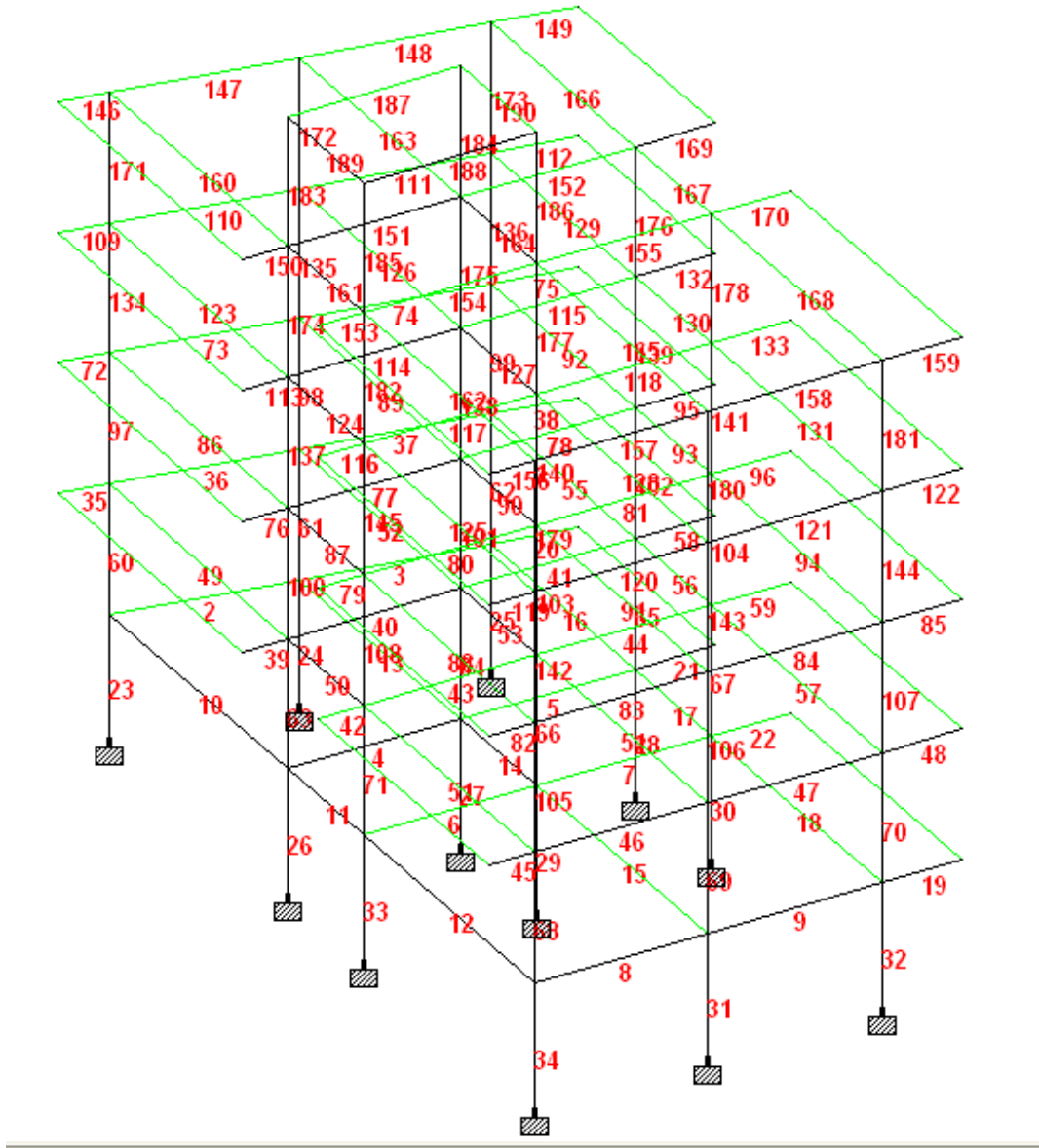
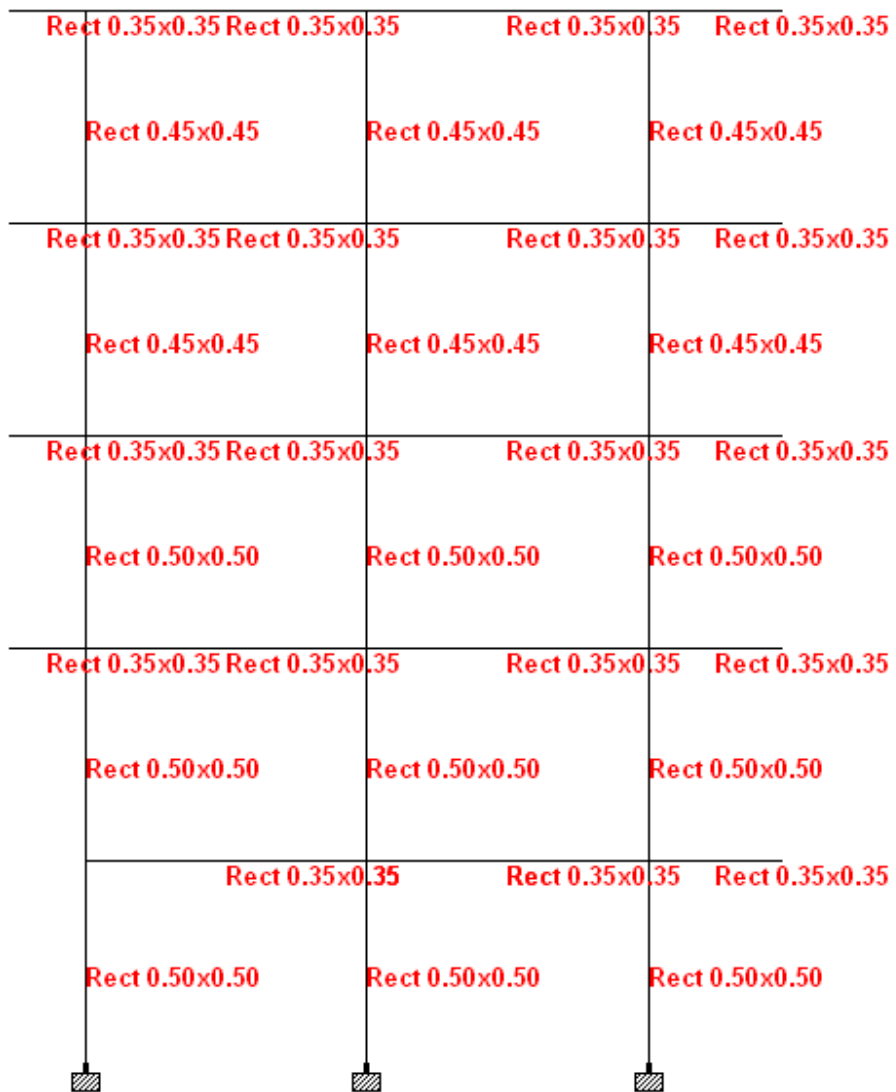
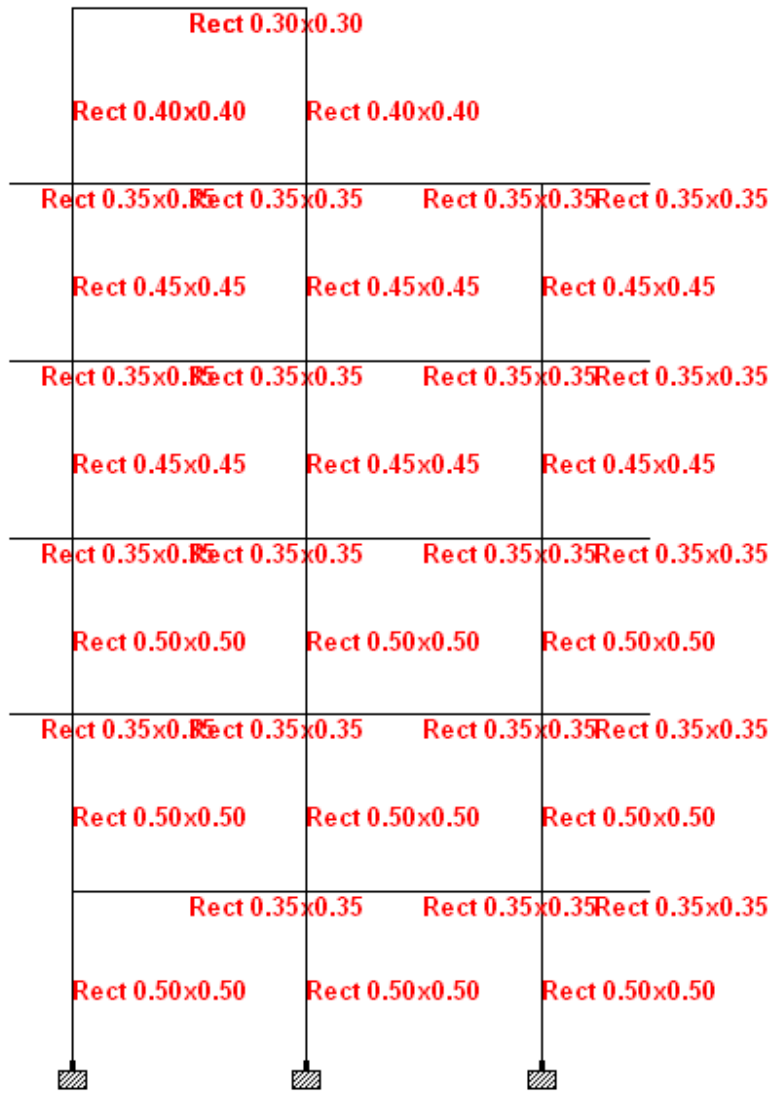


Figura 90. Geometría de Pórticos

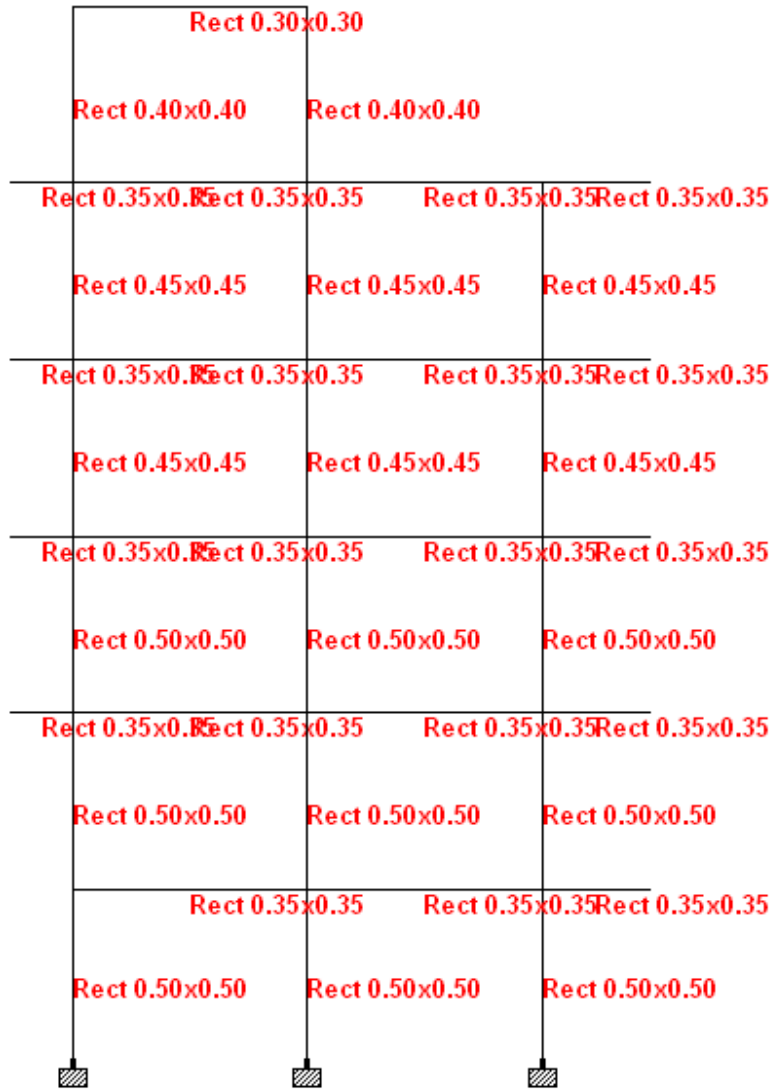
Pórtico 1



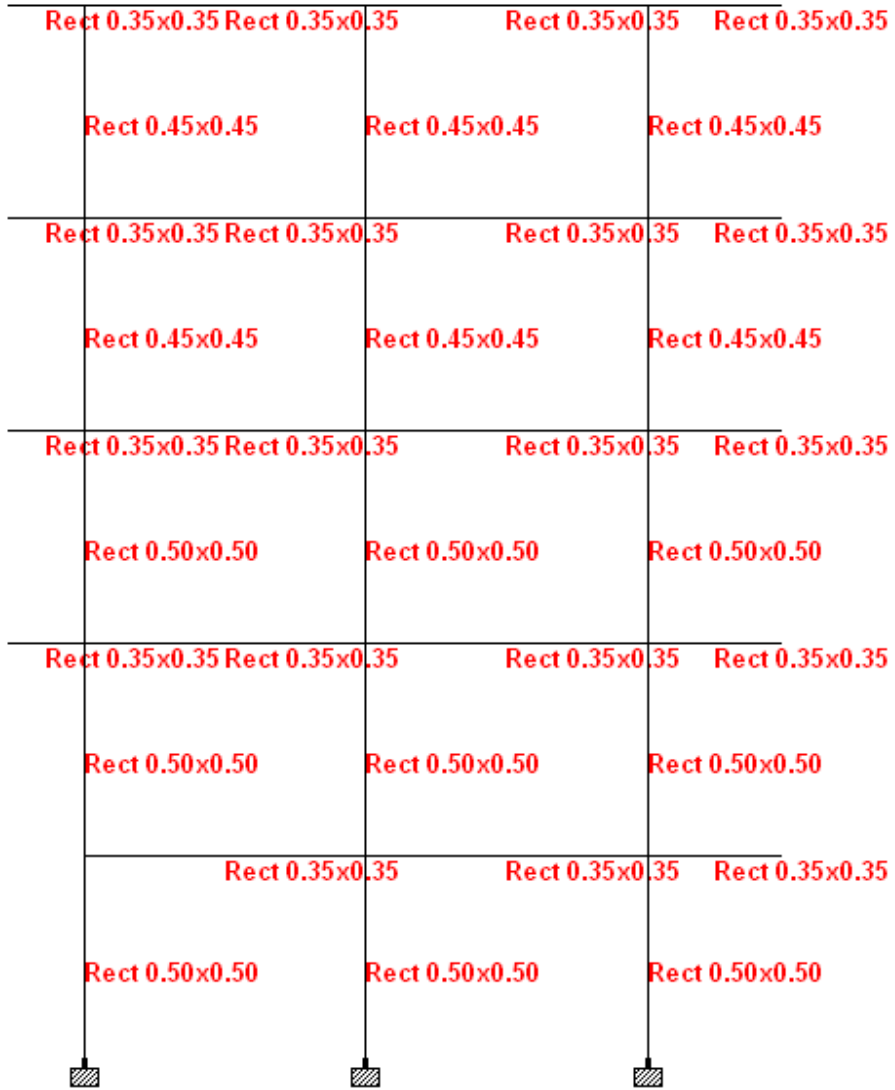
Pórtico 2



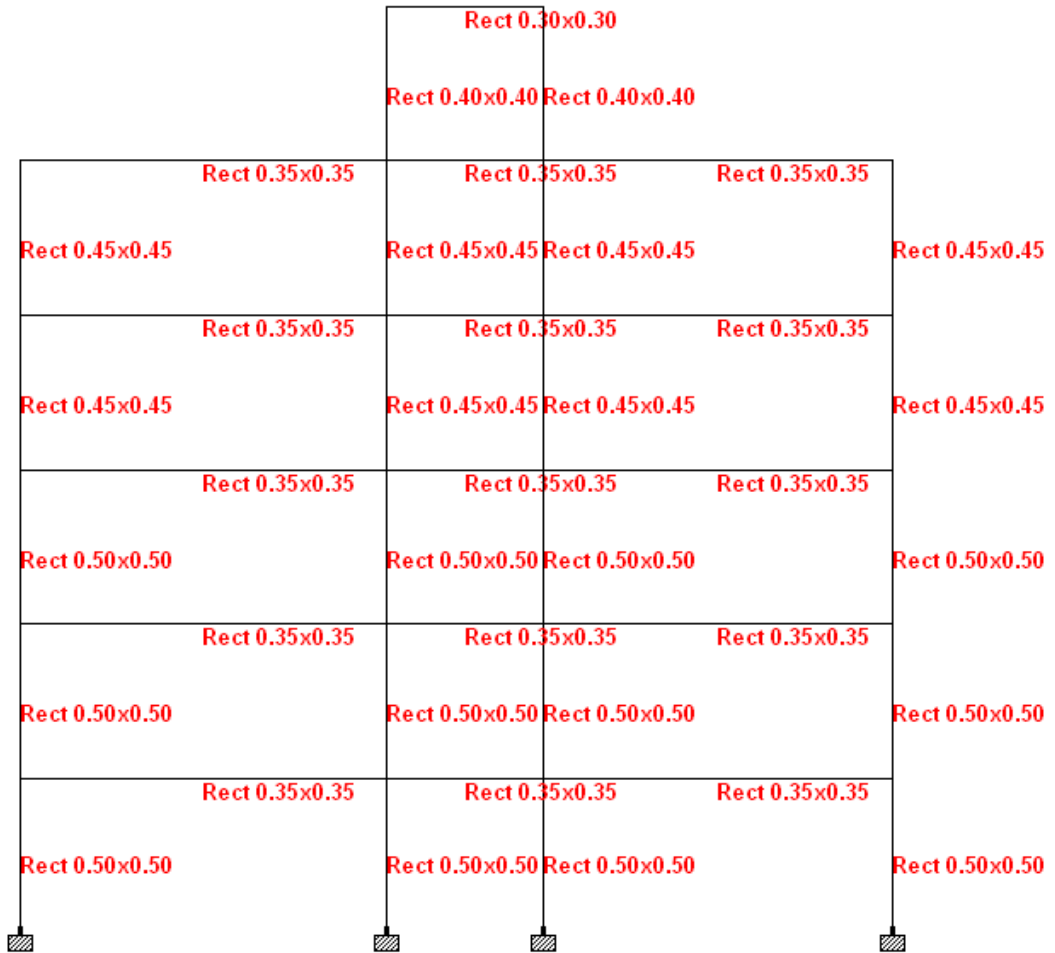
PORTICO 3



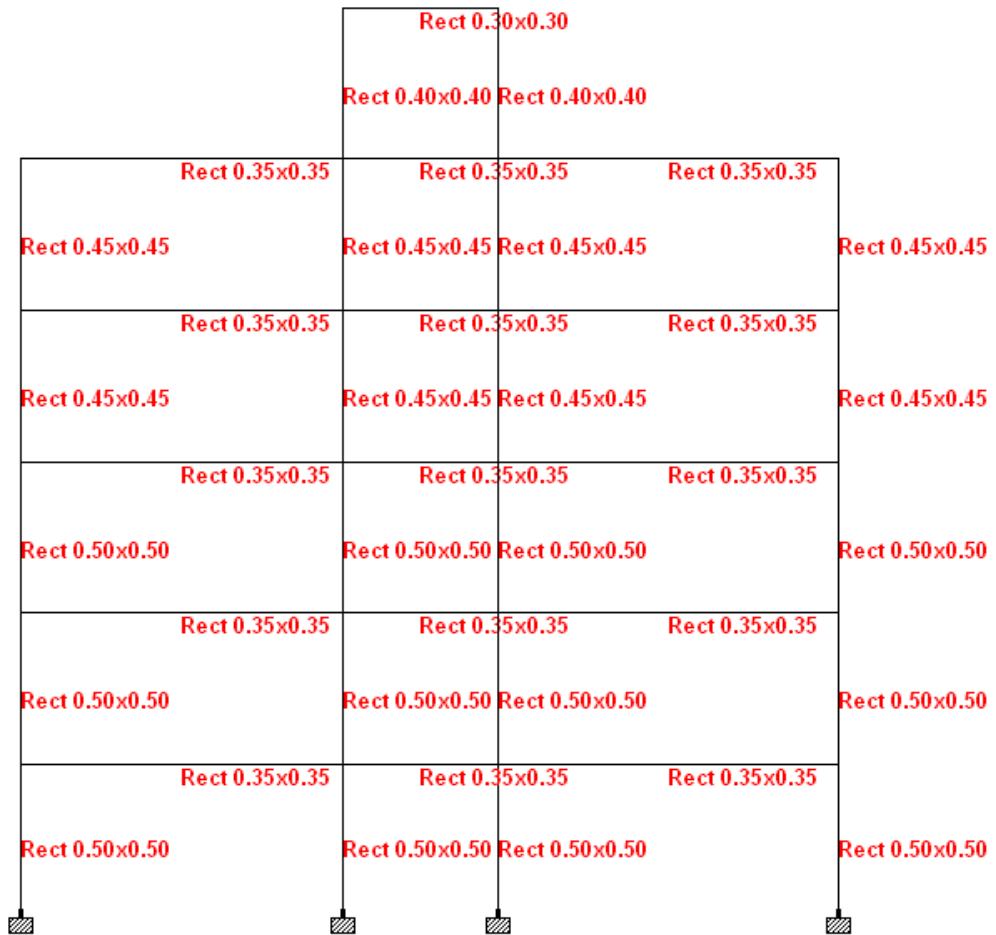
PORTICO 4



PORTICO A



PORTICO B



PORTICO C

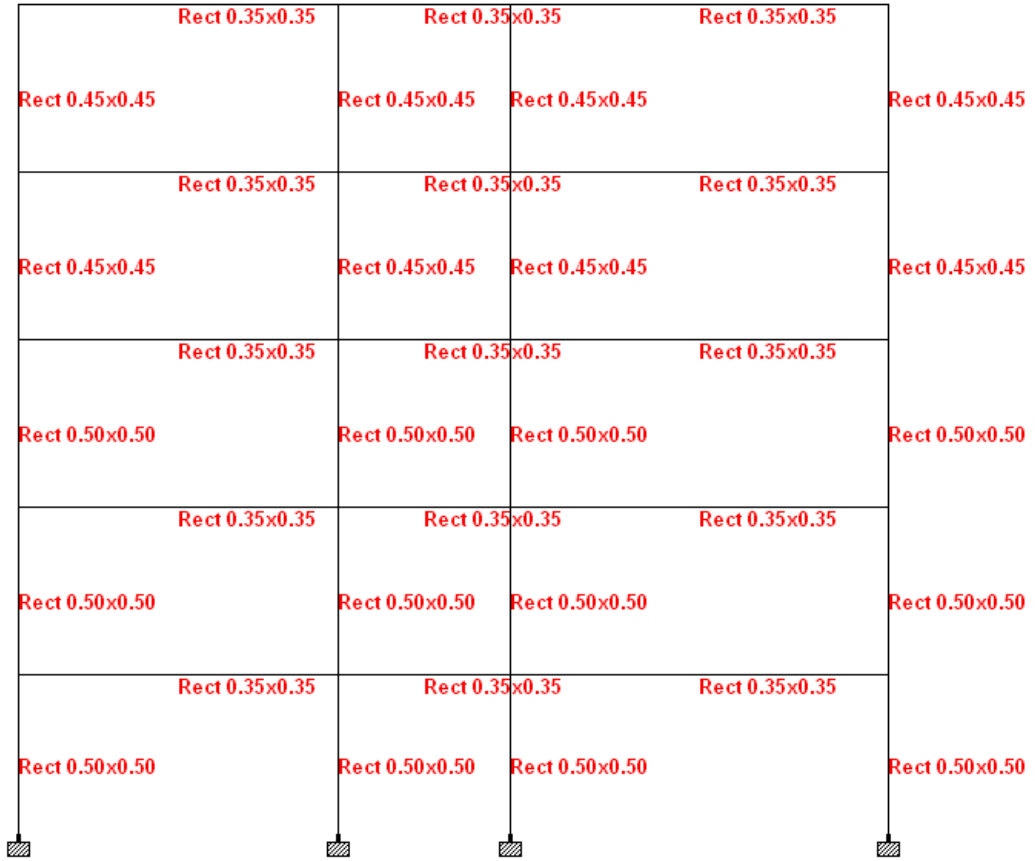
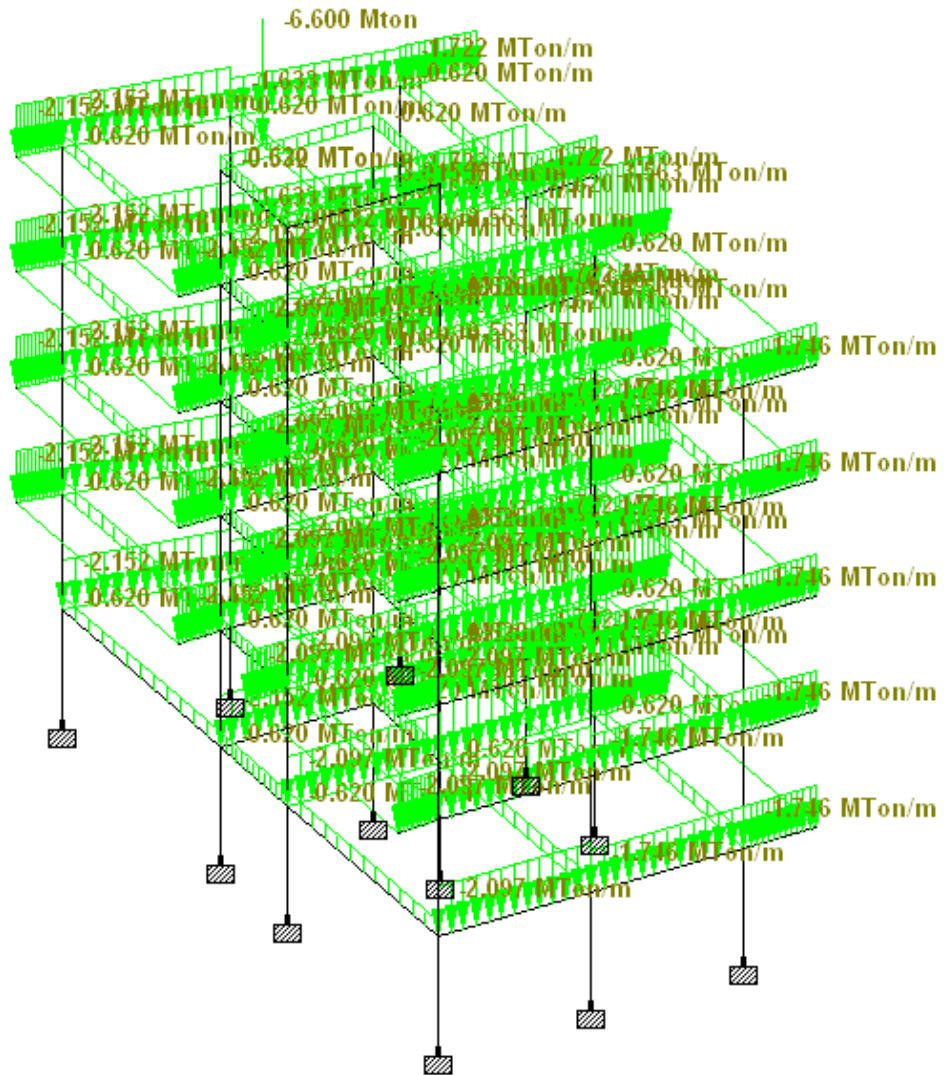
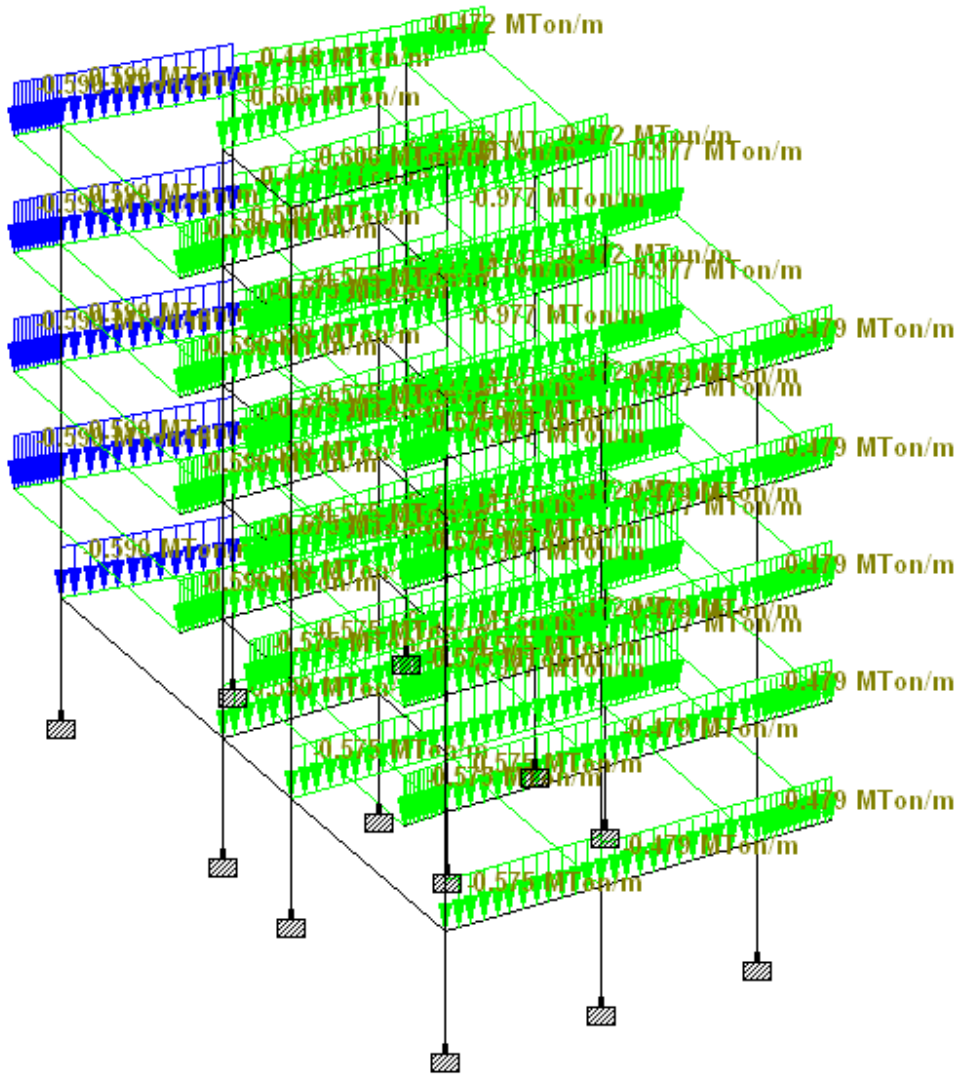


Figura 91. Cargas Sobre la Estructura

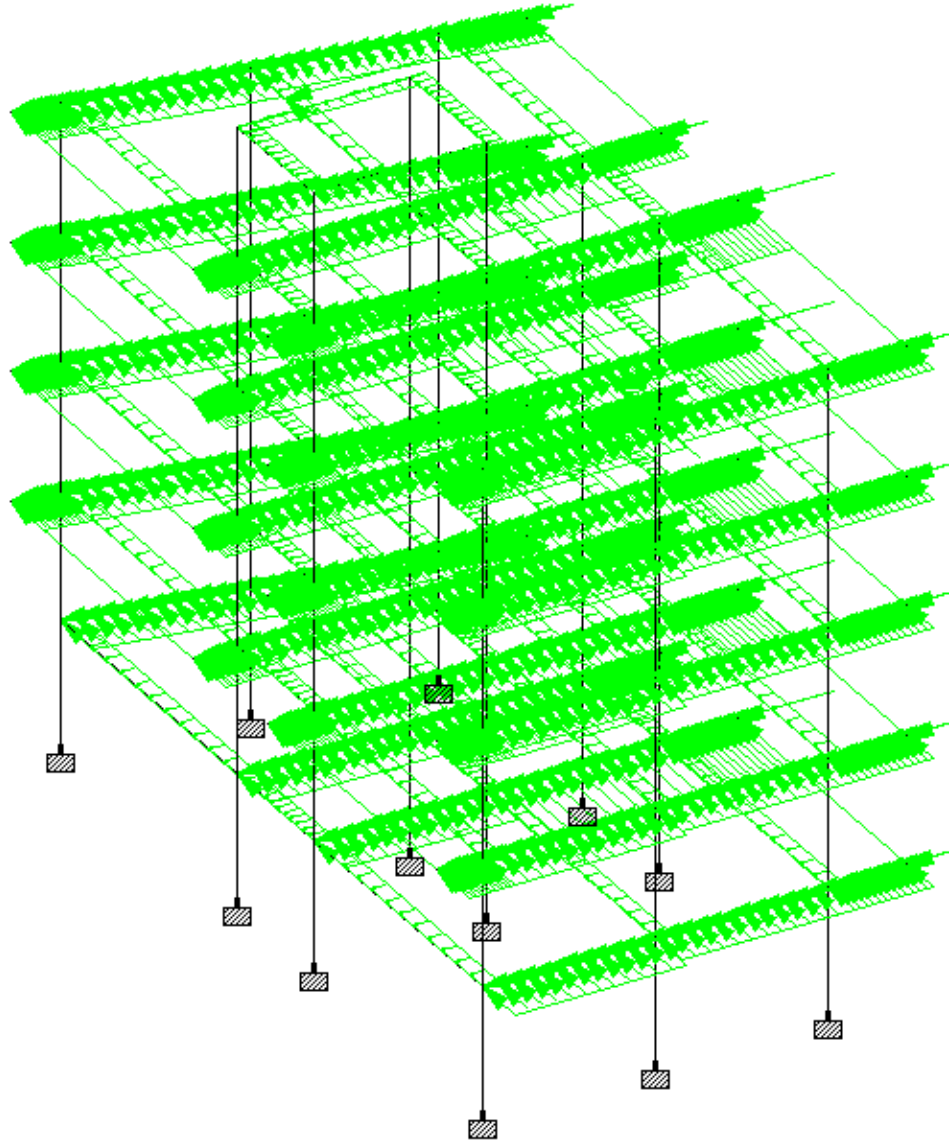
Carga muerta distribuida (Ton/m)



Carga viva distribuida (Ton/m)



Sismo en X y Z (Ton/m)



4.10. EVALUACIÓN DINÁMICA

Node	L/C	Horizontal	Vertical	Horizontal	Moment		
		Fx Mton	Fy Mton	Fz Mton	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
22	1 CARGA MUERTA	0.405	49.977	0.736	5.41	-0.028	-1.008
23	1 CARGA MUERTA	-0.407	61.321	0.551	4.12	-0.04	5.084
24	1 CARGA MUERTA	-0.063	53.309	0.535	4.163	-0.052	2.527
25	1 CARGA MUERTA	0.397	58.877	-0.487	-3.85	-0.056	-0.7
26	1 CARGA MUERTA	-0.148	76.806	-0.385	-2.911	-0.044	3.21
27	1 CARGA MUERTA	-0.37	72.105	-0.279	-1.969	-0.054	5.038
28	1 CARGA MUERTA	-0.07	80.375	0.46	3.376	-0.054	2.398
29	1 CARGA MUERTA	-0.007	88.912	0.501	3.853	-0.047	2.412
30	1 CARGA MUERTA	-0.461	61.936	-0.66	-5.052	-0.071	5.438
31	1 CARGA MUERTA	-0.056	56.679	-0.78	-5.798	-0.047	3.077
32	1 CARGA MUERTA	0.398	57.723	0.405	2.789	-0.046	-0.618
33	1 CARGA MUERTA	0.383	48.515	-0.596	-4.785	-0.074	-0.185

MASA

M = **766.535**

CORTANTE EN LA BASEL

Vs= Sa x M **574.90**

X CQC	452.29
Z CQC	467.49

FACTOR DE CORRECCION X POR FHE	1.27
FACTOR DE CORRECCION X POR FHE	1.23

Ta= Cx h 3/4	0.54
Cx	0.08
H	12.63
Tc = 0.48S	0.576
TL = 2.4 S	2.88
S	1.2
Aa	0.3
I	1
Sa=	0.75

4.11. EDITOR DEL PROGRAMA STAAD PRO 2007

```
STAAD SPACE DXF IMPORT OF 3D PROYECTO ATENAS.DXF
START JOB INFORMATION
ENGINEER DATE 04-Feb-09
JOB NAME CONJUNTO RESIDENCIAL ATENAS
JOB REF NODOS
END JOB INFORMATION
INPUT WIDTH 79
UNIT METER MTON
JOINT COORDINATES
  3 -1.8e-015 2.43 -14.3966
  4 3.37565 2.43 -13.797
  5 6.77295 2.43 -13.2195
  6 -1.8e-015 2.43 -8.35364
  8 6.77295 2.43 -8.35364
 11 6.77295 2.43 -5.75364
 15 6.77295 2.43 -0.000114134
 16 6.803e-013 2.43 -5.75387
 17 -1.8e-015 2.43 -4.4e-015
 18 8.34162 2.43 -0.000114134
 19 8.34162 2.43 -12.9532
 20 8.34162 2.43 -8.35364
 21 8.34162 2.43 -5.75364
 22 -1.8e-015 0 -14.3966
 23 3.37565 0 -13.797
 24 6.77295 0 -13.2195
 25 -1.8e-015 0 -8.35364
 26 3.37565 0 -8.35364
 27 6.77295 0 -8.35364
 28 3.37565 0 -5.75364
 29 6.77295 0 -5.75364
 30 3.37585 0 -0.000114252
 31 6.77295 0 -0.000114134
 32 -1.8e-015 0 -5.75387
 33 -1.8e-015 0 -4.4e-015
 34 -0.9 4.98 -14.5565
 35 -1.8e-015 4.98 -14.3966
 36 3.37565 4.98 -13.797
 37 6.77295 4.98 -13.2195
 38 8.34162 4.98 -12.9532
 39 -0.9 4.98 -8.35364
 41 3.375 4.98 -8.35364
 42 6.77295 4.98 -8.35364
 43 -0.9 4.98 -5.75393
 44 -1.8e-015 4.98 -5.75387
 46 6.77295 4.98 -5.75364
 47 -0.9 4.98 3.04596e-005
 48 -1.8e-015 4.98 2.229e-013
 49 3.37235 4.98 -0.000114134
 50 6.77295 4.98 -0.000114134
 51 8.34162 4.98 -0.000114134
 52 2.256e-013 4.98 -8.35364
 53 3.37373 4.98 -5.75364
 54 8.34162 4.98 -8.35364
 55 8.34162 4.98 -5.75364
 56 3.375 2.43 -8.35364
 57 3.37373 2.43 -5.75364
 58 3.37235 2.43 -0.000114134
 59 -0.9 7.53 -14.5565
 60 -1.8e-015 7.53 -14.3966
 61 3.37565 7.53 -13.797
 62 6.77295 7.53 -13.2195
 63 8.34162 7.53 -12.9532
 64 -0.9 7.53 -8.35364
```

66 3.375 7.53 -8.35364
67 6.77295 7.53 -8.35364
68 -0.9 7.53 -5.75393
69 -1.8e-015 7.53 -5.75387
71 6.77295 7.53 -5.75364
72 -0.9 7.53 3.04596e-005
73 -1.8e-015 7.53 2.229e-013
74 3.37235 7.53 -0.000114134
75 6.77295 7.53 -0.000114134
76 8.34162 7.53 -0.000114134
77 2.256e-013 7.53 -8.35364
78 3.37373 7.53 -5.75364
79 8.34162 7.53 -8.35364
80 8.34162 7.53 -5.75364
81 -0.9 10.08 -14.5565
82 -1.8e-015 10.08 -14.3966
83 3.37565 10.08 -13.797
84 6.77295 10.08 -13.2195
85 8.34162 10.08 -12.9532
86 -0.9 10.08 -8.35364
88 3.375 10.08 -8.35364
89 6.77295 10.08 -8.35364
90 -0.9 10.08 -5.75393
91 -1.8e-015 10.08 -5.75387
93 6.77295 10.08 -5.75364
94 -0.9 10.08 3.04596e-005
95 -1.8e-015 10.08 2.229e-013
96 3.37235 10.08 -0.000114134
97 6.77295 10.08 -0.000114134
98 8.34162 10.08 -0.000114134
99 2.256e-013 10.08 -8.35364
100 3.37373 10.08 -5.75364
101 8.34162 10.08 -8.35364
102 8.34162 10.08 -5.75364
103 -0.9 12.63 -14.5565
104 -1.8e-015 12.63 -14.3966
105 3.37565 12.63 -13.797
106 6.77295 12.63 -13.2195
107 8.34162 12.63 -12.9532
108 -0.9 12.63 -8.35364
110 3.375 12.63 -8.35364
111 6.77295 12.63 -8.35364
112 -0.9 12.63 -5.75393
113 -1.8e-015 12.63 -5.75387
115 6.77295 12.63 -5.75364
116 -0.9 12.63 3.04596e-005
117 -1.8e-015 12.63 2.229e-013
118 3.37235 12.63 -0.000114134
119 6.77295 12.63 -0.000114134
120 8.34162 12.63 -0.000114134
121 2.256e-013 12.63 -8.35364
122 3.37373 12.63 -5.75364
123 8.34162 12.63 -8.35364
124 8.34162 12.63 -5.75364
125 2.256e-013 15.18 -8.35364
126 3.375 15.18 -8.35364
128 3.37373 15.18 -5.75364
129 6.803e-013 15.18 -5.75387

MEMBER	INCIDENCES		
2	3		4
3	4		5
4	6		56
5	56		8
6	16		57
7	57		11
8	17		58

9	58	15
10	3	6
11	6	16
12	16	17
13	4	56
14	56	57
15	57	58
16	5	8
17	8	11
18	11	15
19	15	18
20	5	19
21	8	20
22	11	21
23	22	3
24	23	4
25	24	5
26	25	6
27	26	56
28	27	8
29	28	57
30	29	11
31	30	58
32	31	15
33	32	16
34	33	17
35	34	35
36	35	36
37	36	37
38	37	38
39	39	52
40	52	41
41	41	42
42	43	44
43	44	53
44	53	46
45	47	48
46	48	49
47	49	50
48	50	51
49	35	52
50	52	44
51	44	48
52	36	41
53	41	53
54	53	49
55	37	42
56	42	46
57	46	50
58	42	54
59	46	55
60	3	35
61	4	36
62	5	37
63	6	52
64	56	41
65	8	42
66	57	53
67	11	46
68	17	48
69	58	49
70	15	50
71	16	44
72	59	60
73	60	61
74	61	62

75	62	63
76	64	77
77	77	66
78	66	67
79	68	69
80	69	78
81	78	71
82	72	73
83	73	74
84	74	75
85	75	76
86	60	77
87	77	69
88	69	73
89	61	66
90	66	78
91	78	74
92	62	67
93	67	71
94	71	75
95	67	79
96	71	80
97	35	60
98	36	61
99	37	62
100	52	77
101	41	66
102	42	67
103	53	78
104	46	71
105	48	73
106	49	74
107	50	75
108	44	69
109	81	82
110	82	83
111	83	84
112	84	85
113	86	99
114	99	88
115	88	89
116	90	91
117	91	100
118	100	93
119	94	95
120	95	96
121	96	97
122	97	98
123	82	99
124	99	91
125	91	95
126	83	88
127	88	100
128	100	96
129	84	89
130	89	93
131	93	97
132	89	101
133	93	102
134	60	82
135	61	83
136	62	84
137	77	99
138	66	88
139	67	89
140	78	100

141	71	93		
142	73	95		
143	74	96		
144	75	97		
145	69	91		
146	103	104		
147	104	105		
148	105	106		
149	106	107		
150	108	121		
151	121	110		
152	110	111		
153	112	113		
154	113	122		
155	122	115		
156	116	117		
157	117	118		
158	118	119		
159	119	120		
160	104	121		
161	121	113		
162	113	117		
163	105	110		
164	110	122		
165	122	118		
166	106	111		
167	111	115		
168	115	119		
169	111	123		
170	115	124		
171	82	104		
172	83	105		
173	84	106		
174	99	121		
175	88	110		
176	89	111		
177	100	122		
178	93	115		
179	95	117		
180	96	118		
181	97	119		
182	91	113		
183	121	125		
184	110	126		
185	113	129		
186	122	128		
187	125	126		
188	129	128		
189	125	129		
190	126	128		
ELEMENT	INCIDENCES	SHELL		
191	3	4	56	6
192	4	5	8	56
193	5	19	20	8
194	56	8	11	57
195	16	57	58	17
196	57	11	15	58
197	11	21	18	15
198	34	35	52	39
199	35	36	41	52
200	36	37	42	41
201	37	38	54	42
202	43	44	48	47
203	41	42	46	53
204	44	53	49	48
205	53	46	50	49

206	46	55	51	50
207	59	60	77	64
208	60	61	66	77
209	61	62	67	66
210	62	63	79	67
211	68	69	73	72
212	69	78	74	73
213	66	67	71	78
214	78	71	75	74
215	71	80	76	75
216	81	82	99	86
217	82	83	88	99
218	83	84	89	88
219	84	85	101	89
220	90	91	95	94
221	91	100	96	95
222	100	93	97	96
223	93	102	98	97
224	100	93	89	88
225	103	104	121	108
226	104	105	110	121
227	105	106	111	110
228	106	107	123	111
229	112	113	117	116
230	110	111	115	122
231	113	122	118	117
232	122	115	119	118
233	115	124	120	119
234	125	126	128	129

ELEMENT PROPERTY

191 TO 234 THICKNESS 0.25

DEFINE MATERIAL START

ISOTROPIC CONCRETE

E 1.79e+006

POISSON 0.17

DENSITY 2.40262

ALPHA 1e-005

DAMP 0.05

ISOTROPIC CONCRETELOSA

E 1.79e+006

POISSON 0.17

DENSITY 1e-007

ALPHA 1e-005

DAMP 0.05

END DEFINE MATERIAL

MEMBER PROPERTY AMERICAN

23 25 26 28 30 32 TO 34 60 62 63 65 67 68 70 71 97 99 100 102 104 105 107

-

108 PRIS YD 0.5 ZD 0.5

24 27 29 31 61 64 66 69 98 101 103 106 PRIS YD 0.5 ZD 0.5

134 136 137 139 141 142 144 145 171 173 174 176 178 179 181 -

182 PRIS YD 0.45 ZD 0.45

135 138 140 143 172 175 177 180 PRIS YD 0.45 ZD 0.45

183 TO 186 PRIS YD 0.4 ZD 0.4

10 TO 18 49 TO 57 86 TO 94 123 TO 131 160 TO 168 PRIS YD 0.35 ZD 0.35

2 TO 9 19 TO 22 35 TO 48 58 59 72 TO 85 95 96 109 TO 122 132 133 146 TO

159 -

169 170 PRIS YD 0.35 ZD 0.35

187 TO 190 PRIS YD 0.3 ZD 0.3

CONSTANTS

MATERIAL CONCRETE MEMB 2 TO 190

MATERIAL CONCRETELOSA MEMB 191 TO 234

SUPPORTS

22 TO 33 FIXED

CUT OFF MODE SHAPE 10

```

****
LOAD 1 LOADTYPE Dead TITLE CARGA MUERTA
SELFWEIGHT Y -1
MEMBER LOAD
2 35 36 72 73 109 110 146 147 UNI GY -2.152
3 37 74 111 148 UNI GY -1.633
20 38 75 112 149 UNI GY -1.722
4 39 40 76 77 113 114 150 151 UNI GY -2.152
5 41 78 115 152 UNI GY -3.015
21 58 95 132 169 UNI GY -1.722
6 42 43 79 80 116 117 153 154 UNI GY -2.097
7 22 44 59 81 96 118 133 155 170 UNI GY -3.563
8 45 46 82 83 119 120 156 157 UNI GY -2.097
9 19 47 48 84 85 121 122 158 159 UNI GY -1.746
10 TO 18 49 TO 57 86 TO 94 123 TO 131 160 TO 168 189 190 UNI GY -0.62
187 188 UNI GY -0.532
165 CON GY -6.6 4.55 0.15
163 CON GY -6.6 1.2 0.15
*****
LOAD 2 LOADTYPE Live REDUCIBLE TITLE CARGA VIVA
MEMBER LOAD
2 35 36 72 73 109 110 146 147 UNI GY -0.59
3 37 74 111 148 UNI GY -0.448
20 38 75 112 149 UNI GY -0.472
4 39 40 76 77 113 114 150 151 UNI GY -0.59
5 41 78 115 152 UNI GY -0.827
21 58 95 132 169 UNI GY -0.472
6 42 43 79 80 116 117 153 154 UNI GY -0.575
7 22 44 59 81 96 118 133 155 170 UNI GY -0.977
8 45 46 82 83 119 120 156 157 UNI GY -0.575
9 19 47 48 84 85 121 122 158 159 UNI GY -0.479
187 188 UNI GY -0.606
*****
LOAD 3 LOADTYPE Seismic TITLE SISMO EN X
SELFWEIGHT X -1
SELFWEIGHT Z -1
*****SISMO EN X*****
MEMBER LOAD
2 35 36 72 73 109 110 146 147 UNI GX -2.152
3 37 74 111 148 UNI GX -1.633
20 38 75 112 149 UNI GX -1.722
4 39 40 76 77 113 114 150 151 UNI GX -2.152
5 41 78 115 152 UNI GX -3.015
21 58 95 132 169 UNI GX -1.722
6 42 43 79 80 116 117 153 154 UNI GX -2.097
7 22 44 59 81 96 118 133 155 170 UNI GX -3.563
8 45 46 82 83 119 120 156 157 UNI GX -2.097
9 19 47 48 84 85 121 122 158 159 UNI GX -1.746
10 TO 18 49 TO 57 86 TO 94 123 TO 131 160 TO 168 189 190 UNI GX -0.62
187 188 UNI GX -0.532
165 CON GX -6.6 4.55 0.15
163 CON GX -6.6 1.2 0.15
*****SISMO EN Z*****
MEMBER LOAD
2 35 36 72 73 109 110 146 147 UNI GZ -2.152
3 37 74 111 148 UNI GZ -1.633
20 38 75 112 149 UNI GZ -1.722
4 39 40 76 77 113 114 150 151 UNI GZ -2.152
5 41 78 115 152 UNI GZ -3.015
21 58 95 132 169 UNI GZ -1.722
6 42 43 79 80 116 117 153 154 UNI GZ -2.097
7 22 44 59 81 96 118 133 155 170 UNI GZ -3.563
8 45 46 82 83 119 120 156 157 UNI GZ -2.097
9 19 47 48 84 85 121 122 158 159 UNI GZ -1.746
10 TO 18 49 TO 57 86 TO 94 123 TO 131 160 TO 168 189 190 UNI GZ -0.62
187 188 UNI GZ -0.532

```

```

165 CON GZ -6.6 4.55 0.15
163 CON GZ -6.6 1.2 0.15
*****
*****Aa=0.3      S=1.2      I=1*****
*****
SPECTRUM CQC X 1.28 ACC SCALE 9.81 DAMP 0.05 LIN
*****
0 0.75; 0.1 0.75; 0.15 0.75; 0.2 0.75; 0.25 0.75; 0.3 0.75; 0.35 0.75;
0.4 0.75; 0.45 0.75; 0.5 0.75; 0.55 0.75; 0.6 0.72; 0.65 0.665; 0.7
0.617;
0.75 0.576; 0.8 0.54; 0.85 0.508; 0.9 0.48; 0.95 0.455; 1 0.432; 1.1
0.393;
1.2 0.36; 1.3 0.332; 1.4 0.309; 1.5 0.288; 1.6 0.27; 1.7 0.254; 1.8 0.24;
1.9 0.227; 2 0.216; 2.1 0.206; 2.2 0.196; 2.3 0.188; 2.4 0.18; 2.5 0.173;
2.6 0.166; 2.7 0.16; 2.8 0.154; 2.9 0.15; 3 0.15; 3.1 0.15; 3.2 0.15;
3.3 0.15; 3.4 0.15; 3.5 0.15; 3.6 0.15; 3.7 0.15; 3.8 0.15; 3.9 0.15;
4 0.15; 4.1 0.15; 4.2 0.15; 4.3 0.15; 4.4 0.15; 4.5 0.15; 4.6 0.15; 4.7
0.15;
4.8 0.15; 4.9 0.15; 5 0.15; 5.1 0.15; 5.2 0.15; 5.3 0.15; 5.4 0.15; 5.5 0.15;
5.6 0.15; 5.7 0.15; 5.8 0.15; 5.9 0.15; 6 0.15;
LOAD 4 LOADTYPE Seismic TITLE SISMO EN Z
SPECTRUM CQC Z 1.24 ACC SCALE 9.81 DAMP 0.05 LIN
*****
*****
*****
0 0.75; 0.1 0.75; 0.15 0.75; 0.2 0.75; 0.25 0.75; 0.3 0.75; 0.35 0.75;
0.4 0.75; 0.45 0.75; 0.5 0.75; 0.55 0.75; 0.6 0.72; 0.65 0.665; 0.7
0.617;
0.75 0.576; 0.8 0.54; 0.85 0.508; 0.9 0.48; 0.95 0.455; 1 0.432; 1.1
0.393;
1.2 0.36; 1.3 0.332; 1.4 0.309; 1.5 0.288; 1.6 0.27; 1.7 0.254; 1.8 0.24;
1.9 0.227; 2 0.216; 2.1 0.206; 2.2 0.196; 2.3 0.188; 2.4 0.18; 2.5 0.173;
2.6 0.166; 2.7 0.16; 2.8 0.154; 2.9 0.15; 3 0.15; 3.1 0.15; 3.2 0.15;
3.3 0.15; 3.4 0.15; 3.5 0.15; 3.6 0.15; 3.7 0.15; 3.8 0.15; 3.9 0.15;
4 0.15; 4.1 0.15; 4.2 0.15; 4.3 0.15; 4.4 0.15; 4.5 0.15; 4.6 0.15; 4.7 0.15;
4.8 0.15; 4.9 0.15; 5 0.15; 5.1 0.15; 5.2 0.15; 5.3 0.15; 5.4 0.15; 5.5 0.15;
5.6 0.15; 5.7 0.15; 5.8 0.15; 5.9 0.15; 6 0.15;
LOAD COMB 5 CU 1.4D+1.7L
1 1.4 2 1.7
LOAD COMB 6 0.75CU+EX+0.3EZ
1 1.05 2 1.28 3 0.159 4 0.048
LOAD COMB 7 0.75CU+EX-0.3EZ
1 1.05 2 1.28 3 0.159 4 -0.048
LOAD COMB 8 0.75CU-EX+0.3EZ
1 1.05 2 1.28 3 -0.159 4 0.048
LOAD COMB 9 0.75CU-EX-0.3EZ
1 1.05 2 1.28 3 -0.159 4 -0.048
LOAD COMB 10 0.9D+EX+0.3EZ
1 0.9 3 0.159 4 0.048
LOAD COMB 11 0.9D+EX+0.3EZ
1 0.9 3 0.159 4 -0.048
LOAD COMB 12 0.9D-EX+0.3EZ
1 0.9 3 -0.159 4 0.048
LOAD COMB 13 0.9D-EX-0.3EZ
1 0.9 3 -0.159 4 -0.048
LOAD COMB 14 0.75CU+EZ+0.3EX
1 1.05 2 1.28 3 0.048 4 0.159
LOAD COMB 15 0.75CU-EZ+0.3EX
1 1.05 2 1.28 3 -0.048 4 0.159
LOAD COMB 16 0.75CU+EZ-0.3EX
1 1.05 2 1.28 3 0.048 4 -0.159
LOAD COMB 17 0.75CU-EZ+0.3EX
1 1.05 2 1.28 3 -0.048 4 -0.159
LOAD COMB 18 0.9D+EZ+0.3EX
1 0.9 3 0.048 4 0.158

```

```

LOAD COMB 19 0.9D-EZ+0.3EX
1 0.9 3 -0.048 4 0.158
LOAD COMB 20 0.9D+ EZ-0.3EX
1 0.9 3 0.048 4 -0.158
LOAD COMB 21 0.9D-EZ-0.3EX
1 0.9 3 -0.048 4 -0.158
LOAD COMB 22 D+L
1 1.0 2 1.0
*****
****COMBINACIONES PARA DERIVAS ANALISIS MODAL****
LOAD COMB 60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ
3 1.0 4 0.3
LOAD COMB 64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ
3 0.3 4 1.0
*****
****COMBINACIONES REACCION DE SUELO MODAL****
LOAD COMB 80 SUELO-M D + 70%EX/R
1 1.0 3 0.1235
LOAD COMB 81 SUELO-M D - 70%EX/R
1 1.0 3 -0.1235
LOAD COMB 82 SUELO-M D + 70%EZ/R
1 1.0 4 0.1235
LOAD COMB 83 SUELO-M D - 70%EZ/R
1 1.0 4 -0.1235
LOAD COMB 84 SUELO-M L + D + 70%EX/R
1 1.0 2 1.0 3 0.1235
LOAD COMB 85 SUELO-M L + D - 70%EX/R
1 1.0 2 1.0 3 -0.1235
LOAD COMB 86 SUELO-M L + D + 70%EZ/R
1 1.0 2 1.0 4 0.1235
LOAD COMB 87 SUELO-M L + D - 70%EZ/R
1 1.0 2 1.0 4 -0.1235
PDELTA 20 ANALYSIS
PRINT MODE SHAPES
*-----DISEÑO PARA MODAL -----* * *
*--COMBINACIONES PARA SISMO MODAL ----- * * *
LOAD LIST 5 TO 22
PRINT STORY DRIFT
*****
PRINT ALL
PRINT FORCE ENVELOPE NSECTION 10 ALL
PRINT MEMBER FORCES ALL
PRINT CG
PERFORM ANALYSIS PRINT ALL
*****
FINISH

```

4.12. DATOS DE ENTRADA AL PROGRAMA DE ANÁLISIS

4.12.1. Materials

Mat	Name	E (kN/mm ²)	v	Density (kg/m ³)	α (1/°K)
3	STEEL	205.000	0.300	7.83E 3	12E -6
4	ALUMINUM	68.948	0.330	2.71E 3	23E -6
5	CONCRETE	17.554	0.170	2.4E 3	10E -6
6	CONCIRETELOS	17.554	0.170	0.000	10E -6

4.12.2. Section Properties

Prop	Section	Area (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	J (cm ⁴)	Material
2	Rect 0.50x0.50	2.5E 3	521E 3	521E 3	879E 3	CONCRETE
3	Rect 0.50x0.50	2.5E 3	521E 3	521E 3	879E 3	CONCRETE
4	Rect 0.45x0.45	2.02E 3	342E 3	342E 3	577E 3	CONCRETE
5	Rect 0.45x0.45	2.02E 3	342E 3	342E 3	577E 3	CONCRETE
6	Rect 0.40x0.40	1.6E 3	213E 3	213E 3	360E 3	CONCRETE
7	Rect 0.35x0.35	1.22E 3	125E 3	125E 3	211E 3	CONCRETE
8	Rect 0.35x0.35	1.22E 3	125E 3	125E 3	211E 3	CONCRETE
9	Rect 0.30x0.30	900.000	67.5E 3	67.5E 3	114E 3	CONCRETE

4.12.3. Plate Thickness

Prop	Node A (cm)	Node B (cm)	Node C (cm)	Node D (cm)	Material
1	25.000	25.000	25.000	25.000	CONCRETELOSA

4.12.4. Plates

Plate	Node A	Node B	Node C	Node D	Property
191	3	4	56	6	1
192	4	5	8	56	1
193	5	19	20	8	1
194	56	8	11	57	1
195	16	57	58	17	1
196	57	11	15	58	1
197	11	21	18	15	1
198	34	35	52	39	1
199	35	36	41	52	1
200	36	37	42	41	1
201	37	38	54	42	1
202	43	44	48	47	1
203	41	42	46	53	1
204	44	53	49	48	1
205	53	46	50	49	1
206	46	55	51	50	1
207	59	60	77	64	1
208	60	61	66	77	1
209	61	62	67	66	1
210	62	63	79	67	1
211	68	69	73	72	1
212	69	78	74	73	1
213	66	67	71	78	1
214	78	71	75	74	1
215	71	80	76	75	1
216	81	82	99	86	1
217	82	83	88	99	1
218	83	84	89	88	1
219	84	85	101	89	1
220	90	91	95	94	1

221	91	100	96	95	1
222	100	93	97	96	1
223	93	102	98	97	1
224	100	93	89	88	1
225	103	104	121	108	1
226	104	105	110	121	1
227	105	106	111	110	1
228	106	107	123	111	1
229	112	113	117	116	1
230	110	111	115	122	1
231	113	122	118	117	1
232	122	115	119	118	1
233	115	124	120	119	1
234	125	126	128	129	1

4.12.5. Basic Load Cases

Number	Name
1	CARGA MUERTA
2	CARGA VIVA
3	SISMO EN X
4	SISMO EN Z

4.12.6. Combination Load Cases

Comb.	Combination L/C Name	Primary	Primary L/C Name	Factor
5	CU 1.4D+1.7L	1	CARGA MUERTA	1.40
		2	CARGA VIVA	1.70
6	0.75CU+EX+0.3EZ	1	CARGA MUERTA	1.05
		2	CARGA VIVA	1.28
		3	SISMO EN X	0.16
		4	SISMO EN Z	0.05
7	0.75CU+EX-0.3EZ	1	CARGA MUERTA	1.05
		2	CARGA VIVA	1.28
		3	SISMO EN X	0.16
		4	SISMO EN Z	-0.05
8	0.75CU-EX+0.3EZ	1	CARGA MUERTA	1.05
		2	CARGA VIVA	1.28
		3	SISMO EN X	-0.16
		4	SISMO EN Z	0.05
9	0.75CU-EX-0.3EZ	1	CARGA MUERTA	1.05
		2	CARGA VIVA	1.28
		3	SISMO EN X	-0.16
		4	SISMO EN Z	-0.05
10	0.9D+EX+0.3EZ	1	CARGA MUERTA	0.90
		3	SISMO EN X	0.16
		4	SISMO EN Z	0.05
11	0.9D+EX+0.3EZ	1	CARGA MUERTA	0.90
		3	SISMO EN X	0.16
		4	SISMO EN Z	-0.05
12	0.9D-EX+0.3EZ	1	CARGA MUERTA	0.90
		3	SISMO EN X	-0.16
		4	SISMO EN Z	0.05

13	0.9D-EX-0.3EZ	1	CARGA MUERTA	0.90
		3	SISMO EN X	-0.16
		4	SISMO EN Z	-0.05
14	0.75CU+EZ+0.3EX	1	CARGA MUERTA	1.05
		2	CARGA VIVA	1.28
		3	SISMO EN X	0.05
		4	SISMO EN Z	0.16
15	0.75CU-EZ+0.3EX	1	CARGA MUERTA	1.05
		2	CARGA VIVA	1.28
		3	SISMO EN X	-0.05
		4	SISMO EN Z	0.16
16	0.75CU+EZ-0.3EX	1	CARGA MUERTA	1.05
		2	CARGA VIVA	1.28
		3	SISMO EN X	0.05
		4	SISMO EN Z	-0.16
17	0.75CU-EZ+0.3EX	1	CARGA MUERTA	1.05
		2	CARGA VIVA	1.28
		3	SISMO EN X	-0.05
		4	SISMO EN Z	-0.16
18	0.9D+EZ+0.3EX	1	CARGA MUERTA	0.90
		3	SISMO EN X	0.05
		4	SISMO EN Z	0.16
19	0.9D-EZ+0.3EX	1	CARGA MUERTA	0.90
		3	SISMO EN X	-0.05
		4	SISMO EN Z	0.16
20	0.9D+ EZ-0.3EX	1	CARGA MUERTA	0.90
		3	SISMO EN X	0.05
		4	SISMO EN Z	-0.16
21	0.9D-EZ-0.3EX	1	CARGA MUERTA	0.90
		3	SISMO EN X	-0.05
		4	SISMO EN Z	-0.16
22	D+L	1	CARGA MUERTA	1.00
		2	CARGA VIVA	1.00
60	DERIVA-M	3	SISMO EN X	1.00
		4	SISMO EN Z	0.30
64	DERIVA-M	3	SISMO EN X	0.30
		4	SISMO EN Z	1.00
80	SUELO-M D + 70%EX/R	1	CARGA MUERTA	1.00
		3	SISMO EN X	0.12
81	SUELO-M D - 70%EX/R	1	CARGA MUERTA	1.00
		3	SISMO EN X	-0.12
82	SUELO-M D + 70%EZ/R	1	CARGA MUERTA	1.00
		4	SISMO EN Z	0.12
83	SUELO-M D - 70%EZ/R	1	CARGA MUERTA	1.00
		4	SISMO EN Z	-0.12
84	SUELO-M L + D +	1	CARGA MUERTA	1.00
		2	CARGA VIVA	1.00
		3	SISMO EN X	0.12
85	SUELO-M L + D -	1	CARGA MUERTA	1.00
		2	CARGA VIVA	1.00
		3	SISMO EN X	-0.12
86	SUELO-M L + D +	1	CARGA MUERTA	1.00
		2	CARGA VIVA	1.00
		4	SISMO EN Z	0.12
87	SUELO-M L + D -	1	CARGA MUERTA	1.00
		2	CARGA VIVA	1.00
		4	SISMO EN Z	-0.12

4.13. PORCENTAJE DE MASA DE PARTICIPACIÓN

CALCULATED FREQUENCIES FOR LOAD CASE 3

MODE	FREQUENCY(CYCLES/SEC)	PERIOD(SEC)
1	1.950	0.51279
2	2.002	0.49954
3	2.037	0.49093
4	5.839	0.17125
5	5.987	0.16704
6	6.110	0.16366
7	10.276	0.09731
8	10.541	0.09487
9	10.969	0.09116
10	11.961	0.08361

RESPONSE LOAD CASE SISMO EN X

CQC MODAL COMBINATION METHOD USED.
 DYNAMIC WEIGHT X Y Z 7.577710E+02 3.531394E-08 7.577867E+02 MTON
 MISSING WEIGHT X Y Z -3.229909E+01 -3.531394E-08 -3.054837E+01 MTON
 MODAL WEIGHT X Y Z 7.254719E+02 4.738568E-22 7.272384E+02 MTON

MODE	ACCELERATION-G	DAMPING
1	0.75026	0.05000
2	0.75026	0.05000
3	0.75026	0.05000
4	0.75026	0.05000
5	0.75026	0.05000
6	0.75026	0.05000
7	0.75026	0.05000
8	0.75026	0.05000
9	0.75026	0.05000
10	0.75026	0.05000

MODAL BASE ACTIONS FORCES IN MTON LENGTH IN METE

MODE	PERIOD	MOMENTS ARE ABOUT THE ORIGIN						
		FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	
1	0.513	586.51	0.00	-30.21	-283.92	-3842.40	-5573.30	
2	0.500	1.00	0.00	2.89	26.25	-148.96	-9.63	
3	0.491	1.27	0.00	27.44	258.12	-89.04	-12.08	
4	0.171	83.40	0.00	-5.22	4.09	-530.66	42.65	
5	0.167	0.66	0.00	4.93	-4.16	-51.48	0.38	
6	0.164	0.00	0.00	0.21	-0.30	0.27	0.00	
7	0.097	23.81	0.00	-0.77	-1.53	-157.33	-52.91	
8	0.095	0.03	0.00	0.74	1.63	-4.51	-0.06	
9	0.091	0.01	0.00	-0.08	-0.26	-1.82	-0.03	
10	0.084	0.00	0.00	-0.02	0.03	0.46	0.00	

MASS PARTICIPATION FACTORS IN PERCENT BASE SHEAR IN MTON

MODE	MASS PARTICIPATION FACTORS IN PERCENT						BASE SHEAR IN MTON		
	X	Y	Z	SUMM-X	SUMM-Y	SUMM-Z	X	Y	Z
1	80.60	0.00	0.21	80.596	0.000	0.214	586.51	0.00	0.00
2	0.14	0.00	1.15	80.734	0.000	1.362	1.00	0.00	0.00
3	0.18	0.00	81.15	80.909	0.000	82.512	1.27	0.00	0.00
4	11.46	0.00	0.04	92.370	0.000	82.557	83.40	0.00	0.00
5	0.09	0.00	5.04	92.461	0.000	87.602	0.66	0.00	0.00
6	0.00	0.00	5.35	92.461	0.000	92.952	0.00	0.00	0.00

7	3.27	0.00	0.00	95.733	0.000	92.956	23.81	0.00	0.00
8	0.00	0.00	2.87	95.736	0.000	95.828	0.03	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.13	95.737	0.000	95.954	0.01	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.01	95.738	0.000	95.969	0.00	0.00	0.00

TOTAL SRSS SHEAR 592.89 0.00 0.00
TOTAL 10PCT SHEAR 595.23 0.00 0.00
TOTAL ABS SHEAR 696.69 0.00 0.00
TOTAL CQC SHEAR 595.06 0.00 0.00

RESPONSE LOAD CASE SISMO EN Z

CQC MODAL COMBINATION METHOD USED.
DYNAMIC WEIGHT X Y Z 7.577710E+02 3.531394E-08 7.577867E+02 MTON
MISSING WEIGHT X Y Z -3.229909E+01 -3.531394E-08 -3.054837E+01 MTON
MODAL WEIGHT X Y Z 7.254719E+02 4.738568E-22 7.272384E+02 MTON
DXF IMPORT OF 3D APARTAMENTOS CARRERA 12 DEF.DXF -- PAGE NO. 14

MODE	ACCELERATION-G	DAMPING
1	0.75026	0.05000
2	0.75026	0.05000
3	0.75026	0.05000
4	0.75026	0.05000
5	0.75026	0.05000
6	0.75026	0.05000
7	0.75026	0.05000
8	0.75026	0.05000
9	0.75026	0.05000
10	0.75026	0.05000

MODAL BASE ACTIONS				FORCES IN MTON LENGTH IN METE			
MODE	PERIOD	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	0.513	-29.26	0.00	1.51	14.17	191.71	278.07
2	0.500	2.80	0.00	8.09	73.46	-416.79	-26.94
3	0.491	26.58	0.00	572.10	5382.08	-1856.69	-251.80
4	0.171	-5.06	0.00	0.32	-0.25	32.20	-2.59
5	0.167	4.78	0.00	35.56	-30.03	-371.39	2.73
6	0.164	0.20	0.00	37.72	-53.32	49.18	0.42
7	0.097	-0.75	0.00	0.02	0.05	4.92	1.66
8	0.095	0.71	0.00	20.25	44.78	-124.05	-1.76
9	0.091	-0.08	0.00	0.89	2.97	20.52	0.30
10	0.084	-0.02	0.00	0.10	-0.13	-2.31	-0.01

MASS PARTICIPATION FACTORS IN PERCENT						BASE SHEAR IN MTON			
MODE	X	Y	Z	UMM-X	SUMM-Y	SUMM-Z	X	Y	Z
1	80.60	0.00	0.21	80.596	0.000	0.214	0.00	0.00	1.51
2	0.14	0.00	1.15	80.734	0.000	1.362	0.00	0.00	8.09
3	0.18	0.00	81.15	80.909	0.000	82.512	0.00	0.00	572.10
4	11.46	0.00	0.04	92.370	0.000	82.557	0.00	0.00	0.32
5	0.09	0.00	5.04	92.461	0.000	87.602	0.00	0.00	35.56
6	0.00	0.00	5.35	92.461	0.000	92.952	0.00	0.00	37.72
7	3.27	0.00	0.00	95.733	0.000	92.956	0.00	0.00	0.02
8	0.00	0.00	2.87	95.736	0.000	95.828	0.00	0.00	20.25
9	0.00	0.00	0.13	95.737	0.000	95.954	0.00	0.00	0.89
10	0.00	0.00	0.01	95.738	0.000	95.969	0.00	0.00	0.10

TOTAL SRSS SHEAR 0.00 0.00 574.86
TOTAL 10PCT SHEAR 0.00 0.00 586.72
TOTAL ABS SHEAR 0.00 0.00 676.56
TOTAL CQC SHEAR 0.00 0.00 586.23

4.14. CONTROL DE DERIVAS

DERIVA SENTIDO X

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	L/C	X mt	Z mt	DERIVA X Mt	Δ PERMITIDO	
								1 % H	Observacion
A-1	117	5	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.083	0.023	0.012	0.0255	CUMPLE
	95	4	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.071	0.02	0.018	0.0255	CUMPLE
	73	3	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.053	0.015	0.019	0.0255	CUMPLE
	48	2	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.034	0.01	0.025	0.0255	CUMPLE
	17	1	2.43	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.013	0.004	0.013	0.0243	CUMPLE
	33	0	0	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	L/C	X mt	Z mt	DERIVA X mt	Δ PERMITIDO	
								1 % H	Observacion
C-1	119	5	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.083	0.024	0.012	0.0255	CUMPLE
	97	4	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.071	0.021	0.018	0.0255	CUMPLE
	75	3	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.053	0.016	0.019	0.0255	CUMPLE
	50	2	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.034	0.011	0.025	0.0255	CUMPLE
	15	1	2.43	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.013	0.004	0.013	0.0243	CUMPLE
	31	0	0	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	L/C	X mt	Z mt	DERIVA X mt	Δ PERMITIDO	
								1 % H	Observación
A-2	129	T	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.087	0.024	0.005	0.0255	CUMPLE
	113			60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.082	0.023	0.012	0.0255	CUMPLE
	91	5	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.07	0.02	0.017	0.0255	CUMPLE
	69			60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.053	0.015	0.019	0.0255	CUMPLE
	44	4	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.034	0.01	0.025	0.0255	CUMPLE
	16			60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.013	0.004	0.013	0.0243	CUMPLE
	32	1	2.43	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0	0	0.000	0	CUMPLE
				0	0				

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	L/C	X mt	Z mt	DERIVA X mt	Δ PERMITIDO	
								1 % H	Observación
C-2	115	5	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.082	0.024	0.012	0.0255	CUMPLE
	93			60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.07	0.021	0.017	0.0255	CUMPLE
	71	4	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.053	0.016	0.019	0.0255	CUMPLE
	46			60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.034	0.011	0.025	0.0255	CUMPLE
	11	2	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.013	0.004	0.013	0.0243	CUMPLE
	29			60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0	0	0.000	0	CUMPLE
		0	0	0					

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	L/C	X mt	Z mt	DERIVA X mt	Δ PERMITIDO	
								1 % H	Observación
A-3	125	T	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.087	0.024	0.006	0.0255	CUMPLE
	121			60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.081	0.023	0.011	0.0255	CUMPLE
	99	5	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.07	0.02	0.018	0.0255	CUMPLE
	77	4	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.052	0.015	0.019	0.0255	CUMPLE
	52	3	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.033	0.01	0.025	0.0255	CUMPLE
	6	2	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.013	0.004	0.013	0.0243	CUMPLE
	25	1	2.43	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0	0	0.000	0	CUMPLE
		0	0	0					

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	L/C	X mt	Z mt	DERIVA X mt	Δ PERMITIDO	
								1 % H	Observación
C-3	111	5	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.081	0.024	0.011	0.0255	CUMPLE
	89	4	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.07	0.021	0.018	0.0255	CUMPLE
	67	3	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.052	0.016	0.019	0.0255	CUMPLE
	42	2	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.033	0.011	0.025	0.0255	CUMPLE
	8	1	2.43	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.013	0.004	0.013	0.0243	CUMPLE
	27	0	0	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	L/C	X mt	Z mt	DERIVA X mt	Δ PERMITIDO	
								1 % H	Observación
A-4	104	5	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.081	0.023	0.011	0.0255	CUMPLE
	82	4	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.07	0.02	0.018	0.0255	CUMPLE
	60	3	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.052	0.015	0.019	0.0255	CUMPLE
	35	2	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.033	0.01	0.025	0.0255	CUMPLE
	3	1	2.43	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.013	0.004	0.013	0.0243	CUMPLE
	22	0	0	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	L/C	X mt	Z mt	DERIVA X mt	Δ PERMITIDO	
								1 % H	Observación
C-4	106	5	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.081	0.024	0.011	0.0255	CUMPLE
	84	4	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.07	0.021	0.018	0.0255	CUMPLE
	62	3	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.052	0.016	0.019	0.0255	CUMPLE
	37	2	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.033	0.011	0.025	0.0255	CUMPLE
	5	1	2.43	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.013	0.004	0.013	0.0243	CUMPLE
	24	0	0	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	L/C	X mt	Z mt	DERIVA X mt	Δ PERMITIDO	
								1 % H	Observación
B-3	126	T	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.087	0.025	0.006	0.0255	CUMPLE
	110	5	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.081	0.023	0.011	0.0255	CUMPLE
	88	4	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.07	0.021	0.018	0.0255	CUMPLE
	66	3	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.052	0.016	0.019	0.0255	CUMPLE
	41	2	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.033	0.01	0.025	0.0255	CUMPLE
	56	1	2.43	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.013	0.004	0.013	0.0243	CUMPLE
	26	0	0	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	L/C	X mt	Z mt	DERIVA X mt	Δ PERMITIDO	
								1 % H	Observación
B-2	128	T	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.087	0.025	0.005	0.0255	CUMPLE
	122	5	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.082	0.023	0.012	0.0255	CUMPLE
	100	4	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.07	0.021	0.017	0.0255	CUMPLE
	78	3	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.053	0.016	0.019	0.0255	CUMPLE
	53	2	2.55	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.034	0.01	0.025	0.0255	CUMPLE
	57	1	2.43	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0.013	0.004	0.013	0.0243	CUMPLE
	28	0	0	60 DERIVA-M 100%EX+30%EZ	0	0	0.000	0	CUMPLE

DERIVA SENTIDO Z

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	L/C	X mt	Z mt	DERIVA Z mt	Δ PERMITIDO	
								1 % H	Observación
A-1	117	5	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.029	0.071	0.008	0.0255	CUMPLE
	95	4	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.025	0.063	0.016	0.0255	CUMPLE
	73	3	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.019	0.048	0.017	0.0255	CUMPLE
	48	2	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.012	0.032	0.020	0.0255	CUMPLE
	17	1	2.43	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.005	0.013	0.013	0.0243	CUMPLE
	33	0	0	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	L/C	X mt	Z mt	DERIVA Z mt	Δ PERMITIDO	
								1 % H	Observación
C-1	119	5	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.029	0.072	0.009	0.0255	CUMPLE
	97	4	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.025	0.063	0.016	0.0255	CUMPLE
	75	3	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.019	0.048	0.017	0.0255	CUMPLE
	50	2	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.012	0.032	0.020	0.0255	CUMPLE
	15	1	2.43	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.005	0.013	0.013	0.0243	CUMPLE
	31	0	0	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	L/C	X mt	Z mt	DERIVA Z mt	Δ PERMITIDO	
								1 % H	Observación
A-2	129	T	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.029	0.075	0.004	0.0255	CUMPLE
	113			64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.027	0.071	0.008	0.0255	CUMPLE
	91	5	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.023	0.063	0.016	0.0255	CUMPLE
	69			64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.017	0.048	0.017	0.0255	CUMPLE
	44	4	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.011	0.032	0.020	0.0255	CUMPLE
	16			64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.004	0.013	0.013	0.0243	CUMPLE
	32	1	2.43	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0	0	0.000	0	CUMPLE
	0	0	0						

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	L/C	X mt	Z mt	DERIVA Z mt	Δ PERMITIDO	
								1 % H	Observación
C-2	115	5	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.027	0.072	0.009	0.0255	CUMPLE
	93			64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.023	0.063	0.016	0.0255	CUMPLE
	71	4	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.017	0.048	0.017	0.0255	CUMPLE
	46			64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.011	0.032	0.020	0.0255	CUMPLE
	11	3	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.004	0.013	0.013	0.0243	CUMPLE
	29			64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0	0	0.000	0	CUMPLE
	0	1	2.43						
	0	0	0						

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	L/C	X mt	Z mt	DERIVA Z mt	Δ PERMITIDO	
								1 % H	Observación
A-3	125	T	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.028	0.075	0.004	0.0255	CUMPLE
	121	5	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.026	0.071	0.008	0.0255	CUMPLE
	99	4	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.022	0.063	0.015	0.0255	CUMPLE
	77	3	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.017	0.048	0.017	0.0255	CUMPLE
	52	2	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.011	0.032	0.020	0.0255	CUMPLE
	6	1	2.43	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.004	0.013	0.013	0.0243	CUMPLE
	25	0	0	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	L/C	X mt	Z mt	DERIVA Z mt	Δ PERMITIDO	
								1 % H	Observación
C-3	111	5	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.026	0.072	0.009	0.0255	CUMPLE
	89	4	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.022	0.063	0.015	0.0255	CUMPLE
	67	3	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.017	0.048	0.017	0.0255	CUMPLE
	42	2	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.011	0.032	0.020	0.0255	CUMPLE
	8	1	2.43	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.004	0.013	0.013	0.0243	CUMPLE
	27	0	0	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	L/C	X mt	Z mt	DERIVA Z mt	Δ PERMITIDO	
								1 % H	Observación
A-4	104	5	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.026	0.071	0.008	0.0255	CUMPLE
	82	4	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.022	0.063	0.015	0.0255	CUMPLE
	60	3	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.017	0.048	0.017	0.0255	CUMPLE
	35	2	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.011	0.032	0.020	0.0255	CUMPLE
	3	1	2.43	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.004	0.013	0.013	0.0243	CUMPLE
	22	0	0	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	L/C	X mt	Z mt	DERIVA Z mt	Δ PERMITIDO	
								1 % H	Observación
C-4	106	5	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.026	0.072	0.009	0.0255	CUMPLE
	84	4	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.022	0.063	0.016	0.0255	CUMPLE
	62	3	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.016	0.048	0.016	0.0255	CUMPLE
	37	2	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.011	0.032	0.020	0.0255	CUMPLE
	5	1	2.43	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.004	0.013	0.013	0.0243	CUMPLE
	24	0	0	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0	0	0.000	0	CUMPLE

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	L/C	X mt	Z mt	DERIVA Z mt	Δ PERMITIDO	
								1 % H	Observación
B-3	126	T	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.028	0.075	0.003	0.0255	CUMPLE
	110			64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.026	0.072	0.009	0.0255	CUMPLE
	88	5	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.022	0.063	0.015	0.0255	CUMPLE
	66	4	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.017	0.048	0.017	0.0255	CUMPLE
	41	3	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.011	0.032	0.020	0.0255	CUMPLE
	56	2	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.004	0.013	0.013	0.0243	CUMPLE
	26	1	2.43	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0	0	0.000	0	CUMPLE
		0	0	0					

ELEMENTO	NODOS	NIVEL	ALTURA mt	L/C	X mt	Z mt	DERIVA Z mt	Δ PERMITIDO	
								1 % H	Observación
B-2	128	T	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.029	0.075	0.003	0.0255	CUMPLE
	122			64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.027	0.072	0.009	0.0255	CUMPLE
	100	5	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.023	0.063	0.016	0.0255	CUMPLE
	78	4	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.017	0.048	0.017	0.0255	CUMPLE
	53	3	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.011	0.032	0.020	0.0255	CUMPLE
	57	2	2.55	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0.004	0.013	0.013	0.0243	CUMPLE
	28	1	2.43	64 DERIVA-M 30%EX+100%EZ	0	0	0.000	0	CUMPLE
		0	0	0					

4.15. DESPLAZAMIENTO EN LOS NUDOS

Node	L/C	Z (m)	Y (m)	X (m)	Resultant (m)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
3	60:DERIVA-M	0.013	0.001	0.004	0.014	0.003	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.004	0.001	0.013	0.014	0.007	0.000	0.002
4	60:DERIVA-M	0.013	0.000	0.004	0.014	0.002	0.000	0.004
	64:DERIVA-M	0.004	0.001	0.013	0.014	0.005	0.000	0.001
5	60:DERIVA-M	0.013	0.001	0.004	0.014	0.002	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.004	0.001	0.013	0.013	0.005	0.000	0.002
6	60:DERIVA-M	0.013	0.001	0.004	0.014	0.003	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.004	0.000	0.013	0.014	0.006	0.000	0.002
8	60:DERIVA-M	0.013	0.001	0.004	0.014	0.002	0.000	0.005
	64:DERIVA-M	0.004	0.000	0.013	0.013	0.004	0.000	0.002
11	60:DERIVA-M	0.013	0.001	0.004	0.014	0.002	0.000	0.005
	64:DERIVA-M	0.004	0.001	0.013	0.013	0.004	0.000	0.002
15	60:DERIVA-M	0.013	0.001	0.004	0.014	0.002	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.005	0.001	0.013	0.014	0.005	0.000	0.002
16	60:DERIVA-M	0.013	0.001	0.004	0.014	0.003	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.004	0.000	0.013	0.014	0.006	0.000	0.002
17	60:DERIVA-M	0.013	0.001	0.004	0.014	0.003	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.005	0.001	0.013	0.014	0.007	0.000	0.002
18	60:DERIVA-M	0.013	0.010	0.004	0.017	0.001	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.005	0.005	0.013	0.014	0.001	0.000	0.003
19	60:DERIVA-M	0.013	0.010	0.004	0.017	0.001	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.004	0.004	0.013	0.014	0.001	0.000	0.003
20	60:DERIVA-M	0.013	0.010	0.004	0.017	0.001	0.000	0.005
	64:DERIVA-M	0.004	0.005	0.013	0.014	0.002	0.000	0.003
21	60:DERIVA-M	0.013	0.009	0.004	0.017	0.001	0.000	0.005
	64:DERIVA-M	0.004	0.004	0.013	0.014	0.002	0.000	0.003
22	60:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	64:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23	60:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	64:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24	60:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	64:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
25	60:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	64:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
26	60:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	64:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
27	60:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	64:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
28	60:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	64:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29	60:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	64:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30	60:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	64:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
31	60:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	64:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
32	60:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	64:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
33	60:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	64:DERIVA-M	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
34	60:DERIVA-M	0.033	0.007	0.010	0.036	0.001	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.011	0.004	0.032	0.034	0.001	0.000	0.003
35	60:DERIVA-M	0.033	0.002	0.010	0.035	0.002	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.011	0.002	0.032	0.034	0.005	0.000	0.002
36	60:DERIVA-M	0.033	0.001	0.010	0.035	0.002	0.000	0.004

	64:DERIVA-M	0.011	0.001	0.032	0.034	0.005	0.000	0.001
37	60:DERIVA-M	0.033	0.002	0.011	0.035	0.002	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.011	0.002	0.032	0.033	0.005	0.000	0.002
38	60:DERIVA-M	0.033	0.011	0.011	0.037	0.001	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.011	0.005	0.031	0.034	0.001	0.000	0.003
39	60:DERIVA-M	0.033	0.007	0.010	0.036	0.001	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.011	0.003	0.032	0.034	0.001	0.000	0.002
41	60:DERIVA-M	0.033	0.001	0.010	0.035	0.001	0.000	0.004
	64:DERIVA-M	0.011	0.000	0.032	0.034	0.004	0.000	0.001
42	60:DERIVA-M	0.033	0.002	0.011	0.035	0.002	0.000	0.005
	64:DERIVA-M	0.011	0.001	0.032	0.033	0.004	0.000	0.002
43	60:DERIVA-M	0.034	0.007	0.010	0.036	0.001	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.011	0.003	0.032	0.034	0.001	0.000	0.002
44	60:DERIVA-M	0.034	0.002	0.010	0.035	0.002	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.011	0.001	0.032	0.034	0.004	0.000	0.002
46	60:DERIVA-M	0.034	0.002	0.011	0.035	0.002	0.000	0.005
	64:DERIVA-M	0.011	0.001	0.032	0.033	0.004	0.000	0.002
47	60:DERIVA-M	0.034	0.007	0.010	0.036	0.001	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.012	0.004	0.032	0.035	0.001	0.000	0.003
48	60:DERIVA-M	0.034	0.002	0.010	0.036	0.002	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.012	0.002	0.032	0.034	0.005	0.000	0.002
49	60:DERIVA-M	0.034	0.000	0.010	0.036	0.002	0.000	0.004
	64:DERIVA-M	0.012	0.001	0.032	0.034	0.005	0.000	0.002
50	60:DERIVA-M	0.034	0.002	0.011	0.036	0.002	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.012	0.001	0.032	0.034	0.005	0.000	0.002
51	60:DERIVA-M	0.034	0.011	0.011	0.037	0.001	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.012	0.005	0.031	0.034	0.001	0.000	0.003
52	60:DERIVA-M	0.033	0.002	0.010	0.035	0.002	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.011	0.001	0.032	0.034	0.004	0.000	0.002
53	60:DERIVA-M	0.034	0.001	0.010	0.035	0.001	0.000	0.004
	64:DERIVA-M	0.011	0.000	0.032	0.034	0.004	0.000	0.002
54	60:DERIVA-M	0.033	0.011	0.011	0.037	0.001	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.011	0.005	0.031	0.034	0.001	0.000	0.003
55	60:DERIVA-M	0.034	0.011	0.011	0.037	0.001	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.011	0.005	0.031	0.034	0.002	0.000	0.003
56	60:DERIVA-M	0.013	0.000	0.004	0.014	0.001	0.000	0.003
	64:DERIVA-M	0.004	0.000	0.013	0.013	0.004	0.000	0.001
57	60:DERIVA-M	0.013	0.000	0.004	0.014	0.001	0.000	0.003
	64:DERIVA-M	0.004	0.000	0.013	0.014	0.004	0.000	0.001
58	60:DERIVA-M	0.013	0.000	0.004	0.014	0.002	0.000	0.004
	64:DERIVA-M	0.005	0.001	0.013	0.014	0.005	0.000	0.001
59	60:DERIVA-M	0.052	0.007	0.015	0.055	0.001	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.017	0.004	0.048	0.051	0.001	0.000	0.002
60	60:DERIVA-M	0.052	0.002	0.015	0.054	0.002	0.000	0.005
	64:DERIVA-M	0.017	0.002	0.048	0.051	0.004	0.000	0.002
61	60:DERIVA-M	0.052	0.001	0.016	0.054	0.001	0.000	0.004
	64:DERIVA-M	0.016	0.001	0.048	0.051	0.004	0.000	0.001
62	60:DERIVA-M	0.052	0.002	0.016	0.055	0.002	0.000	0.005
	64:DERIVA-M	0.016	0.002	0.048	0.051	0.004	0.000	0.002
63	60:DERIVA-M	0.052	0.011	0.016	0.056	0.000	0.000	0.005
	64:DERIVA-M	0.016	0.005	0.048	0.051	0.001	0.000	0.002
64	60:DERIVA-M	0.052	0.007	0.015	0.055	0.001	0.000	0.005
	64:DERIVA-M	0.017	0.003	0.048	0.051	0.001	0.000	0.002
66	60:DERIVA-M	0.052	0.001	0.016	0.055	0.001	0.000	0.003
	64:DERIVA-M	0.017	0.001	0.048	0.051	0.003	0.000	0.001
67	60:DERIVA-M	0.052	0.003	0.016	0.055	0.001	0.000	0.005
	64:DERIVA-M	0.017	0.001	0.048	0.051	0.003	0.000	0.002
68	60:DERIVA-M	0.053	0.007	0.015	0.055	0.001	0.000	0.005
	64:DERIVA-M	0.017	0.003	0.048	0.051	0.001	0.000	0.002
69	60:DERIVA-M	0.053	0.002	0.015	0.055	0.002	0.000	0.005
	64:DERIVA-M	0.017	0.001	0.048	0.051	0.003	0.000	0.002
71	60:DERIVA-M	0.053	0.003	0.016	0.055	0.001	0.000	0.005
	64:DERIVA-M	0.017	0.001	0.048	0.051	0.003	0.000	0.002

72	60:DERIVA-M	0.053	0.007	0.015	0.056	0.001	0.000	0.006
	64:DERIVA-M	0.019	0.004	0.048	0.052	0.001	0.000	0.002
73	60:DERIVA-M	0.053	0.002	0.015	0.056	0.002	0.000	0.005
	64:DERIVA-M	0.019	0.002	0.048	0.052	0.004	0.000	0.002
74	60:DERIVA-M	0.053	0.000	0.016	0.056	0.001	0.000	0.004
	64:DERIVA-M	0.019	0.001	0.048	0.052	0.004	0.000	0.001
75	60:DERIVA-M	0.053	0.002	0.016	0.056	0.002	0.000	0.005
	64:DERIVA-M	0.019	0.002	0.048	0.052	0.004	0.000	0.002
76	60:DERIVA-M	0.053	0.011	0.016	0.057	0.001	0.000	0.005
	64:DERIVA-M	0.019	0.005	0.048	0.052	0.001	0.000	0.002
77	60:DERIVA-M	0.052	0.002	0.015	0.055	0.002	0.000	0.005
	64:DERIVA-M	0.017	0.001	0.048	0.051	0.003	0.000	0.002
78	60:DERIVA-M	0.053	0.001	0.016	0.055	0.001	0.000	0.003
	64:DERIVA-M	0.017	0.001	0.048	0.051	0.003	0.000	0.001
79	60:DERIVA-M	0.052	0.010	0.016	0.056	0.001	0.000	0.005
	64:DERIVA-M	0.017	0.005	0.048	0.051	0.001	0.000	0.003
80	60:DERIVA-M	0.053	0.010	0.016	0.056	0.001	0.000	0.005
	64:DERIVA-M	0.017	0.004	0.048	0.051	0.002	0.000	0.003
81	60:DERIVA-M	0.070	0.006	0.020	0.073	0.001	0.000	0.004
	64:DERIVA-M	0.022	0.004	0.063	0.066	0.000	0.000	0.002
82	60:DERIVA-M	0.070	0.003	0.020	0.073	0.002	0.000	0.004
	64:DERIVA-M	0.022	0.002	0.063	0.066	0.003	0.000	0.001
83	60:DERIVA-M	0.070	0.001	0.021	0.073	0.001	0.000	0.003
	64:DERIVA-M	0.022	0.002	0.063	0.067	0.003	0.000	0.001
84	60:DERIVA-M	0.070	0.003	0.021	0.073	0.001	0.000	0.004
	64:DERIVA-M	0.022	0.002	0.063	0.067	0.003	0.000	0.001
85	60:DERIVA-M	0.070	0.009	0.021	0.073	0.000	0.000	0.004
	64:DERIVA-M	0.022	0.004	0.064	0.067	0.000	0.000	0.002
86	60:DERIVA-M	0.070	0.006	0.020	0.073	0.001	0.000	0.004
	64:DERIVA-M	0.022	0.003	0.063	0.066	0.001	0.000	0.002
88	60:DERIVA-M	0.070	0.001	0.021	0.073	0.001	0.000	0.002
	64:DERIVA-M	0.022	0.001	0.063	0.067	0.002	0.000	0.001
89	60:DERIVA-M	0.070	0.003	0.021	0.073	0.001	0.000	0.004
	64:DERIVA-M	0.022	0.001	0.063	0.067	0.002	0.000	0.001
90	60:DERIVA-M	0.070	0.006	0.020	0.073	0.001	0.000	0.004
	64:DERIVA-M	0.023	0.003	0.063	0.067	0.001	0.000	0.002
91	60:DERIVA-M	0.070	0.002	0.020	0.073	0.001	0.000	0.004
	64:DERIVA-M	0.023	0.001	0.063	0.067	0.002	0.000	0.001
93	60:DERIVA-M	0.070	0.003	0.021	0.074	0.001	0.000	0.004
	64:DERIVA-M	0.023	0.001	0.063	0.067	0.002	0.000	0.001
94	60:DERIVA-M	0.071	0.006	0.020	0.074	0.001	0.000	0.004
	64:DERIVA-M	0.025	0.004	0.063	0.068	0.000	0.000	0.002
95	60:DERIVA-M	0.071	0.003	0.020	0.074	0.002	0.000	0.004
	64:DERIVA-M	0.025	0.002	0.063	0.068	0.003	0.000	0.002
96	60:DERIVA-M	0.071	0.000	0.021	0.074	0.001	0.000	0.003
	64:DERIVA-M	0.025	0.001	0.063	0.068	0.003	0.000	0.001
97	60:DERIVA-M	0.071	0.003	0.021	0.074	0.002	0.000	0.004
	64:DERIVA-M	0.025	0.002	0.063	0.068	0.003	0.000	0.002
98	60:DERIVA-M	0.071	0.009	0.021	0.075	0.001	0.000	0.004
	64:DERIVA-M	0.025	0.004	0.064	0.068	0.000	0.000	0.002
99	60:DERIVA-M	0.070	0.003	0.020	0.073	0.001	0.000	0.004
	64:DERIVA-M	0.022	0.001	0.063	0.066	0.002	0.000	0.001
100	60:DERIVA-M	0.070	0.001	0.021	0.073	0.001	0.000	0.002
	64:DERIVA-M	0.023	0.001	0.063	0.067	0.002	0.000	0.001
101	60:DERIVA-M	0.070	0.009	0.021	0.074	0.000	0.000	0.004
	64:DERIVA-M	0.022	0.004	0.064	0.067	0.001	0.000	0.002
102	60:DERIVA-M	0.070	0.009	0.021	0.074	0.001	0.000	0.004
	64:DERIVA-M	0.023	0.003	0.064	0.068	0.001	0.000	0.002
103	60:DERIVA-M	0.081	0.005	0.023	0.084	0.001	0.000	0.002
	64:DERIVA-M	0.026	0.003	0.071	0.076	0.000	0.000	0.001
104	60:DERIVA-M	0.081	0.003	0.023	0.084	0.001	0.000	0.002
	64:DERIVA-M	0.026	0.002	0.071	0.076	0.001	0.000	0.001
105	60:DERIVA-M	0.081	0.001	0.023	0.084	0.001	0.000	0.002

	64:DERIVA-M	0.026	0.002	0.072	0.076	0.001	0.000	0.001
106	60:DERIVA-M	0.081	0.003	0.024	0.084	0.001	0.000	0.002
	64:DERIVA-M	0.026	0.002	0.072	0.077	0.002	0.000	0.001
107	60:DERIVA-M	0.081	0.006	0.024	0.085	0.000	0.000	0.002
	64:DERIVA-M	0.025	0.003	0.073	0.077	0.000	0.000	0.001
108	60:DERIVA-M	0.081	0.005	0.023	0.085	0.001	0.000	0.002
	64:DERIVA-M	0.026	0.002	0.071	0.076	0.000	0.000	0.001
110	60:DERIVA-M	0.081	0.001	0.023	0.085	0.000	0.000	0.002
	64:DERIVA-M	0.026	0.001	0.072	0.076	0.001	0.000	0.001
111	60:DERIVA-M	0.081	0.003	0.024	0.085	0.000	0.000	0.002
	64:DERIVA-M	0.026	0.001	0.072	0.077	0.001	0.000	0.001
112	60:DERIVA-M	0.082	0.005	0.023	0.085	0.001	0.000	0.002
	64:DERIVA-M	0.027	0.002	0.071	0.076	0.000	0.000	0.001
113	60:DERIVA-M	0.082	0.003	0.023	0.085	0.001	0.000	0.002
	64:DERIVA-M	0.027	0.001	0.071	0.076	0.001	0.000	0.001
115	60:DERIVA-M	0.082	0.003	0.024	0.085	0.001	0.000	0.002
	64:DERIVA-M	0.027	0.001	0.072	0.077	0.001	0.000	0.001
116	60:DERIVA-M	0.083	0.005	0.023	0.086	0.001	0.000	0.002
	64:DERIVA-M	0.029	0.003	0.071	0.077	0.000	0.000	0.001
117	60:DERIVA-M	0.083	0.003	0.023	0.086	0.001	0.000	0.002
	64:DERIVA-M	0.029	0.002	0.071	0.077	0.001	0.000	0.001
118	60:DERIVA-M	0.083	0.001	0.023	0.086	0.001	0.000	0.002
	64:DERIVA-M	0.029	0.002	0.072	0.078	0.001	0.000	0.001
119	60:DERIVA-M	0.083	0.003	0.024	0.086	0.001	0.000	0.002
	64:DERIVA-M	0.029	0.002	0.072	0.078	0.002	0.000	0.001
120	60:DERIVA-M	0.083	0.006	0.024	0.086	0.000	0.000	0.002
	64:DERIVA-M	0.029	0.003	0.073	0.078	0.000	0.000	0.001
121	60:DERIVA-M	0.081	0.003	0.023	0.084	0.001	0.000	0.002
	64:DERIVA-M	0.026	0.001	0.071	0.076	0.001	0.000	0.001
122	60:DERIVA-M	0.082	0.001	0.023	0.085	0.001	0.000	0.002
	64:DERIVA-M	0.027	0.001	0.072	0.077	0.001	0.000	0.001
123	60:DERIVA-M	0.081	0.006	0.024	0.085	0.000	0.000	0.002
	64:DERIVA-M	0.026	0.002	0.073	0.077	0.000	0.000	0.001
124	60:DERIVA-M	0.082	0.007	0.024	0.086	0.000	0.000	0.002
	64:DERIVA-M	0.027	0.002	0.073	0.077	0.000	0.000	0.001
125	60:DERIVA-M	0.087	0.003	0.024	0.090	0.001	0.000	0.001
	64:DERIVA-M	0.028	0.001	0.075	0.080	0.001	0.000	0.001
126	60:DERIVA-M	0.087	0.001	0.025	0.090	0.001	0.000	0.001
	64:DERIVA-M	0.028	0.001	0.075	0.080	0.001	0.000	0.001
128	60:DERIVA-M	0.087	0.001	0.025	0.091	0.001	0.000	0.001
	64:DERIVA-M	0.029	0.001	0.075	0.081	0.001	0.000	0.001
129	60:DERIVA-M	0.087	0.003	0.024	0.091	0.001	0.000	0.001
	64:DERIVA-M	0.029	0.001	0.075	0.080	0.001	0.000	0.001

4.16. REACTIONS

Node	L/C	Horizontal	Vertical	Horizontal	Moment		
		FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
		(Mton)	(Mton)	(Mton)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
22	1:CARGA MUERTA	0.381	50.095	0.692	5.079	-0.030	-1.444
	2:CARGA VIVA	0.096	6.996	0.001	-0.028	-0.011	-0.318
	5:CU 1.4D+1.7L	0.698	82.027	0.971	7.063	-0.060	-2.563
	22:D+L	0.478	57.091	0.693	5.051	-0.040	-1.762
23	1:CARGA MUERTA	-0.380	60.962	0.543	4.069	-0.042	4.270
	2:CARGA VIVA	-0.091	8.956	0.007	0.045	-0.006	1.097
	5:CU 1.4D+1.7L	-0.688	100.572	0.773	5.773	-0.069	7.843
	22:D+L	-0.472	69.918	0.550	4.114	-0.048	5.367
24	1:CARGA MUERTA	-0.060	53.732	0.551	4.295	-0.053	1.893
	2:CARGA VIVA	-0.014	8.174	0.030	0.247	-0.008	0.520
	5:CU 1.4D+1.7L	-0.108	89.120	0.823	6.432	-0.088	3.535
	22:D+L	-0.074	61.906	0.581	4.541	-0.061	2.413
25	1:CARGA MUERTA	0.373	59.124	-0.458	-3.620	-0.055	-1.123
	2:CARGA VIVA	0.090	7.900	0.019	0.106	-0.004	-0.226
	5:CU 1.4D+1.7L	0.676	96.204	-0.609	-4.887	-0.085	-1.957
	22:D+L	0.463	67.024	-0.439	-3.513	-0.060	-1.350
26	1:CARGA MUERTA	-0.141	76.443	-0.352	-2.650	-0.044	2.555
	2:CARGA VIVA	-0.029	12.522	0.006	0.034	-0.008	0.643
	5:CU 1.4D+1.7L	-0.246	128.308	-0.483	-3.653	-0.074	4.669
	22:D+L	-0.169	88.965	-0.347	-2.616	-0.051	3.197
27	1:CARGA MUERTA	-0.350	72.635	-0.257	-1.793	-0.056	4.288
	2:CARGA VIVA	-0.098	11.882	0.007	0.067	-0.009	1.188
	5:CU 1.4D+1.7L	-0.657	121.888	-0.349	-2.396	-0.094	8.023
	22:D+L	-0.448	84.517	-0.251	-1.726	-0.065	5.476
28	1:CARGA MUERTA	-0.073	79.617	0.429	3.158	-0.056	1.823
	2:CARGA VIVA	-0.012	13.207	0.001	-0.004	-0.009	0.477
	5:CU 1.4D+1.7L	-0.122	133.916	0.603	4.415	-0.093	3.364
	22:D+L	-0.085	92.824	0.431	3.155	-0.065	2.300
29	1:CARGA MUERTA	-0.010	88.468	0.488	3.768	-0.047	1.836
	2:CARGA VIVA	-0.004	15.632	0.012	0.101	-0.008	0.500
	5:CU 1.4D+1.7L	-0.021	150.431	0.703	5.447	-0.078	3.420
	22:D+L	-0.014	104.101	0.499	3.869	-0.054	2.336
30	1:CARGA MUERTA	-0.438	61.597	-0.646	-4.931	-0.071	4.673
	2:CARGA VIVA	-0.102	8.980	-0.018	-0.150	-0.011	1.180
	5:CU 1.4D+1.7L	-0.787	101.502	-0.935	-7.157	-0.118	8.548
	22:D+L	-0.540	70.577	-0.664	-5.080	-0.082	5.853
31	1:CARGA MUERTA	-0.044	57.185	-0.802	-5.943	-0.047	2.386
	2:CARGA VIVA	-0.012	8.669	-0.056	-0.413	-0.008	0.600
	5:CU 1.4D+1.7L	-0.081	94.798	-1.219	-9.023	-0.080	4.360
	22:D+L	-0.055	65.855	-0.858	-6.356	-0.055	2.985
32	1:CARGA MUERTA	0.378	57.915	0.374	2.567	-0.049	-1.068
	2:CARGA VIVA	0.089	7.737	-0.026	-0.236	-0.012	-0.201
	5:CU 1.4D+1.7L	0.680	94.234	0.480	3.194	-0.090	-1.837
	22:D+L	0.467	65.652	0.348	2.332	-0.061	-1.269
33	1:CARGA MUERTA	0.363	48.762	-0.562	-4.514	-0.073	-0.635
	2:CARGA VIVA	0.087	6.718	0.017	0.085	-0.007	-0.138
	5:CU 1.4D+1.7L	0.656	79.686	-0.758	-6.175	-0.114	-1.124
	22:D+L	0.450	55.479	-0.545	-4.429	-0.080	-0.773

4.17 DISEÑO DE COLUMNAS

Columna A-4

Nivel	H Libre	Losa	B	H	f'c	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr
N 12.63		.35	.45	.45								
	2.20				210	-2.18	-6.44	-13.05	0.01	-4.24	8/#6 (1.1%)	0.40
						1.36	4.38		1.38	1.01	8/#6 (1.1%)	0.27
N 10.08		.35	.45	.45								
	2.20				210	-2.44	-7.51	-29.67	-0.91	-5.42	8/#6 (1.1%)	0.45
						1.95	6.32		1.72	3.43	8/#6 (1.1%)	0.37
N 7.53		.35	.50	.50								
	2.20				210	-2.91	-9.84	-48.15	-1.14	-7.23	8/#7 #6 (1.1%)	0.43
						2.55	8.61		2.13	4.76	8/#7 #6 (1.1%)	0.37
N 4.98		.35	.50	.50								
	2.20				210	-2.58	-9.79	-54.13	-1.56	-6.94	8/#7 #6 (1.1%)	0.42
						8.35	5.95		6.02	2.45	8/#7 #6 (1.1%)	0.42
N 2.43		.35	.50	.50								
	2.08				210	-4.66	-4.16	-86.16	-5.89	-3.81	8/#7 #6 (1.1%)	0.25
						-12.13	-4.13		-6.07	-3.70	8/#7 #6 (1.1%)	0.57
	2.30											

Columna B-4

Nivel	H Libre	Losa	B	H	f'c	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr
N 12.63		.35	.45	.45								
	2.20				210	6.58	-2.71	-12.94	2.66	-1.71	8/#6 (1.1%)	0.42
						-4.80	1.66		-4.46	-0.92	8/#6 (1.1%)	0.30
N 10.08		.35	.45	.45								
	2.20				210	8.71	1.09	-17.34	5.59	0.69	8/#6 (1.1%)	0.50
						-7.77	-0.54		-6.56	-2.09	8/#6 (1.1%)	0.43
N 7.53		.35	.50	.50								
	2.20				210	11.74	1.26	-25.62	7.83	0.87	8/#7 #6 (1.1%)	0.50
						-10.68	-0.98		-8.79	-2.50	8/#7 #6 (1.1%)	0.45
N 4.98		.35	.50	.50								
	2.20				210	11.99	-2.83	-56.32	8.20	-2.29	8/#7 #6 (1.1%)	0.50
						-12.99	3.01		-9.79	0.46	8/#7 #6 (1.1%)	0.54
N 2.43		.35	.50	.50								
	2.08				210	7.36	-1.83	-51.55	8.14	-2.30	8/#7 #6 (1.1%)	0.31
						-14.50	-4.08		-9.06	-3.01	8/#7 #6 (1.1%)	0.63
	2.30											

DISEÑO DE COLUMNAS ATENAS

Columna C-4

Nivel	H Libre	Losa	B	H	f'c	M1	M2	P	V1	V2	Cuántia	m/mr
N 12.63		.35	.45	.45								
	2.20				210	-1.05	-5.68	-13.32	-0.83	-3.63	8/#6 (1.1%)	0.34
						0.54	3.59		0.62	0.66	8/#6 (1.1%)	0.21
N 10.08		.35	.45	.45								
	2.20				210	-1.89	-6.81	-30.09	-1.46	-4.81	8/#6 (1.1%)	0.40
						1.41	5.47		1.29	3.00	8/#6 (1.1%)	0.32
N 7.53		.35	.50	.50								
	2.20				210	-2.28	-8.38	-48.46	-1.83	-6.03	8/#7 #6 (1.1%)	0.36
						2.15	7.04		1.73	3.80	8/#7 #6 (1.1%)	0.31
N 4.98		.35	.50	.50								
	2.20				210	-2.11	-8.66	-53.69	-1.87	-6.92	8/#7 #6 (1.1%)	0.37
						2.45	9.00		1.77	5.30	8/#7 #6 (1.1%)	0.39
N 2.43		.35	.50	.50								
	2.08				210	-1.31	-5.55	-69.36	-2.22	-7.70	8/#7 #6 (1.1%)	0.22
						-12.59	-4.42		-6.56	-3.48	8/#7 #6 (1.1%)	0.59
		2.30										

DISEÑO DE COLUMNAS ATENAS

Columna A-3

Nivel	H Libre	Losa	B	H	f'c	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr
N 15.18		.30	.40	.40								
	2.25				210	-2.25	-0.67	-4.62	-0.03	-0.16	8/#6 #5 (1.2%)	0.20
						0.19	-1.31		0.24	-0.64	8/#6 #5 (1.2%)	0.11
N 12.63		.35	.45	.45								
	2.20				210	0.41	6.06	-15.63	1.26	4.20	8/#6 (1.1%)	0.35
						0.10	-4.67		-0.12	-2.17	8/#6 (1.1%)	0.27
N 10.08		.35	.45	.45								
	2.20				210	1.49	8.21	-19.88	1.62	6.00	8/#6 (1.1%)	0.47
						-1.05	-7.10		-0.99	-4.90	8/#6 (1.1%)	0.41
N 7.53		.35	.50	.50								
	2.20				210	1.71	11.21	-27.88	1.96	8.32	8/#7 #6 (1.1%)	0.48
						-1.56	-10.02		-1.28	-6.85	8/#7 #6 (1.1%)	0.43
N 4.98		.35	.50	.50								
	2.20				210	1.87	11.84	-34.98	2.51	8.75	8/#7 #6 (1.1%)	0.50
						-2.34	-10.49		-1.63	-7.32	8/#7 #6 (1.1%)	0.45
N 2.43		.35	.50	.50								
	2.08				210	1.18	5.84	-42.47	2.90	7.98	8/#7 #6 (1.1%)	0.25
						-4.28	-13.57		-2.20	-7.11	8/#7 #6 (1.1%)	0.60
		2.30										

DISEÑO DE COLUMNAS ATENAS

Columna B-3

Nivel	H Libre	Losa	B	H	f'c	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr
N 15.18		.30	.40	.40								
	2.25				210	2.44	0.19	-3.01	0.16	0.23	8/#6 #5 (1.2%)	0.20
						-1.77	-0.43		-1.64	-0.34	8/#6 #5 (1.2%)	0.15
N 12.63		.35	.45	.45								
	2.20				210	5.65	2.26	-14.32	4.08	1.56	8/#6 (1.1%)	0.36
						-4.73	-1.73		-4.07	-0.68	8/#6 (1.1%)	0.30
N 10.08		.35	.45	.45								
	2.20				210	9.41	2.95	-26.30	6.80	2.19	8/#6 (1.1%)	0.56
						-8.31	-2.65		-6.94	-1.69	8/#6 (1.1%)	0.49
N 7.53		.35	.50	.50								
	2.20				210	13.00	4.21	-36.71	9.69	3.13	8/#7 #6 (1.1%)	0.58
						-12.03	-3.77		-9.81	-2.33	8/#7 #6 (1.1%)	0.53
N 4.98		.35	.50	.50								
	2.20				210	13.52	4.70	-46.67	10.72	3.79	8/#7 #6 (1.1%)	0.60
						-14.51	-4.97		-10.99	-2.80	8/#7 #6 (1.1%)	0.64
N 2.43		.35	.50	.50								
	2.08				210	8.79	3.44	-57.04	9.62	3.54	8/#7 #6 (1.1%)	0.39
						-15.18	-5.26		-9.86	-2.85	8/#7 #6 (1.1%)	0.66
		2.30										

DISEÑO DE COLUMNAS ATENAS

Columna C-3

Nivel	H Libre	Losa	B	H	f'c	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr
N 12.63		.35	.45	.45								
	2.20				210	3.25	5.06	-15.99	-0.04	3.42	8/#6 (1.1%)	0.35
						-2.47	-3.66		-2.24	-3.14	8/#6 (1.1%)	0.26
N 10.08		.35	.45	.45								
	2.20				210	3.38	7.76	-32.06	1.10	5.67	8/#6 (1.1%)	0.48
						-3.05	-6.70		-2.52	-5.58	8/#6 (1.1%)	0.42
N 7.53		.35	.50	.50								
	2.20				210	4.19	10.81	-31.23	2.03	8.02	8/#7 #6 (1.1%)	0.50
						-3.82	-9.66		-3.14	-7.59	8/#7 #6 (1.1%)	0.44
N 4.98		.35	.50	.50								
	2.20				210	4.39	11.94	-39.79	2.49	9.58	8/#7 #6 (1.1%)	0.54
						-4.71	-12.50		-3.57	-8.93	8/#7 #6 (1.1%)	0.56
N 2.43		.35	.50	.50								
	2.08				210	2.79	8.23	-48.40	2.53	9.29	8/#7 #6 (1.1%)	0.36
						-5.05	-14.39		-3.19	-8.80	8/#7 #6 (1.1%)	0.64
		2.30										

DISEÑO DE COLUMNAS ATENAS

Columna B-2

Nivel	H Libre	Losa	B	H	f'c	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr
N 15.18		.30	.40	.40								
	2.25				210	2.33	0.68	-2.87	0.31	0.24	8/#6 #5 (1.2%)	0.20
						-1.45	0.47		-1.44	0.08	8/#6 #5 (1.2%)	0.13
N 12.63		.35	.45	.45								
	2.20				210	-6.33	-2.97	-23.05	-3.75	-2.09	8/#6 (1.1%)	0.40
						5.10	2.35		4.48	0.58	8/#6 (1.1%)	0.32
N 10.08		.35	.45	.45								
	2.20				210	-9.52	-3.50	-30.09	-6.83	-2.61	8/#6 (1.1%)	0.57
						8.42	3.17		7.04	1.77	8/#6 (1.1%)	0.51
N 7.53		.35	.50	.50								
	2.20				210	-13.26	-4.97	-45.92	-9.72	-3.70	8/#7 #6 (1.1%)	0.59
						12.25	4.47		10.00	2.52	8/#7 #6 (1.1%)	0.54
N 4.98		.35	.50	.50								
	2.20				210	-13.63	-5.38	-62.85	-10.93	-4.32	8/#7 #6 (1.1%)	0.59
						14.44	5.63		11.00	3.05	8/#7 #6 (1.1%)	0.63
N 2.43		.35	.50	.50								
	2.08				210	-9.12	-3.86	-79.87	-9.83	-3.83	8/#7 #6 (1.1%)	0.38
						-15.20	-4.86		-9.83	-3.83	8/#7 #6 (1.1%)	0.65
		2.30										

DISEÑO DE COLUMNAS ATENAS

Columna C-2

Nivel	H Libre	Losa	B	H	f'c	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr
N 12.63		.35	.45	.45								
	2.20				210	-1.79	-6.70	-22.20	-1.04	-4.59	8/#6 (1.1%)	0.39
						1.38	5.01		1.24	2.29	8/#6 (1.1%)	0.29
N 10.08		.35	.45	.45								
	2.20				210	-2.71	-8.61	-33.80	-1.83	-6.32	8/#6 (1.1%)	0.51
						2.34	7.51		1.98	5.23	8/#6 (1.1%)	0.44
N 7.53		.35	.50	.50								
	2.20				210	-3.75	-11.88	-53.62	-2.62	-8.82	8/#7 #6 (1.1%)	0.52
						3.42	10.62		2.81	7.33	8/#7 #6 (1.1%)	0.46
N 4.98		.35	.50	.50								
	2.20				210	-4.01	-12.79	-75.04	-3.16	-10.24	8/#7 #6 (1.1%)	0.52
						4.19	13.34		3.21	8.78	8/#7 #6 (1.1%)	0.54
N 2.43		.35	.50	.50								
	2.08				210	-2.83	-8.76	-96.41	-3.04	-9.64	8/#7 #6 (1.1%)	0.34
						-5.08	-13.97		-3.04	-9.64	8/#7 #6 (1.1%)	0.61
	2.30											

Columna B-1

Nivel	H Libre	Losa	B	H	f'c	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr
N 12.63		.35	.45	.45								
	2.20				210	6.81	3.59	-12.50	3.01	2.33	8/#6 (1.1%)	0.45
						-5.10	-2.35		-4.67	1.00	8/#6 (1.1%)	0.33
N 10.08		.35	.45	.45								
	2.20				210	9.09	3.06	-25.92	5.59	2.22	8/#6 (1.1%)	0.54
						-7.93	-2.60		-6.67	-0.25	8/#6 (1.1%)	0.47
N 7.53		.35	.50	.50								
	2.20				210	12.29	3.78	-38.95	7.85	2.71	8/#7 #6 (1.1%)	0.54
						-11.22	-3.14		-9.21	-0.28	8/#7 #6 (1.1%)	0.49
N 4.98		.35	.50	.50								
	2.20				210	12.69	3.91	-52.03	8.82	3.15	8/#7 #6 (1.1%)	0.55
						-13.78	-4.11		-10.38	-0.87	8/#7 #6 (1.1%)	0.60
N 2.43		.35	.50	.50								
	2.08				210	7.86	2.54	-45.33	8.71	3.08	8/#7 #6 (1.1%)	0.34
						-14.97	-4.95		-9.39	-1.88	8/#7 #6 (1.1%)	0.66
	2.30											

DISEÑO DE COLUMNAS ATENAS

Columna C-1

Nivel	H Libre	Losa	B	H	f'c	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr
N 12.63		.35	.45	.45								
	2.20				210	1.28	6.90	-10.85	0.70	4.44	8/#6 (1.1%)	0.41
						-0.73	-4.44		-0.78	0.03	8/#6 (1.1%)	0.27
N 10.08		.35	.45	.45								
	2.20				210	2.12	7.38	-21.48	1.36	5.26	8/#6 (1.1%)	0.44
						-1.61	-6.04		-1.46	-2.59	8/#6 (1.1%)	0.36
N 7.53		.35	.50	.50								
	2.20				210	2.41	9.15	-30.46	1.75	6.60	8/#7 #6 (1.1%)	0.40
						-2.21	-7.73		-1.80	-3.32	8/#7 #6 (1.1%)	0.34
N 4.98		.35	.50	.50								
	2.20				210	2.61	9.58	-38.61	1.99	7.65	8/#7 #6 (1.1%)	0.42
						-2.93	-9.93		-2.15	-4.72	8/#7 #6 (1.1%)	0.44
N 2.43		.35	.50	.50								
	2.08				210	1.15	6.29	-46.73	2.48	8.11	8/#7 #6 (1.1%)	0.26

DISEÑO DE COLUMNAS ATENAS

Columna A-2

Nivel	H Libre	Losa	B	H	f'c	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr
N 15.18		.30	.40	.40								
	2.25				210	-2.33	-0.24	-4.78	0.06	-0.28	8/#6 #5 (1.2%)	0.19
						0.95	1.17		1.07	0.72	8/#6 #5 (1.2%)	0.13
N 12.63		.35	.45	.45								
	2.20				210	-1.92	-5.51	-18.74	-0.10	-3.79	8/#6 (1.1%)	0.34
						1.37	4.17		1.28	2.38	8/#6 (1.1%)	0.25
N 10.08		.35	.45	.45								
	2.20				210	-2.62	-7.89	-32.98	-0.78	-5.75	8/#6 (1.1%)	0.47
						2.04	6.78		1.83	4.95	8/#6 (1.1%)	0.40
N 7.53		.35	.50	.50								
	2.20				210	-2.99	-10.82	-48.94	-1.06	-8.01	8/#7 #6 (1.1%)	0.47
						2.54	9.61		2.16	6.83	8/#7 #6 (1.1%)	0.41
N 4.98		.35	.50	.50								
	2.20				210	-2.87	-11.39	-50.39	-1.66	-8.41	8/#7 #6 (1.1%)	0.49
						3.65	10.07		2.54	7.29	8/#7 #6 (1.1%)	0.45
N 2.43		.35	.50	.50								
	2.08				210	-3.21	-5.77	-77.67	-2.12	-7.89	8/#7 #6 (1.1%)	0.26
						4.60	13.35		3.00	7.09	8/#7 #6 (1.1%)	0.58
		2.30										

DISEÑO DE COLUMNAS ATENAS

Columna A-1

Nivel	H Libre	Losa	B	H	f'c	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr
N 12.63		.35	.45	.45								
	2.20				210	0.35	6.27	-9.04	1.36	4.10	8/#6 (1.1%)	0.37
						-0.01	-4.21		-0.13	-1.02	8/#6 (1.1%)	0.25
N 10.08		.35	.45	.45								
	2.20				210	1.72	7.13	-10.96	1.62	5.12	8/#6 (1.1%)	0.43
						-1.07	-6.16		-1.02	-3.41	8/#6 (1.1%)	0.36
N 7.53		.35	.50	.50								
	2.20				210	1.93	9.29	-14.09	1.98	6.82	8/#7 #6 (1.1%)	0.42
						-1.70	-8.13		-1.41	-4.88	8/#7 #6 (1.1%)	0.37
N 4.98		.35	.50	.50								
	2.20				210	2.14	9.51	-16.46	2.48	6.71	8/#7 #6 (1.1%)	0.43
						-6.98	-5.31		-5.18	-2.61	8/#7 #6 (1.1%)	0.39
N 2.43		.35	.50	.50								
	2.08				210	2.92	3.36	-13.09	7.01	3.51	8/#7 #6 (1.1%)	0.20
						-12.59	-5.23		-6.35	-2.44	8/#7 #6 (1.1%)	0.61
		2.30										

4.18. Diseño de Vigas.

N1-V1/N 2.43

B=0.35 H=0.35 L=2.87			B=0.35 H=0.35 L=2.90		
M=-6.7		M=-6.99	M=-.11		M=-6.97
A=6.55		A=6.77	A=5.85		A=6.75
	M=5.51			M=5.14	
	A=5.24			A=4.86	
v=-7.61	v=2.48	v=7.96	v=-.80	v=2.41	v=7.10

B=0.35 H=0.35 L=1.22		
M=-3.24		M=-0.00
A=3.42		A=3.42
	M=0.25	
	A=3.42	
v=-5.51		v=0.53
	v=-2.63	

N1-V2/N 2.43

B=0.35 H=0.35 L=2.87			B=0.35 H=0.35 L=2.90		
M=-6.73		M=-6.77	M=-8.05		M=-8.89
A=6.49		A=6.54	A=7.90		A=8.83
	M=5.30			M=5.92	
	A=5.02			A=5.65	
v=-7.52	v=2.36	v=7.83	v=-11.80	v=2.13	v=12.20

B=0.35 H=0.35 L=1.22		
M=-6.0		M=-0.00
A=5.76	M=0.06	A=3.42
	A=3.42	
	v=-4.22	
v=-9.76		v=1.40

N1-V3/N 2.43

B=0.35 H=0.35 L=2.88			B=0.35 H=0.35 L=2.90		
M=-6.77		M=-6.81	M=-7.36		M=-8.12
A=6.54		A=6.58	A=7.16		A=7.98
	M=5.33			M=5.61	
	A=5.05			A=5.34	
v=-7.64	v=2.34	v=7.95	v=-10.10	v=2.12	v=10.42

B=0.35 H=0.35 L=1.22		
M=-5.0		M=-0.01
A=3.42		A=3.42
	M=0.28	
	A=3.42	
v=-5.00		v=1.06
	v=-2.16	

Memoria de diseño de vigas Atenas

N1-V4/N 2.43

B=0.35 H=0.35 L=2.93			B=0.35 H=0.35 L=2.95		
M=-5.8		M=-7.10	M=-5.0		M=-6.88
A=6.62		A=6.88	A=5.83		A=6.65
	M=5.52			M=5.13	
	A=5.25			A=4.85	
v=-7.76	v=2.38	v=8.08	v=-.60	v=2.38	v=6.86

B=0.35 H=0.35 L=1.24		
M=-3.18		M=-0.00
A=3.42		A=3.42
	M=0.38	
	A=3.42	
v=-4.99	v=-2.15	v=1.15

N1-VA/N 2.43

B=0.35 H=0.35 L=5.54			B=0.35 H=0.35 L=2.10		
M=-5.52		M=-5.43	M=-6.07		M=-6.15
A=5.25		A=5.15	A=5.81		A=5.89
	M=4.12			M=5.66	
	A=3.85			A=5.39	
v=-3.85	v=0.87	v=3.88	v=-5.43	v=4.22	v=5.47

B=0.35 H=0.35 L=5.25		
M=-5.26		M=-5.41
A=4.98		A=5.13
	M=4.10	
	A=3.83	
v=-3.70	v=0.95	v=3.71

N1-VB/N 2.43

B=0.35 H=0.35 L=4.94			B=0.35 H=0.35 L=2.10		
M=-4.81		M=-4.56	M=-4.69		M=-4.65
A=4.53		A=4.28	A=4.41		A=4.37
	M=3.59			M=4.22	
	A=3.42			A=3.95	
v=-3.50	v=-0.88	v=3.47	v=-4.36	v=-3.12	v=4.34

B=0.35 H=0.35 L=5.25		
M=-4.7		M=-4.97
A=4.42		A=4.69
	M=3.62	
	A=3.42	
v=-3.66	v=0.79	v=3.70

Memoria de diseño de vigas Atenas

N1-VC/N 2.43

B=0.35 H=0.35 L=4.36			B=0.35 H=0.35 L=2.10		
M=-5.5	M=-4.31	M=-6.8	M=-4.47		
A=4.31	A=4.04	A=4.56	A=4.19		
	M=3.60		M=4.22		
	A=3.42		A=3.95		
v=-3.42	v=-1.08	v=3.39	v=-2.4	v=-3.23	v=4.21

B=0.35 H=0.35 L=5.25		
M=-4.67	M=-4.96	
A=4.39	A=4.68	
	M=3.62	
	A=3.42	
v=-3.66	v=0.79	v=3.70

N2-V1/N 4.98

B=0.35 H=0.35 L=0.55			B=0.35 H=0.35 L=2.88		
M=0.00	M=-1.53	M=-7.16	M=-7.30		
A=3.42	A=3.42	A=6.95	A=7.10		
	M=0.31		M=5.77		
	A=3.42		A=5.50		
v=-0.73	v=1.96	v=3.74	v=-7.82	v=2.63	v=8.10

B=0.35 H=0.35 L=2.90			B=0.35 H=0.35 L=1.22		
M=-6.3	M=-7.37	M=-5.2	M=-0.00		
A=6.08	A=7.17	A=3.42	A=3.42		
	M=5.48		M=0.26		
	A=5.21		A=3.42		
v=-6.93	v=2.66	v=7.35	v=5.52	v=-2.64	v=0.55

N2-V2/N 4.98

B=0.35 H=0.35 L=0.55			B=0.35 H=0.35 L=2.87		
M=0.00	M=-1.52	M=-7.24	M=-6.99		
A=3.42	A=3.42	A=7.03	A=6.77		
	M=0.30		M=5.60		
	A=3.42		A=5.33		
v=-0.77	v=1.95	v=3.71	v=-7.82	v=2.46	v=7.93

B=0.35 H=0.35 L=2.90			B=0.35 H=0.35 L=1.22		
M=-5.3	M=-9.15	M=-6.0	M=-0.00		
A=8.19	A=9.12	A=5.74	A=3.42		
	M=6.18		M=0.08		
	A=5.92		A=3.42		
v=-11.80	v=2.29	v=12.21	v=-9.74	v=-4.20	v=1.44

Memoria de diseño de vigas Atenas

N2-V3/N 4.98

B=0.35 H=0.35 L=0.55			B=0.35 H=0.35 L=2.88		
M=-0.0	M=-1.58	M=-7.2	M=-7.06		
A=3.42	A=3.42	A=7.06	A=6.84		
	M=0.23		M=5.62		
	A=3.42		A=5.35		
v=-0.69	v=2.03	v=3.88	v=-7.9	v=2.45	v=8.06

B=0.35 H=0.35 L=2.90			B=0.35 H=0.35 L=1.22		
M=-7.54	M=-8.46	M=-3.0	M=-0.02		
A=7.35	A=8.35	A=3.42	A=3.42		
	M=5.88		M=0.31		
	A=5.61		A=3.42		
v=-10.03	v=2.33	v=10.49	v=-4.98	v=-2.17	v=1.10

N2-V4/N 4.98

B=0.35 H=0.35 L=0.56			B=0.35 H=0.35 L=2.93		
M=-0.3	M=-1.43	M=-7.3	M=-7.41		
A=3.42	A=3.42	A=7.15	A=7.21		
	M=0.36		M=5.84		
	A=3.42		A=5.57		
v=-0.60	v=1.93	v=3.92	v=-8.0	v=2.54	v=8.23

B=0.35 H=0.35 L=2.95			B=0.35 H=0.35 L=1.24		
M=-6.39	M=-7.30	M=-3.2	M=-0.00		
A=6.14	A=7.10	A=3.42	A=3.42		
	M=5.51		M=0.40		
	A=5.24		A=3.42		
v=-6.77	v=2.63	v=7.11	v=-5.0	v=-2.20	v=1.18

N2-VA/N 4.98

B=0.35 H=0.35 L=5.54			B=0.35 H=0.35 L=2.10		
M=-4.96	M=-4.88	M=-5.08	M=-5.22		
A=4.68	A=4.60	A=4.80	A=4.94		
	M=3.55		M=4.74		
	A=3.42		A=4.46		
v=-3.86	v=0.68	v=3.87	v=-4.69	v=3.51	v=4.76

B=0.35 H=0.35 L=5.25		
M=-4.6	M=-4.83	
A=4.41	A=4.55	
	M=3.51	
	A=3.42	
v=-3.67	v=0.76	v=3.70

Memoria de diseño de vigas Atenas

N2-VB/N 4.98

B=0.35 H=0.35 L=4.94			B=0.35 H=0.35 L=2.10		
M=-4.9		M=-4.63	M=-4.8		M=-4.73
A=4.66		A=4.35	A=4.55		A=4.45
	M=3.66			M=4.41	
	A=3.42			A=4.14	
v=-3.54	v=-0.92	v=3.49	v=-4.5	v=-3.25	v=4.44

B=0.35 H=0.35 L=5.25		
M=-4.77		M=-5.11
A=4.49		A=4.83
	M=3.70	
	A=3.44	
v=-3.64	v=0.84	v=3.72

N2-VC/N 4.98

B=0.35 H=0.35 L=4.36			B=0.35 H=0.35 L=2.10		
M=-4.76		M=-4.40	M=-5.19		M=-4.48
A=4.48		A=4.13	A=4.91		A=4.20
	M=3.70			M=4.45	
	A=3.44			A=4.21	
v=-3.49	v=-1.15	v=3.42	v=-4.77	v=-3.53	v=4.23

B=0.35 H=0.35 L=5.25		
M=-4.7		M=-5.14
A=4.44		A=4.86
	M=3.72	
	A=3.46	
v=-3.63	v=0.85	v=3.74

NT-V2/N 15.18

B=0.30 H=0.30 L=2.97		
M=-1.82		M=-1.74
A=2.44		A=2.44
	M=1.28	
	A=2.44	
v=-3.53	v=-0.25	v=3.48

Memoria de diseño de vigas Atenas

NT-V3/N 15.18

B=0.30 H=0.30 L=2.98		
M=-1.73		M=-1.84
A=2.44		A=2.44
	M=1.28	
	A=2.44	
v=-3.48	v=0.26	v=3.54

NT-VA/N 15.18

B=0.30 H=0.30 L=2.20		
M=-0.83		M=-0.90
A=2.44		A=2.44
	M=0.78	
	A=2.44	
v=-1.49	v=0.36	v=1.56

4.19. DISEÑO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN

N_CIM-V1/N 0

B=0.40 H=0.40 L=2.87			B=0.40 H=0.40 L=2.90		
M=-0.0	M=-0.00	M=-0.0	M=-0.00	M=-0.0	M=-0.00
A=4.57	A=4.57	A=4.57	A=4.57	A=4.57	A=4.57
	M=0.00		M=0.00		M=0.00
	A=4.57		A=4.57		A=4.57
v=0.00	v=0.00	v=0.00	v=0.00	v=0.00	v=0.00

N_CIM-V2/N 0

B=0.40 H=0.40 L=2.87			B=0.40 H=0.40 L=2.90		
M=-0.00	M=-0.00	M=-0.00	M=-0.00	M=-0.00	M=-0.00
A=4.57	A=4.57	A=4.57	A=4.57	A=4.57	A=4.57
	M=0.00		M=0.00		M=0.00
	A=4.57		A=4.57		A=4.57
v=0.00	v=0.00	v=0.00	v=0.00	v=0.00	v=0.00

N_CIM-V3/N 0

B=0.40 H=0.40 L=2.88			B=0.40 H=0.40 L=2.90		
M=-0.00	M=-0.00	M=-0.00	M=-0.00	M=-0.00	M=-0.00
A=4.57	A=4.57	A=4.57	A=4.57	A=4.57	A=4.57
	M=0.00		M=0.00		M=0.00
	A=4.57		A=4.57		A=4.57
v=0.00	v=0.00	v=0.00	v=0.00	v=0.00	v=0.00

N_CIM-V4/N 0

B=0.40 H=0.40 L=2.93			B=0.40 H=0.40 L=2.95		
M=-0.00	M=-0.00	M=-0.00	M=-0.00	M=-0.00	M=-0.00
A=4.57	A=4.57	A=4.57	A=4.57	A=4.57	A=4.57
	M=0.00		M=0.00		M=0.00
	A=4.57		A=4.57		A=4.57
v=0.00	v=0.00	v=0.00	v=0.00	v=0.00	v=0.00

N_CIM-VA/N 0

B=0.40 H=0.40 L=5.54			B=0.40 H=0.40 L=2.10		
M=-0.00	M=-0.00	M=-0.00	M=-0.00	M=-0.00	M=-0.00
A=4.57	A=4.57	A=4.57	A=4.57	A=4.57	A=4.57
	M=0.00		M=0.00		M=0.00
	A=4.57		A=4.57		A=4.57
v=0.00	v=0.00	v=0.00	v=0.00	v=0.00	v=0.00

Memoria de diseño de vigas de cimentación Atenas

B=0.40 H=0.40 L=5.25		
M=-0.00		M=-0.00
		A=4.57
A=4.57	M=0.00	
	A=4.57	
v=0.00	v=0.00	v=0.00

N_CIM-VB/N 0

B=0.40 H=0.40 L=4.94			B=0.40 H=0.40 L=2.10		
M=-0.00		M=-0.00	M=-0.00		M=-0.00
A=4.57		A=4.57	A=4.57		A=4.57
	M=0.00			M=0.00	
	A=4.57			A=4.57	
v=0.00	v=0.00	v=0.00	v=0.00	v=0.00	v=0.00

B=0.40 H=0.40 L=5.25		
M=-0.00		M=-0.00
A=4.57	M=0.00	A=4.57
	A=4.57	
	v=0.00	
v=0.00		v=0.00

N_CIM-VC/N 0

B=0.40 H=0.40 L=4.36			B=0.40 H=0.40 L=2.10		
M=-0.00		M=-0.00	M=-0.00		M=-0.00
A=4.57		A=4.57	A=4.57		A=4.57
	M=0.00			M=0.00	
	A=4.57			A=4.57	
v=0.00	v=0.00	v=0.00	v=0.00	v=0.00	v=0.00

B=0.40 H=0.40 L=5.25		
M=-0.0		M=-0.00
A=4.57		A=4.57
	M=0.00	
	A=4.57	
v=0.00	v=0.00	v=0.00

4.20. DISEÑO DE CIMENTACIONES

MODULO FUNDACIONES 2.0 DISEÑO DE ZAPATAS MEDIANERAS

Nombre de Zapata a Diseñar Zap-MEDIANERA A1-A2

SOLICITACIONES	
Carga P tot servicio Zap EXT(t)	55.479
Carga Púltima Pu Zapata EXT (t)	79.686
Carga P tot servicio Zap INT (t)	65.652
Carga Púltima Pu Zapata INT (t)	94.234

GEOMETRIA	
Separación entre Ejes Cols (m)	5.74
Ancho B sugerido Zap EXT (m)	1
Ancho b columna EXT (cm)	50
Altura h columna EXT (cm)	50
Ancho b columna INT (cm)	50
Altura h columna INT (cm)	50

CAPACIDAD DEL SUELO	
Qa Admisible Suelo (kg/cm ²)	1.75

CONSTANTES DE DISEÑO	
F'c del Concreto (kg/cm ²)	210
Fy Acero Principal (kg/cm ²)	4200
Fy Acero Flejes (Viga) (kg/cm ²)	2400
Recubrimiento d' al Centroides (cm)	5
Número de Ramas Fleje Tipo (Vigas)	4
Diámetro del Fleje # (pulg)	3
Mínima Separación Flejes Viga (cm)	10
% P.Propio (zapata+viga amarre)	5
Relación Lmen/Lmay Zap EXT	No Lím
Ancho Mín Viga Amarre (cm)	40
Altura Mín Viga Amarre (cm)	40
Máx # Diámetro Varilla Columna Ext	5
Máx # Diámetro Varilla Columna Int	5

DISEÑO DE LA ZAPATA EXTERIOR

DIMENSIONES

Ancho b col = 0.5 m Altura h col = 0.5 m
DeltaP (+) = 9.23 t
Lado Mayor Lx = 2.12 m
Lado Menor B = 1.82 m Excentr = 0.785 m
ldb(1) = (db) Fy / (4 sqrt(F'c)) = 36.4 cm
ldb(2) = 0.04 (db) Fy = 26.7 cm
Longitud Anclaje Mínima = 36.4 cm
Relación Lado Menor / Lado Mayor = 0.86
Altura Efectiva de Zap d = 0.32 m
Altura Total Mín. de Zap Hzap = 0.37 m
Use Pedestal
Altura Mínima del Pedestal = 0.05 m
Sección Mínima del Pedestal = 0.6 x 0.6 m

DISEÑO A CORTANTE

Esf Suelo Neto = 16.78 t/m²
Vu(dis) bde viga = 37.7 t
Altura Efectiva d = 0.32 m
Altura Mín Zap Hzap = 0.37 m

DISEÑO A FLEXION

Mu(dis) bde viga = 16.2 t-m
As Total Lado Mayor = 13.9 cm²
Armad Inf Lado Mayor = 1 # 4 a 0.14 m
Armad Inf Lado Menor = 1 # 3 a 0.3 m

DISEÑO DE LA ZAPATA INTERIOR

DIMENSIONES

Ancho b col = 0.5 m Altura h col = 0.5 m
DeltaP (-) = 9.23 t
Lado de la Zap Cuadr Lc = 1.85 m
ldb(1) = (db) Fy / (4 sqrt(F'c)) = 36.4 cm
ldb(2) = 0.04 (db) Fy = 26.7 cm
Longitud Anclaje Mínima = 36.4 cm
Altura Mín Zap Hzap = 0.32 m
Use Pedestal
Altura Mínima del Pedestal = 0.09 m
Sección Mínima del Pedestal = 0.6 x 0.6 m

DISEÑO A CORTANTE

Esf Suelo Neto = 16.54 t/m²
d mín por Viga Ancha = 0.2 m
d mín por Punzonamto = 0.27 m
Altura Efect Mín d = 0.27 m

DISEÑO A FLEXION

Mu(dis) sent h = 11.86 t-m
As Total sent h = 11.78 cm²
Armadura sent h = 1 # 4 a 0.17 m
Mu(dis) sent b = 11.86 t-m
As Total sent b = 11.49 cm²
Armadura sent b = 1 # 4 a 0.2 m

DISEÑO DE LA VIGA DE CONTRAPESO

DIMENSIONES

Ancho bw = 0.4 m Altura Efect d = 0.64 m
Altura Total Hvig = 0.69 m

DISEÑO A CORTANTE

Reacc(ext) longitudinal Suelo = 35.55 t/m
V bde col ext = 37.7 t (servic)
Vu (diseño) bde col ext = 54.15 t
Long de Anulac del Corte Xo = 1.31 m
Flejes EXT = 1E# 3 de 4 ram a 10 cm
Long Mínima Aplic Flejes EXT = 1.37 m

DISEÑO A FLEXION

Mu(dis) = DeltaPu x (Lejes - (Bzap - h/2))
Mu(dis) = 55.28 t-m
As tens (SUP) = 25.8 cm² (Extremo EXT)
A's compr (INF) = 0 cm² (Extremo EXT)
Armad EXT (SUP) = 7 # 7
Armad EXT (INF) = 7 # 4

DISEÑO A FLEXION

Armad INT (SUP) = 7 # 4
Armad INT (INF) = 7 # 4

**MODULO FUNDACIONES 2.0
DISEÑO DE ZAPATAS MEDIANERAS**

Nombre de Zapata a Diseñar Zap-MEDIANERA A3-A4

SOLICITACIONES

Carga P tot servicio Zap EXT(t)	57.091
Carga Púltima Pu Zapata EXT (t)	82.027
Carga P tot servicio Zap INT (t)	96.204
Carga Púltima Pu Zapata INT (t)	67.024

GEOMETRIA

Separación entre Ejes Cols (m)	6.05
Ancho B sugerido Zap EXT (m)	1
Ancho b columna EXT (cm)	50
Altura h columna EXT (cm)	50
Ancho b columna INT (cm)	50
Altura h columna INT (cm)	50

CAPACIDAD DEL SUELO

Qa Admisible Suelo (kg/cm ²)	1.75
--	------

CONSTANTES DE DISEÑO

F´c del Concreto (kg/cm ²)	210
Fy Acero Principal (kg/cm ²)	4200
Fy Acero Flejes (Viga) (kg/cm ²)	2400
Recubrimiento d' al Centroides (cm)	5
Número de Ramas Fleje Tipo (Vigas)	4
Diámetro del Fleje # (pulg)	3
Mínima Separación Flejes Viga (cm)	10
% P.Propio (zapata+viga amarre)	5
Relación Lmen/Lmay Zap EXT	No Lím
Ancho Mín Viga Amarre (cm)	40
Altura Mín Viga Amarre (cm)	40
Máx # Diámetro Varilla Columna Ext	5
Máx # Diámetro Varilla Columna Int	5

DISEÑO DE LA ZAPATA EXTERIOR

DIMENSIONES

Ancho b col = 0.5 m Altura h col = 0.5 m
 DeltaP (+) = 9.13 t
 Lado Mayor Lx = 2.13 m
 Lado Menor B = 1.85 m Excentr = 0.8 m
 $ldb(1) = (db) Fy / (4 \sqrt{F'c}) = 36.4 \text{ cm}$
 $ldb(2) = 0.04 (db) Fy = 26.7 \text{ cm}$
 Longitud Anclaje Mínima = 36.4 cm
 Relación Lado Menor / Lado Mayor = 0.87
 Altura Efectiva de Zap d = 0.32 m
 Altura Total Mín. de Zap Hzap = 0.37 m
 Use Pedestal
 Altura Mínima del Pedestal = 0.04 m
 Sección Mínima del Pedestal = 0.6 x 0.6 m

DISEÑO A CORTANTE

Esf Suelo Neto = 16.78 t/m²
Vu(dis) bde viga = 38.66 t
Altura Efectiva d = 0.32 m
Altura Mín Zap Hzap = 0.37 m

DISEÑO A FLEXION

Mu(dis) bde viga = 16.76 t-m
As Total Lado Mayor = 14.25 cm²
Armad Inf Lado Mayor = 1 # 4 a 0.14 m
Armad Inf Lado Menor = 1 # 3 a 0.3 m

DISEÑO DE LA ZAPATA INTERIOR

DIMENSIONES

Ancho b col = 0.5 m Altura h col = 0.5 m
DeltaP (-) = 9.13 t
Lado de la Zap Cuadr Lc = 2.29 m
ldb(1) = (db) Fy / (4 sqrt(F'c)) = 36.4 cm
ldb(2) = 0.04 (db) Fy = 26.7 cm
Longitud Anclaje Mínima = 36.4 cm
Altura Mín Zap Hzap = 0.28 m
Use Pedestal
Altura Mínima del Pedestal = 0.13 m
Sección Mínima del Pedestal = 0.6 x 0.6 m

DISEÑO A CORTANTE

Esf Suelo Neto = 16.58 t/m²
d mín por Viga Ancha = 0.15 m
d mín por Punzonamto = 0.23 m
Altura Efect Mín d = 0.23 m

DISEÑO A FLEXION

Mu(dis) sent h = 11.96 t-m
As Total sent h = 14.14 cm²
Armadura sent h = 1 # 4 a 0.2 m
Mu(dis) sent b = 11.96 t-m
As Total sent b = 13.87 cm²
Armadura sent b = 1 # 4 a 0.2 m

DISEÑO DE LA VIGA DE CONTRAPESO

DIMENSIONES

Ancho bw = 0.4 m Altura Efect d = 0.67 m
Altura Total Hvig = 0.72 m

DISEÑO A CORTANTE

Reacc(ext) longitudinal Suelo = 35.8 t/m
V bde col ext = 39.19 t (servic)
Vu (diseño) bde col ext = 56.31 t
Long de Anulac del Corte Xo = 1.345 m
Flejes EXT = 1E# 3 de 4 ram a 10 cm
Long Mínima Aplic Flejes EXT = 1.42 m

DISEÑO A FLEXION

Mu(dis) = DeltaPu x (Lejes - (Bzap - h/2))
Mu(dis) = 58.4 t-m
As tens (SUP) = 26.12 cm² (Extremo EXT)
A's compr (INF) = 0 cm² (Extremo EXT)
Armad EXT (SUP) = 7 # 7
Armad EXT (INF) = 8 # 4

DISEÑO A FLEXION

Armad INT (SUP) = 8 # 4
Armad INT (INF) = 8 # 4

**MODULO FUNDACIONES 2.0
DISEÑO DE ZAPATAS MEDIANERAS**

Nombre de Zapata a Diseñar Zap-MEDIANERA B1-B2

SOLICITACIONES	
Carga P tot servicio Zap EXT(t)	70.577
Carga Púltima Pu Zapata EXT (t)	101.502
Carga P tot servicio Zap INT (t)	92.824
Carga Púltima Pu Zapata INT (t)	133.916

GEOMETRIA	
Separación entre Ejes Cols (m)	5.74
Ancho B sugerido Zap EXT (m)	1
Ancho b columna EXT (cm)	50
Altura h columna EXT (cm)	50
Ancho b columna INT (cm)	50
Altura h columna INT (cm)	50

CAPACIDAD DEL SUELO	
Qa Admisible Suelo (kg/cm ²)	1.75

CONSTANTES DE DISEÑO	
F'c del Concreto (kg/cm ²)	210
Fy Acero Principal (kg/cm ²)	4200
Fy Acero Flejes (Viga) (kg/cm ²)	2400
Recubrimiento d' al Centroido (cm)	5
Número de Ramas Fleje Tipo (Vigas)	4
Diámetro del Fleje # (pulg)	3
Mínima Separación Flejes Viga (cm)	10
% P.Propio (zapata+viga amarre)	5
Relación Lmen/Lmay Zap EXT	No Lím
Ancho Mín Viga Amarre (cm)	40
Altura Mín Viga Amarre (cm)	40
Máx # Diámetro Varilla Columna Ext	5
Máx # Diámetro Varilla Columna Int	5

DISEÑO DE LA ZAPATA EXTERIOR

DIMENSIONES

Ancho b col = 0.5 m Altura h col = 0.5 m
 DeltaP (+) = 13.87 t
 Lado Mayor Lx = 2.44 m
 Lado Menor B = 2.06 m Excentr = 0.905 m
 $ldb(1) = (db) Fy / (4 \text{ sqrt}(F'c)) = 36.4 \text{ cm}$
 $ldb(2) = 0.04 (db) Fy = 26.7 \text{ cm}$
 Longitud Anclaje Mínima = 36.4 cm
 Relación Lado Menor / Lado Mayor = 0.84
 Altura Efectiva de Zap d = 0.38 m
 Altura Total Mín. de Zap Hzap = 0.43 m
 Cumple Longitud de Anclaje Mínima

DISEÑO A CORTANTE

Esf Suelo Neto = 16.8 t/m²
 Vu(dis) bde viga = 50.77 t

DISEÑO A CORTANTE

Altura Efectiva $d = 0.38$ m

Altura Mín Zap $H_{zap} = 0.43$ m

DISEÑO A FLEXION

$Mu(dis)$ bde viga = 25.9 t-m

As Total Lado Mayor = 18.68 cm²

Armad Inf Lado Mayor = 1 # 4 a 0.12 m

Armad Inf Lado Menor = 1 # 3 a 0.3 m

DISEÑO DE LA ZAPATA INTERIOR

DIMENSIONES

Ancho $b_{col} = 0.5$ m Altura $h_{col} = 0.5$ m

$\Delta P (-) = 13.87$ t

Lado de la Zap Cuadr $L_c = 2.19$ m

$l_{db}(1) = (db) F_y / (4 \sqrt{F'_c}) = 36.4$ cm

$l_{db}(2) = 0.04 (db) F_y = 26.7$ cm

Longitud Anclaje Mínima = 36.4 cm

Altura Mín Zap $H_{zap} = 0.4$ m

Use Pedestal

Altura Mínima del Pedestal = 0.01 m

Sección Mínima del Pedestal = 0.6 x 0.6 m

DISEÑO A CORTANTE

Esf Suelo Neto = 16.53 t/m²

d mín por Viga Ancha = 0.26 m

d mín por Punzonamto = 0.35 m

Altura Efect Mín $d = 0.35$ m

DISEÑO A FLEXION

$Mu(dis)$ sent $h = 22.2$ t-m

As Total sent $h = 17.26$ cm²

Armadura sent $h = 1$ # 4 a 0.14 m

$Mu(dis)$ sent $b = 22.2$ t-m

As Total sent $b = 16.9$ cm²

Armadura sent $b = 1$ # 4 a 0.14 m

DISEÑO DE LA VIGA DE CONTRAPESO

DIMENSIONES

Ancho $b_w = 0.4$ m Altura Efect $d = 0.85$ m

Altura Total $H_{vig} = 0.9$ m

DISEÑO A CORTANTE

Reacc(ext) longitudinal Suelo = 40.99 t/m

V bde col ext = 50.08 t (servic)

V_u (diseño) bde col ext = 72.02 t

Long de Anulac del Corte $X_o = 1.472$ m

Flejes EXT = 1E# 3 de 4 ram a 10 cm

Long Mínima Aplic Flejes EXT = 1.7 m

DISEÑO A FLEXION

$Mu(dis) = \Delta P_u \times (Lejes - (B_{zap} - h/2))$

$Mu(dis) = 78.4$ t-m

As tens (SUP) = 26.72 cm² (Extremo EXT)

A's compr (INF) = 0 cm² (Extremo EXT)

Armad EXT (SUP) = 7 # 7

Armad EXT (INF) = 6 # 5

Armad INT (SUP) = 9 # 4

Armad INT (INF) = 9 # 4

**MODULO FUNDACIONES 2.0
DISEÑO DE ZAPATAS MEDIANERAS**

Nombre de Zapata a Diseñar Zap-MEDIANERA B3-B4

SOLICITACIONES

Carga P tot servicio Zap EXT(t)	69.918
Carga Púltima Pu Zapata EXT (t)	100.572
Carga P tot servicio Zap INT (t)	88.965
Carga Púltima Pu Zapata INT (t)	128.308

GEOMETRIA

Separación entre Ejes Cols (m)	5.43
Ancho B sugerido Zap EXT (m)	1
Ancho b columna EXT (cm)	50
Altura h columna EXT (cm)	50
Ancho b columna INT (cm)	50
Altura h columna INT (cm)	50

CAPACIDAD DEL SUELO

Qa Admisible Suelo (kg/cm ²)	1.75
--	------

CONSTANTES DE DISEÑO

F'c del Concreto (kg/cm ²)	210
Fy Acero Principal (kg/cm ²)	4200
Fy Acero Flejes (Viga) (kg/cm ²)	2400
Recubrimiento d' al Centroides (cm)	5
Número de Ramas Fleje Tipo (Vigas)	4
Diámetro del Fleje # (pulg)	3
Mínima Separación Flejes Viga (cm)	10
% P.Propio (zapata+viga amarre)	5
Relación Lmen/Lmay Zap EXT	No Lím
Ancho Mín Viga Amarre (cm)	40
Altura Mín Viga Amarre (cm)	40
Máx # Diámetro Varilla Columna Ext	5
Máx # Diámetro Varilla Columna Int	5

DISEÑO DE LA ZAPATA EXTERIOR

DIMENSIONES

Ancho b col = 0.5 m Altura h col = 0.5 m
 DeltaP (+) = 14.59 t
 Lado Mayor Lx = 2.45 m
 Lado Menor B = 2.05 m Excentr = 0.9 m
 $ldb(1) = (db) Fy / (4 \text{ sqrt}(F'c)) = 36.4 \text{ cm}$
 $ldb(2) = 0.04 (db) Fy = 26.7 \text{ cm}$
 Longitud Anclaje Mínima = 36.4 cm
 Relación Lado Menor / Lado Mayor = 0.84
 Altura Efectiva de Zap d = 0.38 m
 Altura Total Mín. de Zap Hzap = 0.43 m
 Cumple Longitud de Anclaje Mínima

DISEÑO A CORTANTE

Esf Suelo Neto = 16.8 t/m²
 Vu(dis) bde viga = 50.87 t

DISEÑO A CORTANTE

Altura Efectiva $d = 0.38$ m
Altura Mín Zap $H_{zap} = 0.43$ m

DISEÑO A FLEXION

$Mu(dis)$ bde viga = 26.11 t-m
As Total Lado Mayor = 18.7 cm²
Armad Inf Lado Mayor = 1 # 4 a 0.12 m
Armad Inf Lado Menor = 1 # 3 a 0.3 m

DISEÑO DE LA ZAPATA INTERIOR

DIMENSIONES

Ancho b col = 0.5 m Altura h col = 0.5 m
 $\Delta P (-) = 14.59$ t
Lado de la Zap Cuadr $L_c = 2.12$ m
 $l_{db}(1) = (db) F_y / (4 \sqrt{F'c}) = 36.4$ cm
 $l_{db}(2) = 0.04 (db) F_y = 26.7$ cm
Longitud Anclaje Mínima = 36.4 cm
Altura Mín Zap $H_{zap} = 0.39$ m
Use Pedestal
Altura Mínima del Pedestal = 0.02 m
Sección Mínima del Pedestal = 0.6 x 0.6 m

DISEÑO A CORTANTE

Esf Suelo Neto = 16.51 t/m²
d mín por Viga Ancha = 0.25 m
d mín por Punzonamto = 0.34 m
Altura Efect Mín $d = 0.34$ m

DISEÑO A FLEXION

$Mu(dis)$ sent h = 20.31 t-m
As Total sent h = 16.28 cm²
Armadura sent h = 1 # 4 a 0.14 m
 $Mu(dis)$ sent b = 20.31 t-m
As Total sent b = 15.93 cm²
Armadura sent b = 1 # 4 a 0.17 m

DISEÑO DE LA VIGA DE CONTRAPESO

DIMENSIONES

Ancho $b_w = 0.4$ m Altura Efect $d = 0.84$ m
Altura Total $H_{vig} = 0.89$ m

DISEÑO A CORTANTE

Reacc(ext) longitudinal Suelo = 41.22 t/m
 V bde col ext = 49.31 t (servic)
 V_u (diseño) bde col ext = 70.93 t
Long de Anulac del Corte $X_o = 1.446$ m
Flejes EXT = 1E# 3 de 4 ram a 10 cm
Long Mínima Aplic Flejes EXT = 1.67 m

DISEÑO A FLEXION

$Mu(dis) = \Delta P_u \times (Lejes - (B_{zap} - h/2))$
 $Mu(dis) = 76.16$ t-m
As tens (SUP) = 26.36 cm² (Extremo EXT)
A's compr (INF) = 0 cm² (Extremo EXT)
Armad EXT (SUP) = 7 # 7
Armad EXT (INF) = 6 # 5
Armad INT (SUP) = 9 # 4
Armad INT (INF) = 9 # 4

**MODULO FUNDACIONES 2.0
DISEÑO DE ZAPATAS MEDIANERAS**

Nombre de Zapata a Diseñar Zap-MEDIANERA C1-C2

SOLICITACIONES

Carga P tot servicio Zap EXT(t)	65.855
Carga Púltima Pu Zapata EXT (t)	94.798
Carga P tot servicio Zap INT (t)	104.431
Carga Púltima Pu Zapata INT (t)	150.431

GEOMETRIA

Separación entre Ejes Cols (m)	5.74
Ancho B sugerido Zap EXT (m)	1
Ancho b columna EXT (cm)	50
Altura h columna EXT (cm)	50
Ancho b columna INT (cm)	50
Altura h columna INT (cm)	50

CAPACIDAD DEL SUELO

Qa Admisible Suelo (kg/cm2)	1.75
-----------------------------	------

CONSTANTES DE DISEÑO

F´c del Concreto (kg/cm2)	210
Fy Acero Principal (kg/cm2)	4200
Fy Acero Flejes (Viga) (kg/cm2)	2400
Recubrimiento d' al Centroide (cm)	5
Número de Ramas Fleje Tipo (Vigas)	4
Diámetro del Fleje # (pulg)	3
Mínima Separación Flejes Viga (cm)	10
% P.Propio (zapata+viga amarre)	5
Relación Lmen/Lmay Zap EXT	No Lím
Ancho Mín Viga Amarre (cm)	40
Altura Mín Viga Amarre (cm)	40
Máx # Diámetro Varilla Columna Ext	5
Máx # Diámetro Varilla Columna Int	5

DISEÑO DE LA ZAPATA EXTERIOR

DIMENSIONES

Ancho b col = 0.5 m Altura h col = 0.5 m
 DeltaP (+) = 12.35 t
 Lado Mayor Lx = 2.34 m
 Lado Menor B = 1.99 m Excentr = 0.87 m
 $ldb(1) = (db) Fy / (4 \text{ sqr}(F'c)) = 36.4 \text{ cm}$
 $ldb(2) = 0.04 (db) Fy = 26.7 \text{ cm}$
 Longitud Anclaje Mínima = 36.4 cm
 Relación Lado Menor / Lado Mayor = 0.85
 Altura Efectiva de Zap d = 0.36 m
 Altura Total Mín. de Zap Hzap = 0.41 m
 Use Pedestal
 Altura Mínima del Pedestal = 0 m
 Sección Mínima del Pedestal = 0.6 x 0.6 m

DISEÑO A CORTANTE

Esf Suelo Neto = 16.79 t/m²
Vu(dis) bde viga = 46.67 t
Altura Efectiva d = 0.36 m
Altura Mín Zap Hzap = 0.41 m

DISEÑO A FLEXION

Mu(dis) bde viga = 22.64 t-m
As Total Lado Mayor = 17.16 cm²
Armad Inf Lado Mayor = 1 # 4 a 0.14 m
Armad Inf Lado Menor = 1 # 3 a 0.3 m

DISEÑO DE LA ZAPATA INTERIOR

DIMENSIONES

Ancho b col = 0.5 m Altura h col = 0.5 m
DeltaP (-) = 12.35 t
Lado de la Zap Cuadr Lc = 2.36 m
ldb(1) = (db) Fy / (4 sqrt(F'c)) = 36.4 cm
ldb(2) = 0.04 (db) Fy = 26.7 cm
Longitud Anclaje Mínima = 36.4 cm
Altura Mín Zap Hzap = 0.43 m
Cumple Longitud de Anclaje Mínima

DISEÑO A CORTANTE

Esf Suelo Neto = 16.56 t/m²
d mín por Viga Ancha = 0.28 m
d mín por Punzonamto = 0.38 m
Altura Efect Mín d = 0.38 m

DISEÑO A FLEXION

Mu(dis) sent h = 28.05 t-m
As Total sent h = 20.08 cm²
Armadura sent h = 1 # 4 a 0.14 m
Mu(dis) sent b = 28.05 t-m
As Total sent b = 19.7 cm²
Armadura sent b = 1 # 4 a 0.14 m

DISEÑO DE LA VIGA DE CONTRAPESO

DIMENSIONES

Ancho bw = 0.4 m Altura Efect d = 0.79 m
Altura Total Hvig = 0.84 m

DISEÑO A CORTANTE

Reacc(ext) longitudinal Suelo = 39.3 t/m
V bde col ext = 46.2 t (servic)
Vu (diseño) bde col ext = 66.51 t
Long de Anulac del Corte Xo = 1.426 m
Flejes EXT = 1E# 3 de 4 ram a 10 cm
Long Mínima Aplic Flejes EXT = 1.6 m

DISEÑO A FLEXION

Mu(dis) = DeltaPu x (Lejes-(Bzap-h/2))
Mu(dis) = 71.13 t-m
As tens (SUP) = 26.44 cm² (Extremo EXT)
A's compr (INF) = 0 cm² (Extremo EXT)
Armad EXT (SUP) = 7 # 7
Armad EXT (INF) = 6 # 5
Armad INT (SUP) = 9 # 4
Armad INT (INF) = 9 # 4

**MODULO FUNDACIONES 2.0
DISEÑO DE ZAPATAS MEDIANERAS**

Nombre de Zapata a Diseñar Zap-MEDIANERA C3-C4

SOLICITACIONES

Carga P tot servicio Zap EXT(t)	61.906
Carga Púltima Pu Zapata EXT (t)	89.120
Carga P tot servicio Zap INT (t)	84.517
Carga Púltima Pu Zapata INT (t)	121.88

GEOMETRIA

Separación entre Ejes Cols (m)	4.78
Ancho B sugerido Zap EXT (m)	1
Ancho b columna EXT (cm)	50
Altura h columna EXT (cm)	50
Ancho b columna INT (cm)	50
Altura h columna INT (cm)	50

CAPACIDAD DEL SUELO

Qa Admisible Suelo (kg/cm ²)	1.75
--	------

CONSTANTES DE DISEÑO

F'c del Concreto (kg/cm ²)	210
Fy Acero Principal (kg/cm ²)	4200
Fy Acero Flejes (Viga) (kg/cm ²)	2400
Recubrimiento d' al Centroides (cm)	5
Número de Ramas Fleje Tipo (Vigas)	4
Diámetro del Fleje # (pulg)	3
Mínima Separación Flejes Viga (cm)	10
% P.Propio (zapata+viga amarre)	5
Relación Lmen/Lmay Zap EXT	No Lím
Ancho Mín Viga Amarre (cm)	40
Altura Mín Viga Amarre (cm)	40
Máx # Diámetro Varilla Columna Ext	5
Máx # Diámetro Varilla Columna Int	5

DISEÑO DE LA ZAPATA EXTERIOR

DIMENSIONES

Ancho b col = 0.5 m
 Altura h col = 0.5 m
 DeltaP (+) = 13.86 t
 Lado Mayor Lx = 2.33 m
 Lado Menor B = 1.93 m Excentr = 0.84 m
 $ldb(1) = (db) Fy / (4 \sqrt{F'c}) = 36.4 \text{ cm}$
 $ldb(2) = 0.04 (db) Fy = 26.7 \text{ cm}$
 Longitud Anclaje Mínima = 36.4 cm
 Relación Lado Menor / Lado Mayor = 0.83
 Altura Efectiva de Zap d = 0.36 m
 Altura Total Mín. de Zap Hzap = 0.41 m
 Use Pedestal
 Altura Mínima del Pedestal = 0.01 m
 Sección Mínima del Pedestal = 0.6 x 0.6 m

DISEÑO A CORTANTE

Esf Suelo Neto = 16.81 t/m²
Vu(dis) bde viga = 45.19 t
Altura Efectiva d = 0.36 m
Altura Mín Zap Hzap = 0.41 m

DISEÑO A FLEXION

Mu(dis) bde viga = 21.86 t-m
As Total Lado Mayor = 16.59 cm²
Armad Inf Lado Mayor = 1 # 4 a 0.14 m
Armad Inf Lado Menor = 1 # 3 a 0.3 m

DISEÑO DE LA ZAPATA INTERIOR

DIMENSIONES

Ancho b col = 0.5 m Altura h col = 0.5 m
DeltaP (-) = 13.86 t
Lado de la Zap Cuadr Lc = 2.07 m
ldb(1) = (db) Fy / (4 sqrt(F'c)) = 36.4 cm
ldb(2) = 0.04 (db) Fy = 26.7 cm
Longitud Anclaje Mínima = 36.4 cm
Altura Mín Zap Hzap = 0.38 m
Use Pedestal
Altura Mínima del Pedestal = 0.04 m
Sección Mínima del Pedestal = 0.6 x 0.6 m

DISEÑO A CORTANTE

Esf Suelo Neto = 16.51 t/m²
d mín por Viga Ancha = 0.24 m
d mín por Punzonamto = 0.33 m
Altura Efect Mín d = 0.33 m

DISEÑO A FLEXION

Mu(dis) sent h = 18.51 t-m
As Total sent h = 15.38 cm²
Armadura sent h = 1 # 4 a 0.17 m
Mu(dis) sent b = 18.51 t-m
As Total sent b = 15.04 cm²
Armadura sent b = 1 # 4 a 0.17 m

DISEÑO DE LA VIGA DE CONTRAPESO

DIMENSIONES

Ancho bw = 0.4 m Altura Efect d = 0.72 m
Altura Total Hvig = 0.77 m

DISEÑO A CORTANTE

Reacc(ext) longitudinal Suelo = 39.26 t/m
V bde col ext = 42.28 t (servic)
Vu (diseño) bde col ext = 60.86 t
Long de Anulac del Corte Xo = 1.327 m
Flejes EXT = 1E# 3 de 4 ram a 10 cm
Long Mínima Aplic Flejes EXT = 1.47 m

DISEÑO A FLEXION

Mu(dis) = DeltaPu x (Lejes - (Bzap - h/2))
Mu(dis) = 61.85 t-m
As tens (SUP) = 25.25 cm² (Extremo EXT)
A's compr (INF) = 0 cm² (Extremo EXT)
Armad EXT (SUP) = 7 # 7
Armad EXT (INF) = 8 # 4

DISEÑO A FLEXION

Armad INT (SUP) = 8 # 4
Armad INT (INF) = 8 # 4

MODULO FUNDACIONES 2.0
ZAPATA COMBINADA : VIGA RECTANGULAR

Zapata a Diseñar Zap-COMBINADA A2-A3

SOLICITACIONES

COLUMNA 1 (IZQ) . (CARGAS DE SERVICIO)

Carga Muerta Total PD (t)	57.915
Carga Viva Total PL (t)	7.737
Momento por c.m. MD (t-m) +Hor	2.567
Momento por c.v. ML (t-m) + Hor.	-0.236

COLUMNA 2 (DER) . (CARGAS DE SERVICIO)

Carga Muerta Total PD (t)	59.124
Carga Viva Total PL (t)	7.90
Momento por c.m. MD (t-m) +Hor	-3.62
Momento por c.v. ML (t-m) +Hor	0.106

CAPACIDAD DEL SUELO

Qa Admisible Suelo (kg/cm ²)	1.75
--	------

GEOMETRIA

Longitud S a Ejes de Columnas (m)	2.60
Dist c, bde ext zap a bde ext col 1 (m)	0.50
Altura h Col 1 (paralelo a M) (m)	0.50
Ancho b Col 1 (m)	0.50
Altura h Col 2 (paralelo a M) (m)	0.50
Ancho b Col 2 (m)	0.50

CONSTANTES DE DISEÑO

F ^c del Concreto (kg/cm ²)	210
Fy Acero Princip (kg/cm ²)	4200
Recubrimnto d' al Centroides (cm)	5
Máx Diámetro Varilla Columna (")	5
Refuerzo Mínimo por Flexión	14 / Fy

DIMENSIONES

Largo Total de la Zapata L = 4.109 m
Ancho de la Zapata B = 1.85 m
Altura o Espesor Mínimo de Zapata = 0.42 m
Relación Largo/Ancho = 2.227
Distancia F al borde de Zapata = 0.76 m

ESFUERZO ULTIMO EN EL SUELO

Esf Ultimo en el Suelo, Qu = 25.12 t/m ²
Carga Wu a lo largo Zap. = 46.35 t/m

DISEÑO DETALLADO DE LA ZAPATA

DISEÑO A CORTANTE

CORTANTE VIGA ANCHA
d mín por Cort Viga Ancha = 36.9 cm
Esf Act Cort (viga ancha)= 4.74 kg/cm ²
Esf Adm a Cort (viga ancha) = 6.53 kg/cm ²
CORTANTE POR PUNZONAMIENTO
COLUMNA 1

DISEÑO DETALLADO DE LA ZAPATA

Cortante $Vu_{dis} = 94.23$ t
 Perímetro Sección Crít. $bo = 3.48$ m
 d_{\min} (C.11.44 NSR-98) = 20 cm
 d_{\min} (C.11.43 NSR-98) = 21.5 cm
 d_{\min} (C.11.42 NSR-98) = 19.3 cm

CORTANTE POR PUNZONAMIENTO

COLUMNA 2

Cortante $Vu_{dis} = 96.2$ t
 Perímetro Sección Crít. $bo = 3.48$ m
 d_{\min} (C.11.44 NSR-98) = 20.4 cm
 d_{\min} (C.11.43 NSR-98) = 21.9 cm
 d_{\min} (C.11.42 NSR-98) = 19.6 cm
 d_{\min} punz(envolv) = 21.9 cm
 d_{\min} total = 36.9 cm

DISEÑO A FLEXION

DISEÑO LONGITUDINAL

d adoptado = 36.9 cm
 Mu -(long) Máx = -21.93 t-m Arriba
 Brazo Mu (máx) = 2.033 m (desde extr izq zap)
 $Mu+$ Máx Eje 2= 13.35 t-m Abajo
 Area Total Acero Long SUP= 22.72 cm² (As Mín)
 Arm Long Sup: Use 1 # 4 a 10 cm Arriba
 Area Total Acero Long INF= 22.72 cm² (As Mín)
 Arm Long Inf: Use 1 # 4 a 10 cm Abajo

DISEÑO TRANSVERSAL COL 1

Ancho de Zona (equiv) = 1.05 m
 Esf Ult Equiv = 48.45 t/m²
 Mu (transv)dis = 10.96 t-m /m
 Acero Transv (para la zona) = 12.98 cm²
 Arm Transv (Zona): Use 1 # 5 a 14 cm Abajo

DISEÑO TRANSVERSAL COL 2

Ancho de Zona (equiv) = 1.05 m
 Esf Ult Equiv = 49.47 t/m²
 Mu (transv)dis = 11.19 t-m /m
 Acero Transv (para la zona) = 12.98 cm²
 Arm Transv (Zona): Use 1 # 5 a 14 cm Abajo

ARMADURA TRANSV ZONA INTERIOR

Ancho de Zona Interior = 1.546 m
 Acero (temp y retr)= 11.67 cm²
 Arm Tr (Zona Int): Use 1 # 4 a 17 cm Abajo

ARMADURA TRANSV ZONA EXTERIOR

Ancho de Zona Exterior = 0.509 m
 Acero (temp y retr)= 3.84 cm²
 Arm Tr (Zona Ext): Use 1 # 4 a 17 cm Abajo

TABLA DE RESULTADOS DE ANALISIS

DistanciaCortante Cálculo X(m). $Vu(t)$	Momento $Mu(t-m)$
00	0
0.25 (c / 2)11.59	1.45
0.5 (c)23.17	5.79
0.75 (EjeCol1) -59.47	16.23
1 (BdeDer1)-47.89	2.81
1.21-38.16	-6.23
1.42-28.42	-13.22
1.63-18.69	-18.17
1.84-8.96	-21.07
2.050.77	-21.93
2.2610.51	-20.74
2.4720.24	-17.52

Distancia Cálculo X(m).	Cortante Vu(t)	Momento Mu(t-m)
2.68	29.97	-12.24
2.89	39.7	-4.93
3.1 (Bdelzq2)	49.44	4.43
3.35 (EjeCol2)	-35.18	13.35
3.6 (BdeDer2)	-23.59	6.01
3.85 (Volder/2)	-11.8	1.5
4.11 (L)	0	0

REVISION DE LA LONGITUD DE ANCLAJE

$$ldb(1) = (db) F_y / (4 \sqrt{F'c}) = 36.4 \text{ cm}$$

$$ldb(2) = 0.04 (db) F_y = 26.7 \text{ cm}$$

$$\text{Longitud Anclaje M\u00ednima} = 36.4 \text{ cm}$$

MODULO FUNDACIONES 2.0
ZAPATA COMBINADA : VIGA RECTANGULAR

Zapata a Diseñar Zap- COMB B2 – B3

SOLICITACIONES

COLUMNA 1 (IZQ) . (CARGAS DE SERVICIO)

Carga Muerta Total PD (t)	76.44
Carga Viva Total PL (t)	12.522
Momento por c.m. MD (t-m) +Hor	2.55
Momento por c.v. ML (t-m) + Hor.	0.64

COLUMNA 2 (DER) . (CARGAS DE SERVICIO)

Carga Muerta Total PD (t)	79.61
Carga Viva Total PL (t)	13.207
Momento por c.m. MD (t-m) +Hor	1.82
Momento por c.v. ML (t-m) +Hor.	0.47

CAPACIDAD DEL SUELO

Qa Admisible Suelo (kg/cm ²)	1.75
--	------

GEOMETRIA

Longitud S a Ejes de Columnas (m)	2.60
Dist c. bde ext zap a bde ext col 1 (m)	0.50
Altura h Col 1 (paralelo a M) (m)	0.50
Ancho b Col 1 (m)	0.50
Altura h Col 2 (paralelo a M) (m)	0.50
Ancho b Col 2 (m)	0.50

CONSTANTES DE DISEÑO

F'c del Concreto (kg/cm ²)	210
Fy Acero Princip (kg/cm ²)	4200
Recubrimnto d' al Centroido (cm)	5
Máx Diámetro Varilla Columna (")	5
Refuerzo Mínimo por Flexión	14 / Fy

DIMENSIONES

Largo Total de la Zapata L = 4.217 m
Ancho de la Zapata B = 2.46 m
Altura o Espesor Mínimo de Zapata = 0.41 m
Relación Largo/Ancho = 1.712
Distancia F al borde de Zapata = 0.87 m

ESFUERZO ULTIMO EN EL SUELO

Esf Ultimo en el Suelo, Qu = 25.24 t/m ²
Carga Wu a lo largo Zap. = 62.18 t/m

DISEÑO DETALLADO DE LA ZAPATA

DISEÑO A CORTANTE

CORTANTE VIGA ANCHA

d mín por Cort Viga Ancha = 36.1 cm
Esf Act Cort (viga ancha)= 4.73 kg/cm ²
Esf Adm a Cort (viga ancha) = 6.53 kg/cm ²

CORTANTE POR PUNZONAMIENTO

COLUMNA 1

DISEÑO DETALLADO DE LA ZAPATA

Cortante $Vu_{dis} = 128.3$ t
 Perímetro Sección Crít. $bo = 3.44$ m
 d_{\min} (C.11.44 NSR-98) = 27.5 cm
 d_{\min} (C.11.43 NSR-98) = 25.8 cm
 d_{\min} (C.11.42 NSR-98) = 23.6 cm
 CORTANTE POR PUNZONAMIENTO
 COLUMNA 2
 Cortante $Vu_{dis} = 133.91$ t
 Perímetro Sección Crít. $bo = 3.44$ m
 d_{\min} (C.11.44 NSR-98) = 28.7 cm
 d_{\min} (C.11.43 NSR-98) = 27 cm
 d_{\min} (C.11.42 NSR-98) = 24.3 cm
 d_{\min} punz(envolv) = 28.7 cm
 d_{\min} total = 36.1 cm
 DISEÑO A FLEXION
 DISEÑO LONGITUDINAL
 d adoptado = 36.1 cm
 Mu (long) Máx = -31.48 t-m Arriba
 Brazo Mu (máx) = 2.063 m (desde extr izq zap)
 $Mu+$ Máx Eje 2= 23.35 t-m Abajo
 Area Total Acero Long SUP= 29.63 cm² (As Mín)
 Arm Long Sup: Use 1 # 4 a 10 cm Arriba
 Area Total Acero Long INF= 29.63 cm² (As Mín)
 Arm Long Inf: Use 1 # 4 a 10 cm Abajo
 DISEÑO TRANSVERSAL COL 1
 Ancho de Zona (equiv) = 1.04 m
 Esf Ult Equiv = 50.02 t/m²
 Mu (transv)dis = 24.11 t-m /m
 Acero Transv (para la zona) = 19.61 cm²
 Arm Transv (Zona): Use 1 # 5 a 10 cm Abajo
 DISEÑO TRANSVERSAL COL 2
 Ancho de Zona (equiv) = 1.04 m
 Esf Ult Equiv = 52.21 t/m²
 Mu (transv)dis = 25.16 t-m /m
 Acero Transv (para la zona) = 20.53 cm²
 Arm Transv (Zona): Use 1 # 6 a 12 cm Abajo
 ARMADURA TRANSV ZONA INTERIOR
 Ancho de Zona Interior = 1.559 m
 Acero (temp y retr)= 11.53 cm²
 Arm Tr (Zona Int): Use 1 # 4 a 17 cm Abajo
 ARMADURA TRANSV ZONA EXTERIOR
 Ancho de Zona Exterior = 0.617 m
 Acero (temp y retr)= 4.56 cm²
 Arm Tr (Zona Ext): Use 1 # 4 a 17 cm Abajo

TABLA DE RESULTADOS DE ANALISIS

DistanciaCortante Cálculo X(m). $Vu(t)$	Momento $Mu(t-m)$
00	0
0.25 (c / 2)15.55	1.94
0.5 (c)31.09	7.77
0.75 (EjeCol1) -81.66	22.15
1 (BdeDer1)-66.12	3.67
1.21-53.06	-8.84
1.42-40	-18.61
1.63-26.94	-25.64
1.84-13.88	-29.93
2.05-0.82	-31.47
2.2612.23	-30.27
2.4725.29	-26.33

Distancia Cálculo X(m).	Cortante Vu(t)	Momento Mu(t-m)
2.68	38.35	-19.65
2.89	51.41	-10.22
3.1 (Bdelzq2)	64.47	1.94
3.35 (EjeCol2)	-53.89	23.35
3.6 (BdeDer2)	-38.34	11.82
3.91 (Volder/2)	-19.17	2.96
4.22 (L)	0	0

REVISION DE LA LONGITUD DE ANCLAJE

$$ldb(1) = (db) F_y / (4 \text{ sqr}(F'c)) = 36.4 \text{ cm}$$

$$ldb(2) = 0.04 (db) F_y = 26.7 \text{ cm}$$

$$\text{Longitud Anclaje Mínima} = 36.4 \text{ cm}$$

MODULO FUNDACIONES 2.0
ZAPATA COMBINADA : VIGA RECTANGULAR

Zapata a Diseñar Zap-COMBINADA C2-C3

SOLICITACIONES

COLUMNA 1 (IZQ) . (CARGAS DE SERVICIO)

Carga Muerta Total PD (t)	72.63
Carga Viva Total PL (t)	11.88
Momento por c.m. MD (t-m) +Hor	4.28
Momento por c.v. ML (t-m) + Hor.	1.18

COLUMNA 2 (DER) . (CARGAS DE SERVICIO)

Carga Muerta Total PD (t)	88.468
Carga Viva Total PL (t)	15.632
Momento por c.m. MD (t-m) +Hor	1.83
Momento por c.v. ML (t-m) +Hor.	0.50

CAPACIDAD DEL SUELO

Qa Admisible Suelo (kg/cm ²)	1.75
--	------

GEOMETRIA

Longitud S a Ejes de Columnas (m)	2.60
Dist c, bde ext zap a bde ext col 1 (m)	0.50
Altura h Col 1 (paralelo a M) (m)	0.50
Ancho b Col 1 (m)	0.50
Altura h Col 2 (paralelo a M) (m)	0.50
Ancho b Col 2 (m)	0.50

CONSTANTES DE DISEÑO

F'c del Concreto (kg/cm ²)	210
Fy Acero Princip (kg/cm ²)	4200
Recubrimto d' al Centroides (cm)	5
Máx Diámetro Varilla Columna (")	5
Refuerzo Mínimo por Flexión	14 / Fy

DIMENSIONES

Largo Total de la Zapata L = 4.456 m
Ancho de la Zapata B = 2.42 m
Altura o Espesor Mínimo de Zapata = 0.44 m
Relación Largo/Ancho = 1.843
Distancia F al borde de Zapata = 1.11 m

ESFUERZO ULTIMO EN EL SUELO

Esf Ultimo en el Suelo, Qu = 25.27 t/m ²
Carga Wu a lo largo Zap. = 61.1 t/m

DISEÑO DETALLADO DE LA ZAPATA

DISEÑO A CORTANTE

CORTANTE VIGA ANCHA

d mín por Cort Viga Ancha = 38.5 cm
Esf Act Cort (viga ancha)= 4.73 kg/cm ²
Esf Adm a Cort (viga ancha) = 6.53 kg/cm ²

CORTANTE POR PUNZONAMIENTO

COLUMNA 1

DISEÑO DETALLADO DE LA ZAPATA

Cortante $Vu_{<dis>} = 121.88 \text{ t}$
 Perímetro Sección Crít. $bo = 3.54 \text{ m}$
 $d_{\text{mín}} \text{ (C.11.44 NSR-98)} = 25.4 \text{ cm}$
 $d_{\text{mín}} \text{ (C.11.43 NSR-98)} = 24.8 \text{ cm}$
 $d_{\text{mín}} \text{ (C.11.42 NSR-98)} = 22.7 \text{ cm}$
CORTANTE POR PUNZONAMIENTO
COLUMNA 2
 Cortante $Vu_{<dis>} = 150.43 \text{ t}$
 Perímetro Sección Crít. $bo = 3.54 \text{ m}$
 $d_{\text{mín}} \text{ (C.11.44 NSR-98)} = 31.4 \text{ cm}$
 $d_{\text{mín}} \text{ (C.11.43 NSR-98)} = 30.6 \text{ cm}$
 $d_{\text{mín}} \text{ (C.11.42 NSR-98)} = 25.9 \text{ cm}$
 $d_{\text{mín}} \text{ punz(engolv)} = 31.4 \text{ cm}$
 $d_{\text{mín}} \text{ total} = 38.5 \text{ cm}$
DISEÑO A FLEXION
DISEÑO LONGITUDINAL
 $d_{\text{adoptado}} = 38.5 \text{ cm}$
 $Mu_{\text{(long)}} \text{ Máx} = -22.14 \text{ t-m Arriba}$
 Brazo $Mu_{\text{(máx)}} = 1.995 \text{ m}$ (desde extr izq zap)
 $Mu_{\text{+}} \text{ Máx Eje 2} = 37.4 \text{ t-m Abajo}$
 Area Total Acero Long SUP= 31.04 cm^2 (As Mín)
 Arm Long Sup: Use 1 # 5 a 14 cm Arriba
 Area Total Acero Long INF= 31.04 cm^2 (As Mín)
 Arm Long Inf: Use 1 # 5 a 14 cm Abajo
DISEÑO TRANSVERSAL COL 1
 Ancho de Zona (equiv) = 1.08 m
 $Esf_{\text{Ult}} \text{ Equiv} = 46.77 \text{ t/m}^2$
 $Mu_{\text{(transv)dis}} = 21.52 \text{ t-m /m}$
 Acero Transv (para la zona) = 16.72 cm^2
 Arm Transv (Zona): Use 1 # 5 a 11 cm Abajo
DISEÑO TRANSVERSAL COL 2
 Ancho de Zona (equiv) = 1.08 m
 $Esf_{\text{Ult}} \text{ Equiv} = 57.72 \text{ t/m}^2$
 $Mu_{\text{(transv)dis}} = 26.56 \text{ t-m /m}$
 Acero Transv (para la zona) = 20.9 cm^2
 Arm Transv (Zona): Use 1 # 6 a 12 cm Abajo
ARMADURA TRANSV ZONA INTERIOR
 Ancho de Zona Interior = 1.522 m
 Acero (temp y retr)= 11.92 cm^2
 Arm Tr (Zona Int): Use 1 # 4 a 14 cm Abajo
ARMADURA TRANSV ZONA EXTERIOR
 Ancho de Zona Exterior = 0.856 m
 Acero (temp y retr)= 6.71 cm^2
 Arm Tr (Zona Ext): Use 1 # 4 a 14 cm Abajo

TABLA DE RESULTADOS DE ANALISIS

DistanciaCortante Cálculo X(m). Vu(t)	Momento Mu(t-m)
00	0
0.25 (c / 2)15.28	1.91
0.5 (c)30.55	7.64
0.75 (EjeCol1) -76.05	25.18
1 (BdeDer1)-60.77	8.08
1.21-47.94	-3.33
1.42-35.11	-12.05
1.63-22.28	-18.08
1.84-9.45	-21.41
2.053.39	-22.05
2.2616.22	-19.99
2.4729.05	-15.24

Distancia	Cortante	Momento
Cálculo X(m).	Vu(t)	Mu(t-m)
2.68	41.88	-7.79
2.89	54.71	2.36
3.1 (Bdelzq2)	67.55	15.19
3.35 (EjeCol2)	-67.61	37.4
3.6 (BdeDer2)	-52.33	22.41
4.03 (Volder/2)	-26.17	5.6
4.46 (L)	0	0

REVISION DE LA LONGITUD DE ANCLAJE

$$ldb(1) = (db) F_y / (4 \sqrt{F'c}) = 36.4 \text{ cm}$$

$$ldb(2) = 0.04 (db) F_y = 26.7 \text{ cm}$$

$$\text{Longitud Anclaje Mínima} = 36.4 \text{ cm}$$

CONCLUSIONES.

- Contar con una correcta asistencia técnica dentro de una Interventoría en el desarrollo de una obra civil de cualquier índole es sin duda alguna tener garantía de la calidad de la misma, pues se protege los intereses del contratante y la seguridad de las personas que harán uso de ella, haciendo cumplir a cabalidad las especificaciones técnicas y los planos sujetos en el contrato.
- La responsabilidad del pasante en la liquidación de contratos, actas de avance, actas de modificación y manejo de presupuesto es muy grande, su manejo es muy delicado, puesto que depende los intereses del contratista y el bienestar de la Universidad
- La elaboración de un presupuesto de obra es de mucha importancia puesto que permite proyectar el costo de la misma y de cada una de las actividades que componen su construcción. Además, se puede contar con la información en cuanto a materiales, equipo y mano de obra que se necesitarán.
- Es importante reconocer que durante la puesta en ejecución de cualquier proyecto se pueden presentar inconvenientes que impiden el buen desarrollo del mismo, por lo que es importante que el profesional encargado de la ejecución conozca los medios y mecanismos de que dispone según lo estipule el contrato, es importante por tanto el conocimiento y manejo de las diferentes clases de actas que se suscriben a lo largo de la evolución del proyecto.
- En un diseño estructural se requiere contar con un cierto criterio de diseño y buen manejo de la norma de diseño y construcción sismo resistente NSR-98. Para el manejo de software de análisis y diseño de la estructura se necesita conocerlo, saber en qué se basa sus métodos de análisis y bajo que parámetros trabaja.
- La labor del Auxiliar de Ingeniería en la Interventoría de Obra consiste en controlar la ejecución de las actividades de acuerdo con las especificaciones, planos, cuadros de cantidades, tiempo de avance de las obras con los cronogramas establecidos; debe resolver problemas que siempre se presentan teniendo en cuenta su criterio y experiencia, ya que de las habilidades que éste posea, dependerá la confiabilidad de la obra y de la aceptación por parte de la Interventoría.

- Es importante seguir fomentando los trabajos de grado en la modalidad de pasantía ya que es un factor importante en la vida profesional del estudiante, por que vincula a este a un nuevo campo diferente al universitario donde debe desarrollar mayor capacidad de interrelación social y personal pues se ve en la necesidad de interactuar con diverso personal, tanto de obra como de profesionales.

RECOMENDACIONES.

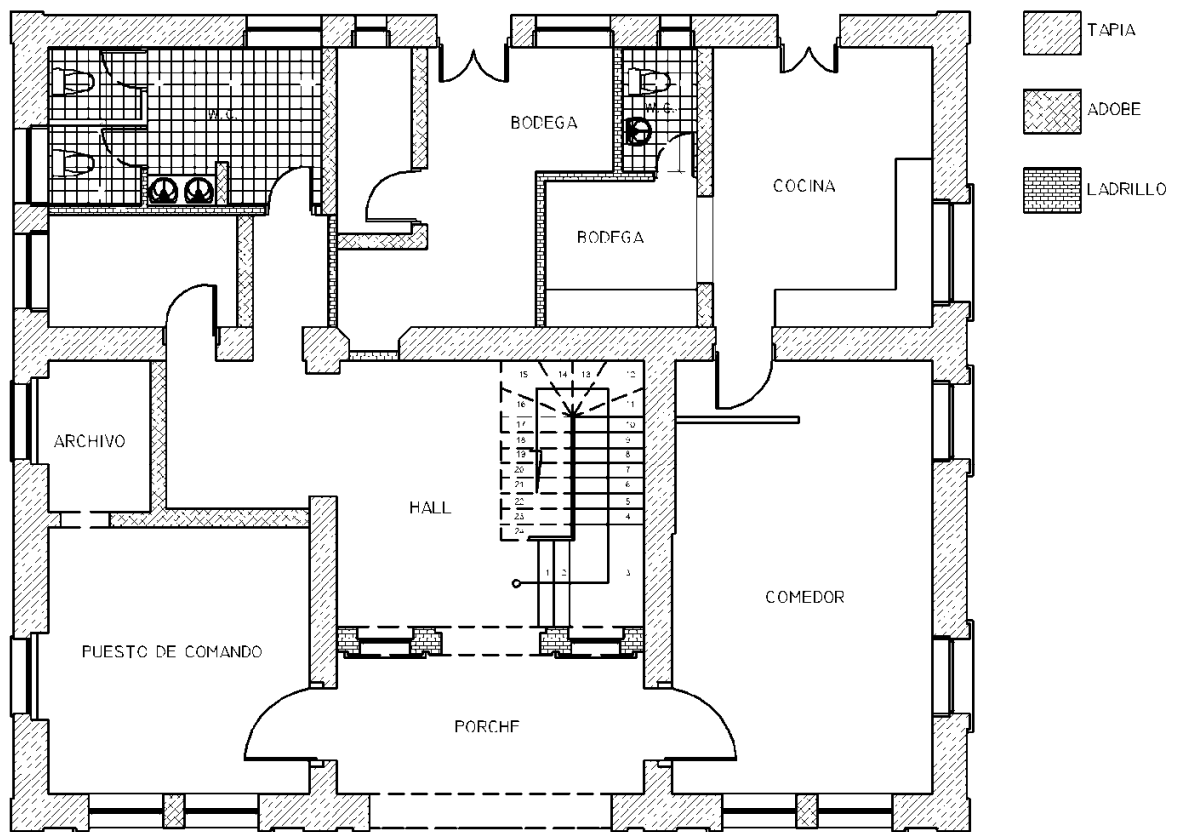
- Contar con una base de datos única sobre precios de materiales e insumos y costos de mano de obra, y una constante actualización a la misma. En éste proyecto de pasantía se constató que no hay una buena velocidad en los procesos y procedimientos en sus servicios, y también la presencia de retrasos en la concepción y ejecución de proyectos.
- Tener un plan de trabajo organizado conjuntamente con todos los funcionarios de la Secretaria de Planeación, tanto la parte administrativa y la parte técnica.
- Comprometer a la persona encargada de un proyecto a cumplir con la totalidad de la ejecución del mismo; en los casos en que es remplazada ésta persona, la nueva encargada necesita de tiempo para encontrarse al tanto sobre el proyecto; todo esto invita a que se presenten retrasos y a generar pérdidas tanto económicas como de tiempo.
- Trabajar con personas competentes y comprometidas con la Secretaria de Planeación, que se caractericen por su eficiencia y calidad en el trabajo.
- Tener una mejor planeación con las otras entidades involucradas en el proceso para que no surjan inconvenientes a la hora de ejecutar nuestras labores, debido a la tardanza, a procesos incompletos o mal ejecutados.
- Tener un buen conocimiento y manejo de las diferentes clases de actas que se suscriben a lo largo de la evolución del proyecto, ya que de estas dependen los intereses del contratista y el bienestar de la parte Contratante.

BIBLIOGRAFIA

- CONSTRUDATA – Informática para la construcción. 1995
- Normas Colombianas de Construcción Sismo Resistente NSR-98.

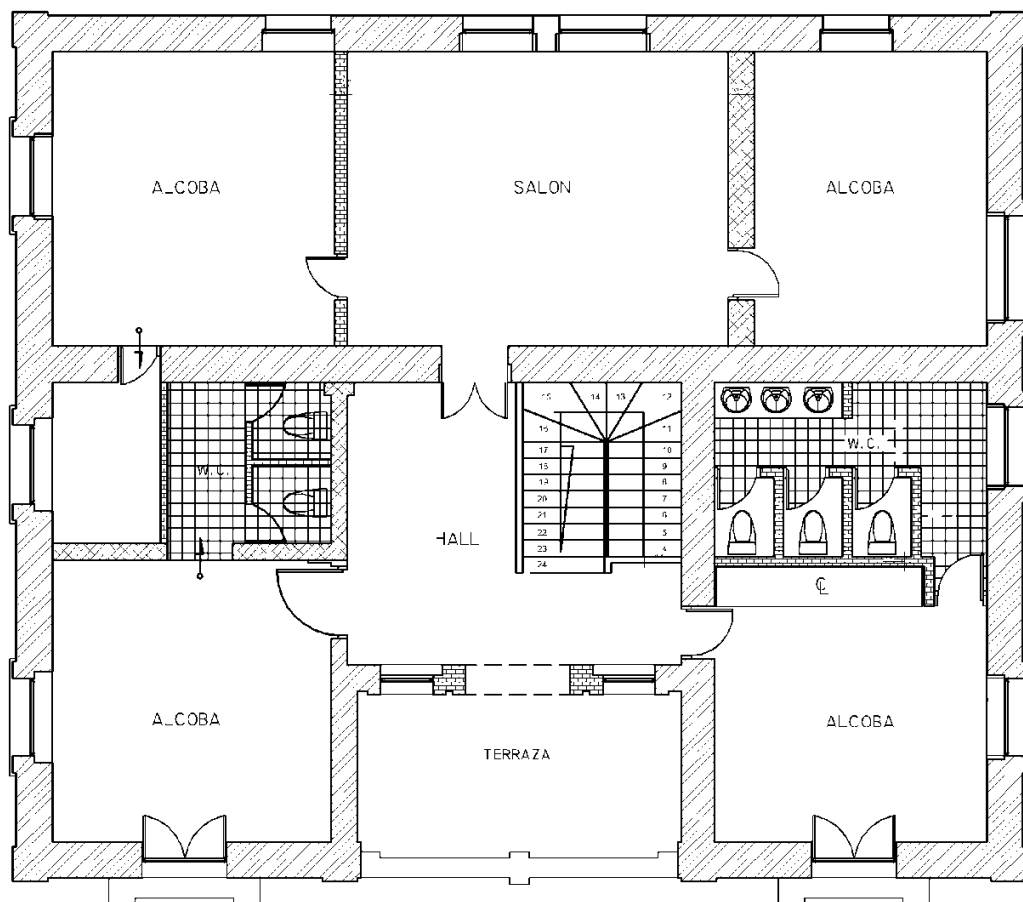
ANEXO A.

LEVANTAMIENTO CASA DE ADUANAS PRIMER PISO



LEVANTAMIENTO ARQUITECTONICO PRIMER PISO

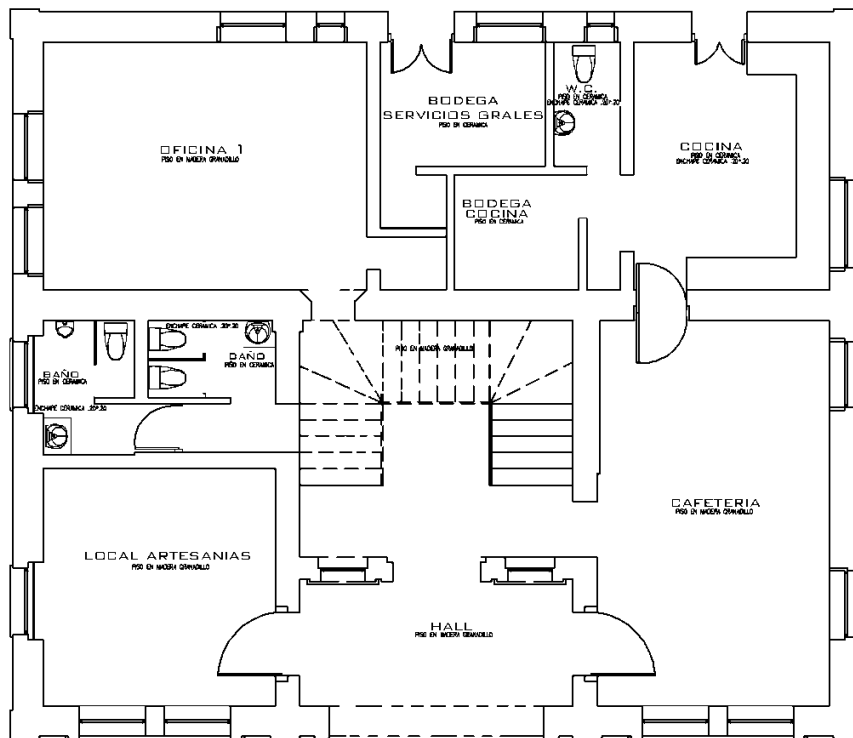
LEVANTAMIENTO CASA DE ADUANAS SEGUNDO PISO



LEVANTAMIENTO ARQUITECTONICO SEGUNDO PISO

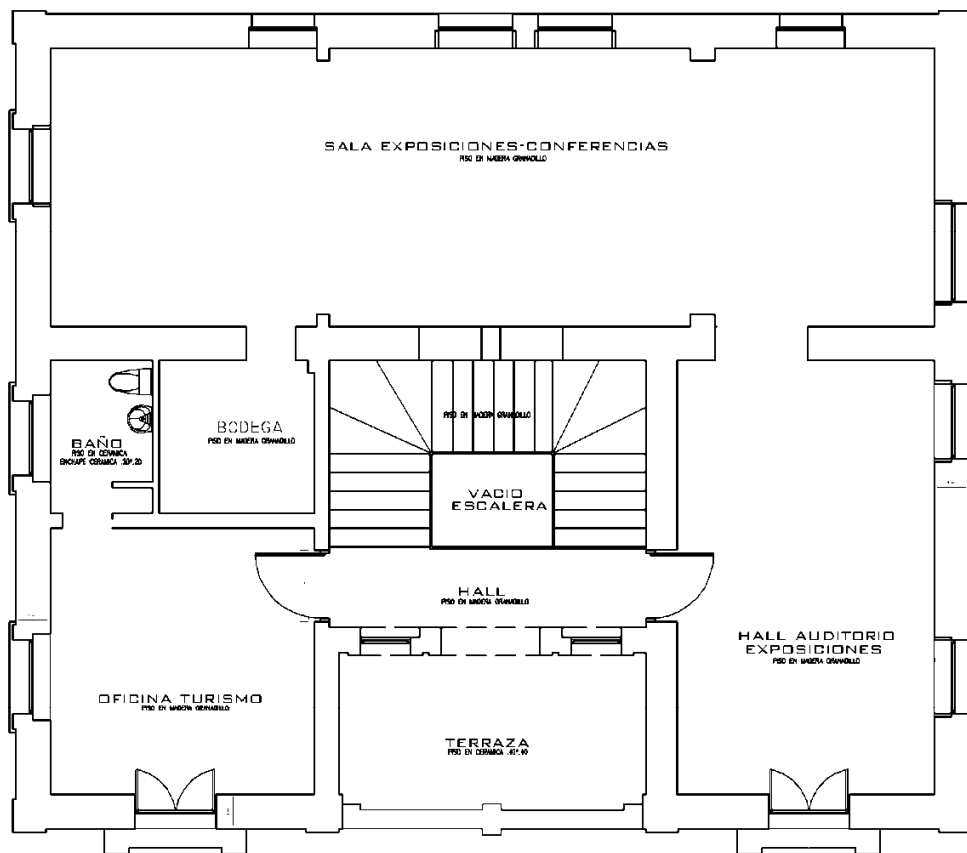
ANEXO B.

PLANTA PROPUESTA PRIMER PISO



PLANTA PROPUESTA PRIMER PISO

PLANTA PROPUESTA SEGUNDO PISO



PLANTA PROPUESTA SEGUNDO PISO

ANEXO C.



ACTA DE INICIACION DE CONVENIO DE OBRA CIVIL

Continúa acta de INICIACION DE OBRA. CONVENIO No. 069 del 22 de AGOSTO de 2008.

En Ipiales, a los seis (03) días del mes de Septiembre de dos mil ocho (2008), se reunieron en las Oficinas de Planeación Municipal de la Alcaldía Municipal de Ipiales, los señores: Arq. **JAVIER DE LA CARRERA BRAVO**, Secretario de Planeación Municipal, Ing. **JAVIER LÓPEZ**, Interventor designado por Planeación Municipal de este Convenio, Arq. **EDUARDO OBANDO REYES**, representante legal del Contratista: Sociedad Colombiana de Arquitectos Capitulo Ipiales, Provincia de Obando y el Arq. **MIGUEL ANGEL BURGOS F.**, Director de Obra designado por el Contratista con el objeto de suscribir el Acta de Iniciación de Obra Civil, correspondiente al Convenio en referencia.

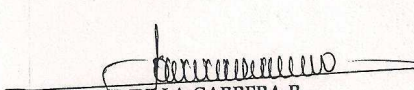
El contratista de Obra Civil manifiesta que conoce el estado actual y todas las condiciones y especificaciones de la obra y que tiene a su disposición todos los documentos y ayudas técnicas para la ejecución.


Las partes declaran que las obligaciones inherentes a la legalización del contrato se han satisfecho con antelación y en la forma que determina la ley.

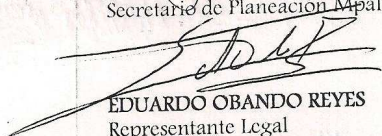
Se conviene por las partes fijar como fecha de iniciación de obra civil, el día cuatro 04 de Septiembre del año dos mil ocho 2008.

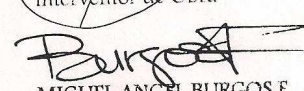
Se conviene por las partes fijar como fecha de iniciación de Interventoría, el día TRES 03 de Septiembre del año dos mil ocho 2008.


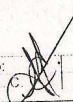
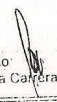
Para constancia, se firma por las partes que intervienen:


JAVIER DE LA CARRERA B.
Secretario de Planeación Mpal.

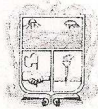

JAVIER LÓPEZ CASTRO
Interventor de Obra


EDUARDO OBANDO REYES
Representante Legal
Sociedad Colombiana de Arquitectos
Capítulo Ipiales - Provincia de Obando


MIGUEL ANGEL BURGOS F
Director de obra

Formato Elaborado: Yenny G. E. 	Revisado: Ing. Javier L. 	Aprobado: Arq. Javier de la Carrera 
---	---	--

¡IPIALES SOMOS TODOS!



ACTA DE INICIACION DE CONVENIO DE OBRA CIVIL

CONVENIO No.: 069 del 22 de AGOSTO de 2008.
RECURSOS: DISPONIBILIDAD 800099097-7
DE JULIO 11 DE 2008
CONTRATISTA DE OBRA CIVIL: SOCIEDAD COLOMBIANA DE
ARQUITECTOS.
OBJETO DEL CONTRATO: RESTAURACION DE LA CASA DE
ADUANAS Y EL PUENTE NACIONAL DE
RUMICHACA EN IPIALES - NARIÑO.
VALOR DEL CONTRATO: TRECIENTOS SETENTA MILLONES
TRECIENTOS CUATRO MIL CIENTO
CUARENTA Y SEIS PESOS. m/cte.
(\$ 370.304.146.00).
FECHA DE INICIACION DE OBRA: (04) de (SEPTIEMBRE) de (2008).
PLAZO DEL CONTRATO: CIEN (100) DIAS CALENDARIO.
FECHA DE TERMINACION
INICIAL DEL CONTRATO: (15) de (DICIEMBRE) de (2008).
GARANTIAS: Seguros del ESTADO, Póliza No.: 41-44-
101023143
VIGENCIA CUMPLIMIENTO: 22-08-08 Hasta 15-04-2009
VIGENCIA ESTABILIDAD: 22-08-08 Hasta 22-08-2013
VIGENCIA SALARIOS: 22-08-08 Hasta 15-12-2011
FECHA PRESENTE ACTA: 03 de SEPTIEMBRE de 2008.

Acta de INICIACION DE OBRA., CONVENIO 069 del 22 de AGOSTO de 2008

Formato Elaborado: Yenny G. E. <i>Yenny G. E.</i>	Revisado: Ing. Javier L. C. <i>Javier L. C.</i>	Aprobado: Arq. Javier de la Carrera <i>Javier de la Carrera</i>
--	--	--

IPIALES SOMOS TODOS!

ANEXO D.

REPUBLICA DE COLOMBIA



ALCALDÍA MUNICIPAL DE IPIALES

ACTA DE PRORROGA DEL CONVENIO DE APOYO A PROGRAMAS Y ACTIVIDADES DE INTERES PUBLICO No.069 DE 2008 SUSCRITO ENTRE EL MUNICIPIO DE IPIALES Y LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS DE IPIALES.

Los suscritos: **JAVIER FERNANDO DE LA CARRERA BRAVO**, identificado con cédula de ciudadanía 71.689.951 expedida en Medellín (Antioquia), en su calidad de **SECRETARIO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL**, quien actúa en nombre y representación del **MUNICIPIO DE IPIALES** en ejercicio de las facultades conferidas mediante Decreto 093 de enero 29 de 2008, emanado del Despacho del Señor Alcalde Municipal de Ipiales, quien en adelante se denominará **EL MUNICIPIO**, quien para los efectos del presente acto se designará como **EL MUNICIPIO** y **EDUARDO OBANDO ENRIQUE REYES** identificado con cédula de ciudadanía 13.007.116 expedida en Ipiales, quien actúa en nombre y representación legal de la **SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS REGIONAL NARIÑO CAPITULO PROVINCIA DE OBANDO**, hemos acordado suscribir la presente **ACTA DE PRORROGA**, al Convenio de Apoyo a Programas y actividades de Interés Público 069 suscrito el 22 de agosto de 2008, de acuerdo a las siguientes consideraciones:

1. Que con fecha agosto 22 de 2008, se suscribió el Convenio de Apoyo a Programas y Actividades de Interés Público No.069 de 2008 cuyo objeto es aunar esfuerzos económicos, técnicos y profesionales para la restauración de la Casa de Aduanas y Puente Natural de Rumichaca, inmuebles considerados patrimonio cultural de la Nación.
2. Que la duración del convenio es desde el veintidós (22) de agosto hasta el quince (15) de diciembre de dos mil ocho (2008).
3. Que con fecha diciembre 5 de 2008, La Sociedad Colombiana de Arquitectos solicita al Subsecretario de Planes y Proyectos en calidad de interventor, la prórroga del convenio en referencia, por el término de sesenta (60) días más contados a partir del vencimiento del mismo.
4. Que se autorizó por parte del Secretario de Planeación Municipal la prórroga mencionada, por considerarla viable.
5. Que estando en vigencia el convenio 069 de 2008, se procede a prorrogar la duración establecida en la cláusula quinta. En mérito de lo expuesto las partes acuerdan,

PRIMERO: Prorrogar la duración establecida en la **CLÁUSULA QUINTA** del Convenio de Apoyo a Programas y Actividades de Interés Público No.069 de 2008, celebrado entre el Municipio de Ipiales y **LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS CAPITULO PROVINCIA DE OBANDO** por el término de sesenta (60) días más contados a partir del vencimiento del mismo.

SEGUNDO: Las demás cláusulas contenidas en el Convenio 069 de 2008, se mantienen vigentes tal como se contemplaron inicialmente.

TERCERO: La presente acta se legaliza con la firma de las partes y la ampliación por parte del **LA SOCIEDAD de la Garantía Única de Cumplimiento 21-44-101023143 de Seguros del Estado S.A.**

En constancia se firma en Ipiales a los doce (12) días del mes de diciembre del año dos mil ocho (2008).

El Municipio,

La Sociedad,

JAVIER FERNANDO DE LA CARRERA BRAVO
Secretario de Planeación Municipal

EDUARDO ENRIQUE OBANDO REYES
C.C.13.007.116 expedida en Ipiales
Rep. Legal Soc. Col. Arquitectos
Capítulo Provincia de Obando

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:
JANETH TOVAR QUIROZ	ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ	JAVIER DE LA CARRERA BRAVO

Ipiales, somos Todos

10/12/2008

REPUBLICA DE COLOMBIA

ALCALDÍA MUNICIPAL DE IPIALES

ACTA DE PRORROGA No.2 DEL CONVENIO DE APOYO A PROGRAMAS Y ACTIVIDADES DE INTERES PUBLICO No.069 DE 2008, SUSCRITO ENTRE EL MUNICIPIO DE IPIALES Y LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS DE IPIALES.

Los suscritos: **JAVIER FERNANDO DE LA CARRERA BRAVO**, identificado con cédula de ciudadanía 71.689.951 expedida en Medellín (Antioquia), en su calidad de **SECRETARIO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL**, quien actúa en nombre y representación del **MUNICIPIO DE IPIALES** en ejercicio de las facultades conferidas mediante Decreto 093 de enero 29 de 2008, emanado del Despacho del Señor Alcalde Municipal de Ipiales, quien en adelante se denominará **EL MUNICIPIO**, quien para los efectos del presente acto se designará como **EL MUNICIPIO** y **EDUARDO OBANDO ENRIQUE REYES** identificado con cédula de ciudadanía 13.007.116 expedida en Ipiales, quien actúa en nombre y representación legal de la **SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS REGIONAL NARIÑO CAPITULO PROVINCIA DE OBANDO**, hemos acordado suscribir la presente **ACTA DE PRORROGA**, al Convenio de Apoyo a Programas y actividades de Interés Público 069 suscrito el 22 de agosto de 2008, de acuerdo a las siguientes consideraciones:

1. Que con fecha agosto 22 de 2008, se suscribió el Convenio de Apoyo a Programas y Actividades de Interés Público No.069 de 2008 cuyo objeto es aunar esfuerzos económicos, técnicos y profesionales para la restauración de la Casa de Aduanas y Puente Natural de Rumichaca, inmuebles considerados patrimonio cultural de la Nación.
2. Que la duración del convenio inició desde el veintidós (22) de agosto hasta el quince (15) de diciembre de dos mil ocho (2008).
3. Que mediante acto de fecha diciembre 8 de 2008, se prorroga la vigencia del convenio por el término de sesenta (60) días más contados a partir del vencimiento del mismo.
4. Que el Interventor del Convenio, en consideración a los inconvenientes presentados con el segundo desembolso por parte del Ministerio de Cultura, manifiesta la necesidad de prorrogar la vigencia hasta el 15 de marzo de 2009, según solicitud dirigida al Secretario de Planeación.
5. Que se autorizó por parte del Secretario de Planeación Municipal la prórroga mencionada, por considerarla viable.
6. Que estando en vigencia el convenio 069 de 2008, se procede a prorrogar la duración establecida en la cláusula quinta. En mérito de lo expuesto las partes acuerdan,

PRIMERO: Prorrogar la duración establecida en la **CLÁUSULA QUINTA** del Convenio de Apoyo a Programas y Actividades de Interés Público No.069 de 2008, celebrado entre el Municipio de Ipiales y **LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS CAPITULO PROVINCIA DE OBANDO** por el término de treinta (30) días más contados a partir del vencimiento del mismo.


SEGUNDO: Las demás cláusulas contenidas en el Convenio 069 de 2008, se mantienen vigentes tal como se contemplaron inicialmente.


TERCERO: La presente acta se legaliza con la firma de las partes y la ampliación por parte del **LA SOCIEDAD** de la Garantía Única de Cumplimiento 21-44-101023143 de Seguros del Estado S.A.

En constancia se firma en Ipiales a los trece (13) días del mes de febrero del año dos mil nueve (2009).

El Municipio,

La Sociedad,


JAVIER FERNANDO DE LA CARRERA BRAVO
Secretario de Planeación Municipal


EDUARDO ENRIQUE OBANDO REYES
Rep. Legal Soc. Col. Arquitectos
Capítulo Provincia de Obando

Elaborado: JANETH TOVAR QUIROZ	Revisado: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ	Aprobado: JAVIER DE LA CARRERA BRAVO
-----------------------------------	--	---

REPUBLICA DE COLOMBIA



ALCALDÍA MUNICIPAL DE IPIALES

ACTA DE PRORROGA No.3 DEL CONVENIO DE APOYO A PROGRAMAS Y ACTIVIDADES DE INTERES PUBLICO No.069 DE 2008, SUSCRITO ENTRE EL MUNICIPIO DE IPIALES Y LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS DE IPIALES.

Los suscritos: **JAVIER FERNANDO DE LA CARRERA BRAVO**, identificado con cédula de ciudadanía 71.689.951 expedida en Medellín (Antioquia), en su calidad de **SECRETARIO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL**, quien actúa en nombre y representación del **MUNICIPIO DE IPIALES** en ejercicio de las facultades conferidas mediante Decreto 093 de enero 29 de 2008, emanado del Despacho del Señor Alcalde Municipal de Ipiales, quien en adelante se denominará **EL MUNICIPIO**, y **EDUARDO OBANDO ENRIQUE REYES** identificado con cédula de ciudadanía 13.007.116 expedida en Ipiales, quien actúa en nombre y representación legal de la **SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS REGIONAL NARIÑO CAPITULO PROVINCIA DE OBANDO**, hemos acordado suscribir la presente **ACTA DE PRORROGA**, al Convenio de Apoyo a Programas y actividades de Interés Público 069 suscrita el 22 de agosto de 2008, de acuerdo a las siguientes consideraciones:

1. Que con fecha agosto 22 de 2008, se suscribió el Convenio de Apoyo a Programas y Actividades de Interés Público No.069 de 2008 cuyo objeto es aunar esfuerzos económicos, técnicos y profesionales para la restauración de la Casa de Aduanas y Puente Natural de Rumichaca, inmuebles considerados patrimonio cultural de la Nación.
2. Que la duración del convenio inició desde el veintidós (22) de agosto hasta el quince (15) de diciembre de dos mil ocho (2008).
3. Que mediante acta de fecha diciembre 8 de 2008, se prorroga la vigencia del convenio por el término de sesenta (60) días más contados a partir del vencimiento del mismo y mediante Acta de febrero 13 de 2009, se prorroga la vigencia hasta el quince (15) de marzo de 2009.
4. Que el Interventor del Convenio, en consideración a lo expresado en la solicitud de marzo 6 de 2009, suscrita por el Representante Legal de la Sociedad Colombiana de Arquitectos Capítulo Ipiales, referente a la inspección realizada por el Arquitecto José Alexander Hernández en calidad de supervisor del convenio suscrito con el Ministerio de Cultura, solicita tramitar una prórroga al Convenio por el término de 21 días más contados a partir de la fecha de su vencimiento.
5. Que se autorizó por parte del Secretario de Planeación Municipal la prórroga mencionada, por considerarla viable.
6. Que estando en vigencia el convenio 069 de 2008, se procede a prorrogar la duración establecida en la cláusula quinta.

En mérito de lo expuesto las partes acuerdan,

PRIMERO: Prorrogar la duración establecida en la **CLÁUSULA QUINTA** del Convenio de Apoyo a Programas y Actividades de Interés Público No.069 de 2008, celebrado entre el Municipio de Ipiales y **LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS CAPITULO PROVINCIA DE OBANDO** por el término de veintiún (21) días más contados a partir del vencimiento del mismo.

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:
JANETH TOVAR QUIROZ	ANDRES MARTINEZ RODRIGUEZ	JAVIER DE LA CARRERA BRAVO

REPUBLICA DE COLOMBIA



ALCALDÍA MUNICIPAL DE IPIALES


SEGUNDO: Las demás cláusulas contenidas en el Convenio 069 de 2008, se mantienen vigentes tal como se contemplaron inicialmente.

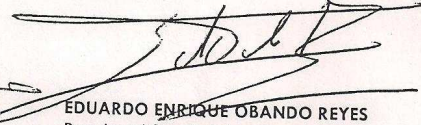
TERCERO: La presente acta se legaliza con la firma de las partes y la ampliación por parte del LA SOCIEDAD de la Garantía Única de Cumplimiento 21-44-101023143 de Seguros del Estado S.A.

En constancia se firma en Ipiales a los trece (13) días del mes de marzo del año dos mil nueve (2009).

El Municipio,

La Sociedad,


JAVIER FERNANDO DE LA CARRERA BRAVO
Secretario de Planeación Municipal


EDUARDO ENRIQUE OBANDO REYES
Rep. Legal Soc. Col. Arquitectos
Capítulo Provincia de Obando

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:
JANETH TOVAR QUIROZ	ANDRES MARTINEZ RODRIGUEZ	JAVIER DE LA CARRERA BRAVO

REPUBLICA DE COLOMBIA

ALCALDÍA MUNICIPAL DE IPIALES

ACTA DE PRORROGA No.4 DEL CONVENIO DE APOYO A PROGRAMAS Y ACTIVIDADES DE INTERES PUBLICO No.069 DE 2008, SUSCRITO ENTRE EL MUNICIPIO DE IPIALES Y LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS DE IPIALES.

Los suscritos: **JAVIER FERNANDO DE LA CARRERA BRAVO**, identificado con cédula de ciudadanía 71.689.951 expedida en Medellín (Antioquia), en su calidad de **SECRETARIO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL**, quien actúa en nombre y representación del **MUNICIPIO DE IPIALES** en ejercicio de las facultades conferidas mediante Decreto 093 de enero 29 de 2008, emanado del Despacho del Señor Alcalde Municipal de Ipiales, quien en adelante se denominará **EL MUNICIPIO**, y **EDUARDO OBANDO ENRIQUE REYES** identificado con cédula de ciudadanía 13.007.116 expedida en Ipiales, quien actúa en nombre y representación legal de la **SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS REGIONAL NARIÑO CAPITULO PROVINCIA DE OBANDO**, hemos acordado suscribir **ACTA DE PRORROGA** al Convenio de Apoyo a Programas y actividades de Interés Público 069 suscrito el 22 de agosto de 2008, de acuerdo a las siguientes consideraciones:

1. Que con fecha agosto 22 de 2008, se suscribió el Convenio de Apoyo a Programas y Actividades de Interés Público No.069 de 2008 cuyo objeto es aunar esfuerzos económicos, técnicos y profesionales para la restauración de la Casa de Aduanas y Puente Natural de Rumichaca, inmuebles considerados patrimonio cultural de la Nación.
3. Que mediante acta de marzo 13 de 2009, se prorrogó la vigencia del convenio por veintiún (21) días más contados a partir del quince (15) de marzo de 2009.
4. Que en consideración a lo expresado en la solicitud de marzo 27 de 2009, suscrita por el Representante Legal de la Sociedad Colombiana de Arquitectos Capítulo Ipiales, solicita prorrogar la vigencia del convenio, según los nuevos lineamientos del ministerio de cultura para la entrega de la obra y hasta tanto se definan trabajos de iluminación arquitectónica y perimetral.
5. Que se autorizó por parte del Secretario de Planeación Municipal la prórroga hasta el 31 de julio de 2009, por considerarla viable.
6. Que estando en vigencia el convenio 069 de 2008, se procede a prorrogar la duración establecida en la cláusula quinta.

En mérito de lo expuesto las partes acuerdan,

Elaborado: JANETH TOVAR QUIROZ	Revisado: ANDRES MARTIN RODRIGUEZ	Aprobado: JAVIER DE LA CARRERA BRAVO
-----------------------------------	--------------------------------------	---

REPUBLICA DE COLOMBIA

ALCALDÍA MUNICIPAL DE IPIALES

PRIMERO: Prorrogar la duración establecida en la **CLÁUSULA QUINTA** del Convenio de Apoyo a Programas y Actividades de Interés Público No.069 de 2008, celebrado entre el Municipio de Ipiales y **LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS CAPITULO PROVINCIA DE OBANDO** hasta el treinta y uno (31) de julio de dos mil nueve (2009).

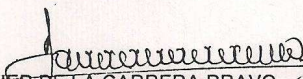
SEGUNDO: Las demás cláusulas contenidas en el Convenio 069 de 2008, se mantienen vigentes tal como se contemplaron inicialmente.

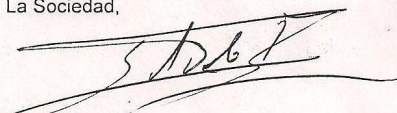
TERCERO: La presente acta se legaliza con la firma de las partes y la ampliación por parte del **LA SOCIEDAD** de la Garantía Única de Cumplimiento 21-44-101023143 de Seguros del Estado S.A.

En constancia se firma en Ipiales a los veintisiete (27) días del mes de marzo del año dos mil nueve (2009).

El Municipio,

La Sociedad,

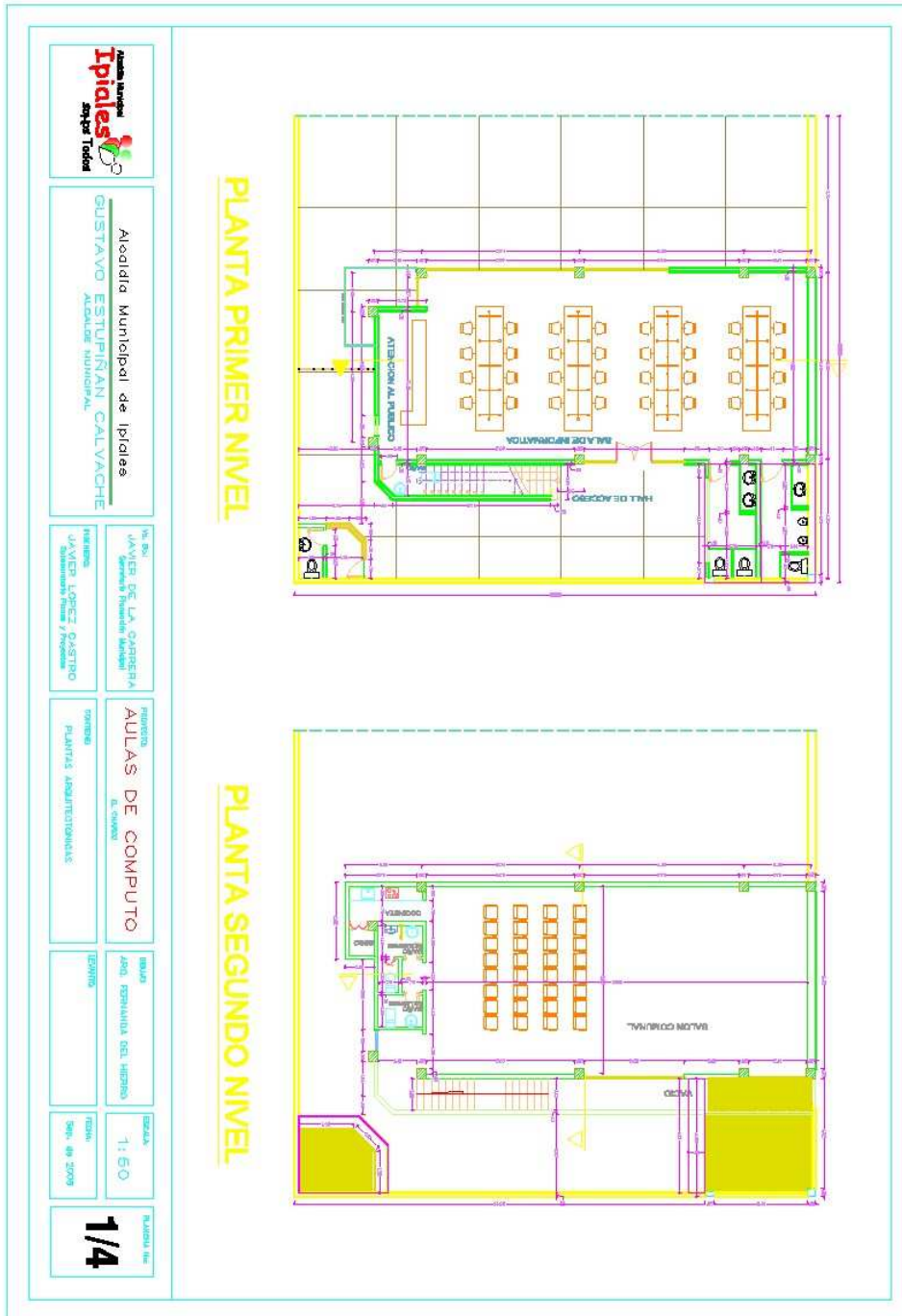

JAVIER DE LA CARRERA BRAVO
Secretario de Planeación Municipal


EDUARDO ENRIQUE OBANDO REYES
Rep. Legal Soc. Col. Arquitectos
Capitulo Provincia de Obando

Elaborado: 	Revisado: 	Aprobado: 
JANETH TOVAR GUIROZ	ANDRÉS MARTÍNEZ GÓMEZ	JAVIER DE LA CARRERA BRAVO

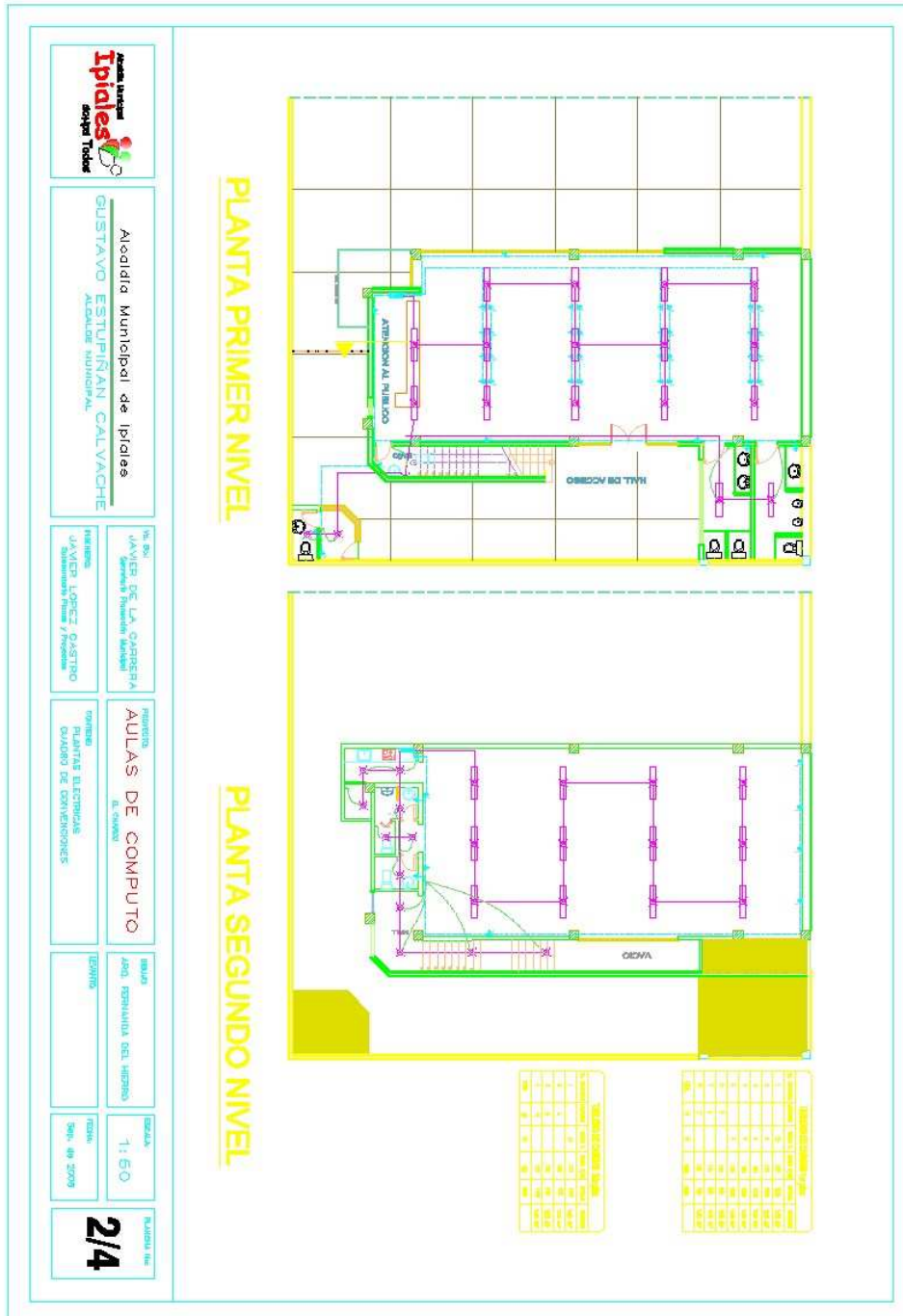
ANEXO E.

PLANTAS
ARQUITECTONICAS
AULA VIRTUAL
AL EL CHARCO

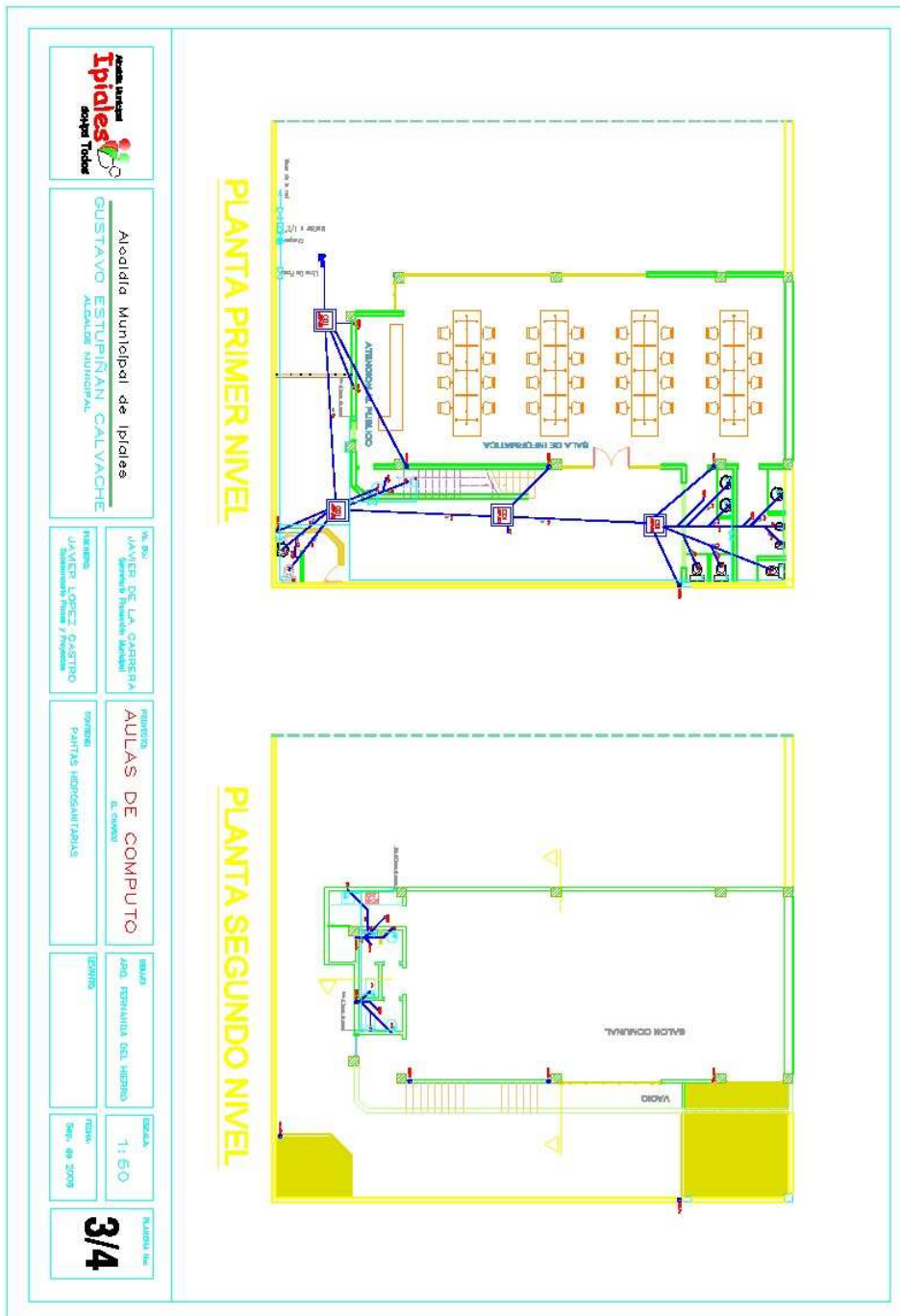


ANEXO F.

PLANOS ELECTRICOS AULA VIRTUAL EL CHARCO

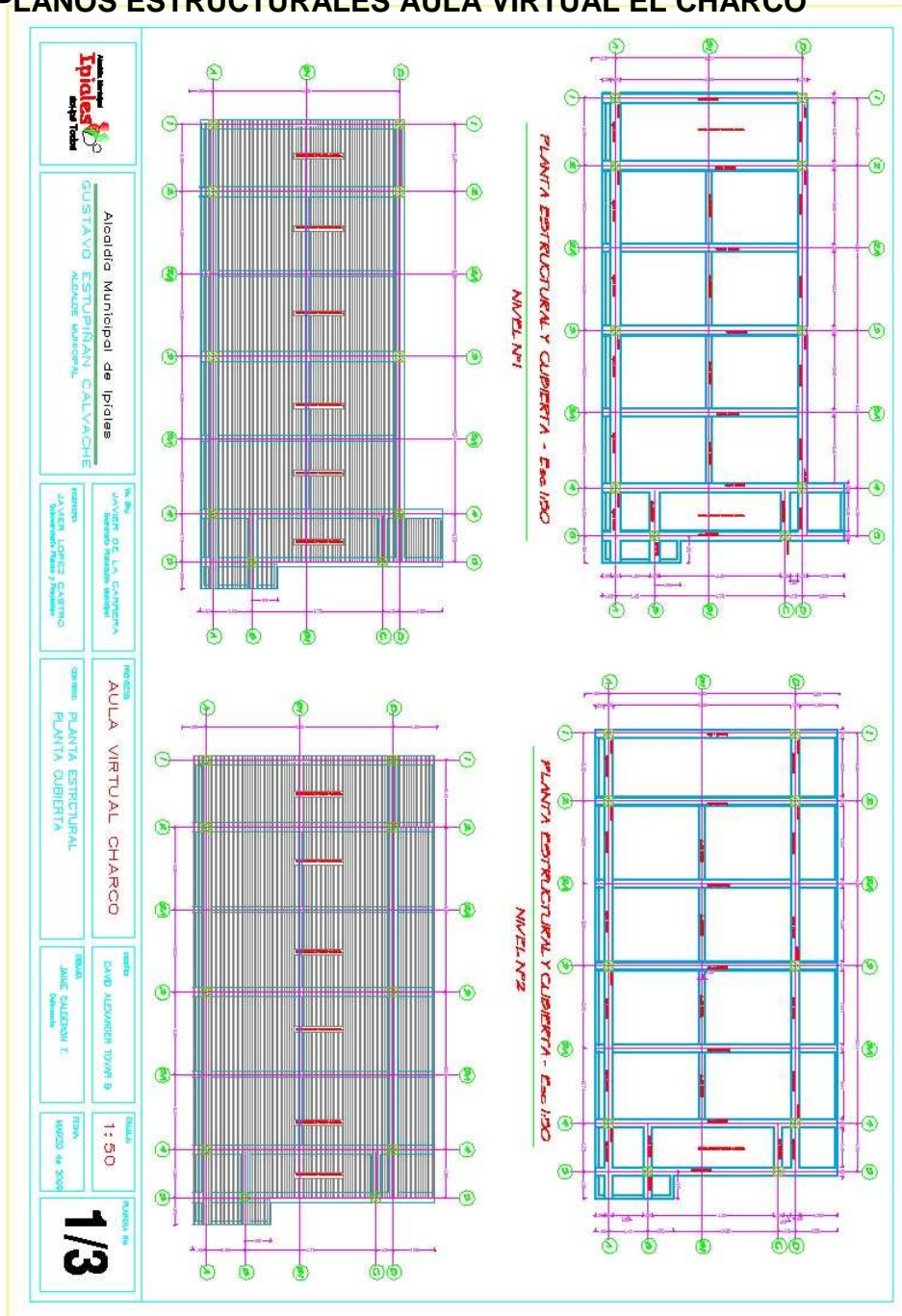


PLANOS HIDROSANITARIOS AULA VIRTUAL EL CHARCO

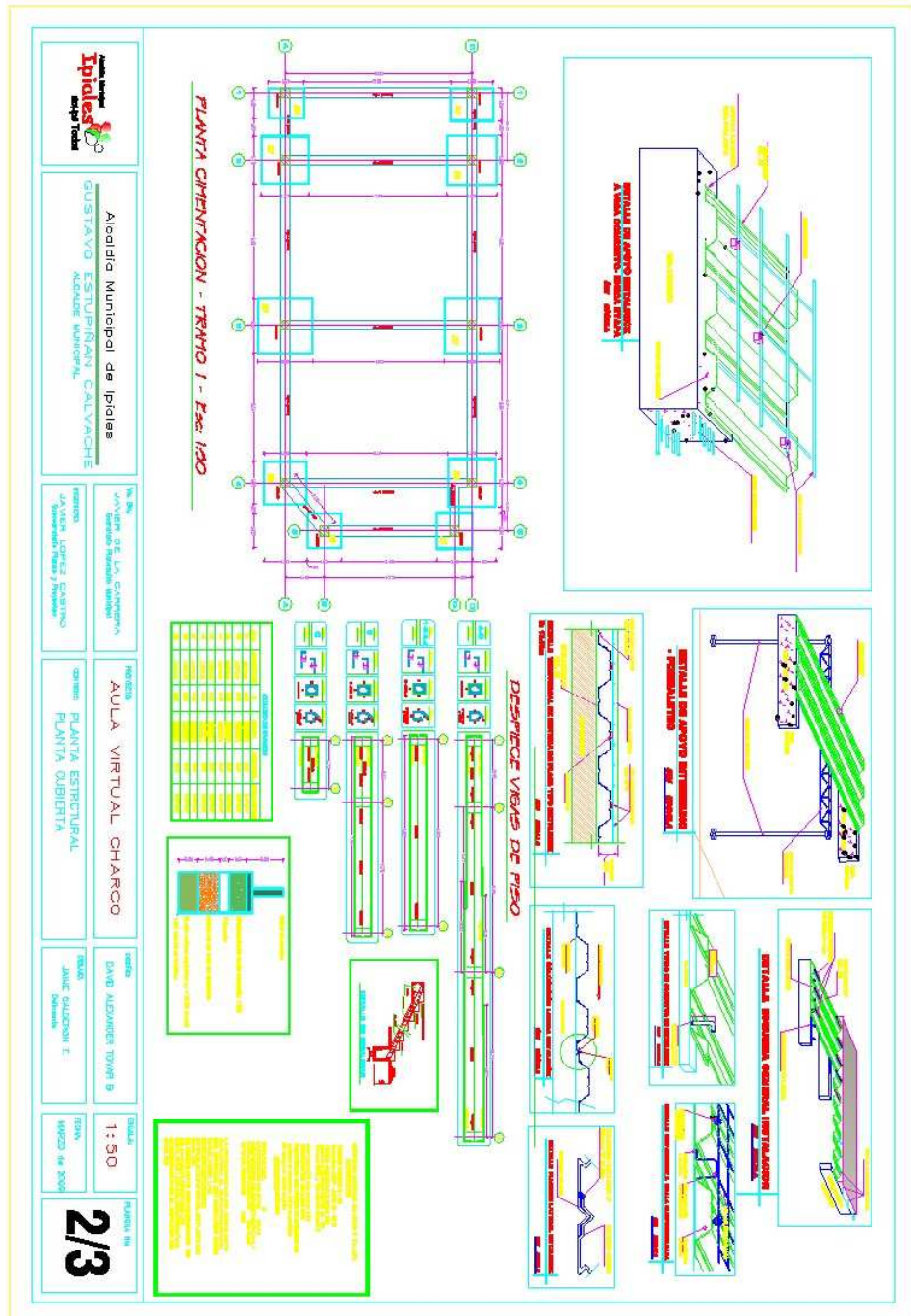


ANEXO G.

PLANOS ESTRUCTURALES AULA VIRTUAL EL CHARCO



PLANTA DE CIMENTACION Y DETALLES DE LOSA DE METALDECK



Alcaldía Municipal de Ipiales
GUSTAVO ESTUPINAN CALVAACHE
ALCALDE MUNICIPAL

NO. DE
VALOR DE LA CANTIDAD
SEGUNDO TERMINO VALOR

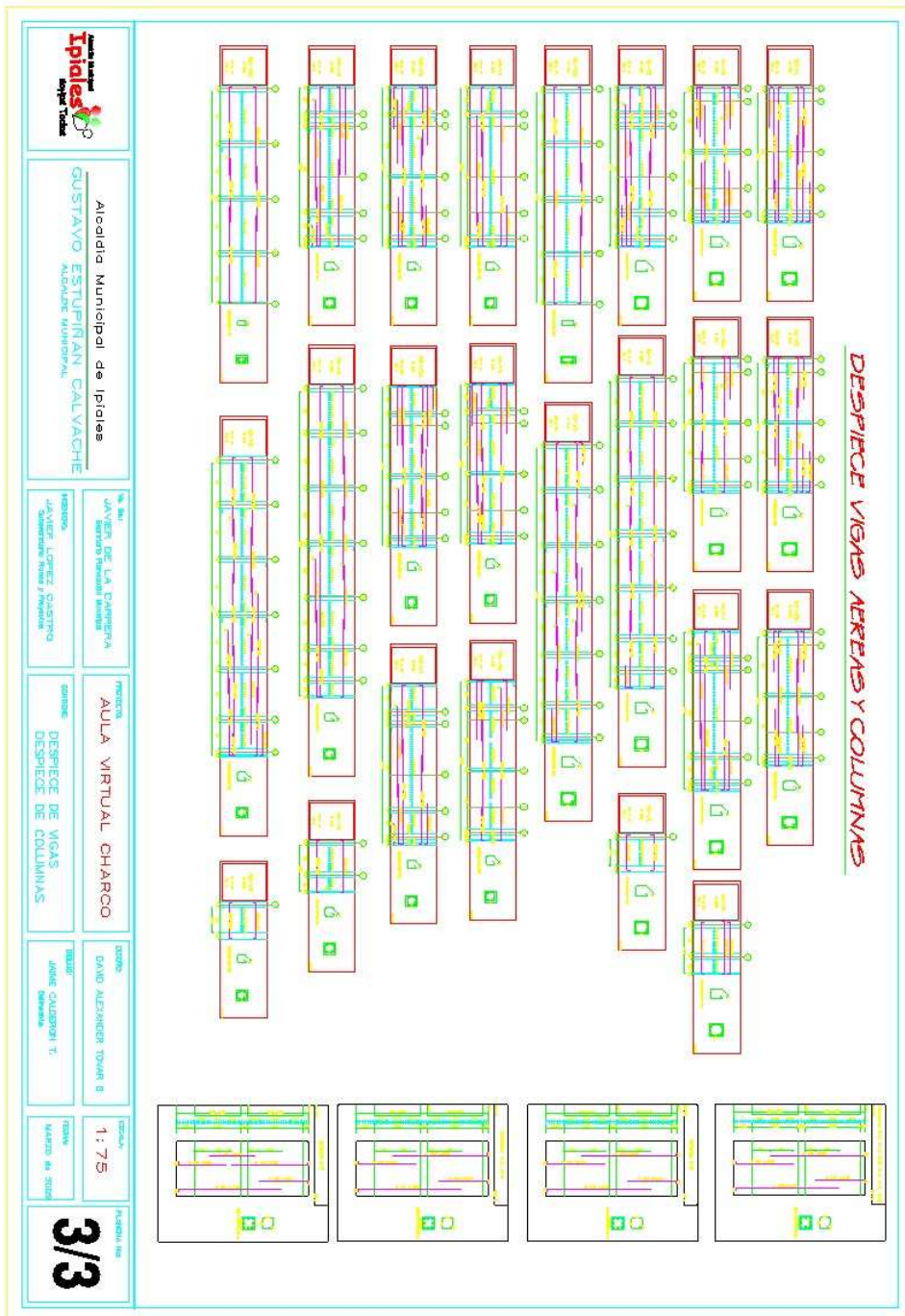
REGION
AULA VIRTUAL CHARCO
GENERAL
PLANTA ESTRUCTURAL
PLANTA CUBIERTA

PROYECTO
DAVID ALEXANDER TORRES B
DISEÑO
JHON GILBERTO I.

ESCALA
1:50
FECHA
MAYO DE 2008

FOLIO NO.
2/3

DESPIECE DE VIGAS Y COLUMNAS AULA VIRTUAL EL CHARCO



ANEXO H.

ACTA DE INICIO

CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIOS Nro. 22/08

CONTRATANTE: Empresa Municipal de Telecomunicaciones de Obando TELEOBANDO E.S.P.

CONTRATISTA: JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO
NIT: 12989137-9

REPRESENTANTE LEGAL: JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO
C.C. No: 12.989.137 de Pasto
DIRECCIÓN: Calle 18 No. 19-55 Piso 2do Tel 721109 Cel. (320)6731944

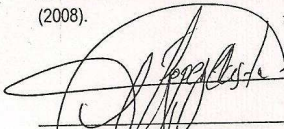
OBJETO: CONSTRUCCIÓN DEL AULA VIRTUAL DEL BARRIO EL CHARCO, UBICADA EN LA CARRERA 6ª No. 2-08 EN UN BIEN INMUEBLE (LOTE DE TERRENO) DADO EN COMODATO A ESTA EMPRESA DE PROPIEDAD DEL MUNICIPIO CON CODIGO PREDIAL No. 01-313-004, AREA 509M2, USO DE SUELO MIXTO, CON LOS SIGUIENTES LINDEROS: NORTE CON LA CARRERA 6ª , SUR CON EL PREDIO DE ROSA VELAZCO, ORIENTE CON PREDIO DE LUZ MILA VELAZQUEZ, OCCIDENTE CON PROPIEDAD DE ROSA VELAZCO, CON TITULARIDAD SEGÚN RESOLUCIÓN No. 198 DEL 06-06-2001.

VALOR: CIENTO NOVENTA Y NUEVE MILLONES SETECIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SIETE PESOS ML. (\$199.739.937,00.)

DURACION: Un (1) mes y catorce (14) días
FECHA DE SUSCRIPCIÓN: Dieciocho (18) de noviembre de 2008
FECHA DE LA PRESENTE ACTA: Veintiocho (28) de noviembre de 2008

En las instalaciones de TELEOBANDO E.S.P., se reunieron los señores JAVIER LOPEZ CASTRO, SUBSECRETARIO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL DE IPIALES, como INTERVENTOR y el Señor JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO, identificado con la C.C: No. 12.989.137 de Pasto, quien para los efectos de este documentos se denominará el CONTRATISTA, con el fin de dar inicio al Contrato de Construcción n. No. 22 de 2008 conforme a lo estipulado en el Objeto del mismo y suscribir la correspondiente ACTA DE INICIO.

En constancia de lo anterior se firma en Ipiales a los veintiocho (28) días del mes de noviembre del año dos mil ocho (2008).



JAVIER LOPEZ CASTRO
INTERVENTOR



JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO
CONTRATISTA.

ANEXO I.

ACTA DE SUSPENSIÓN DE OBRA SUSCRITA ENTRE LA EMPRESA MUNICIPAL DE TELECOMUNICACIONES DE OBANDO TELEOBANDO E.S.P. Y JAVIER LOPEZ CASTRO INTERVENTOR DE OBRA, Y JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO CONTRATISTA DE OBRA

Entre los suscritos a saber **ROBERTO ARMANDO MISNAZA CORAL**, mayor de edad, vecino de la ciudad de Ipiales con la cédula de ciudadanía No. 13.006.915 de Ipiales, obrando como Representante Legal, y en su condición de Gerente de la Empresa Municipal de Telecomunicaciones de Obando **TELEOBANDO E.S.P.**, entidad descentralizada del orden municipal, con personería Jurídica patrimonio propio y autonomía administrativa la cual se encuentra facultada para realizar este tipo de contratos y quien para los efectos del presente documento se denominará **TELEOBANDO E.S.P.**, por una parte y por otra **JAVIER LOPEZ CASTRO** Subsecretario de Planeación Municipal de Ipiales e Interventor de Obra **JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO**, mayor de edad, identificado, con la Cedula de Ciudadanía No. 12.989.137 de Pasto, domiciliado en la ciudad de Pasto, quien en el presente documentos se denominará **EL CONTRATISTA** suscribimos la presente acta, con el fin de efectuar la **SUSPENSIÓN TEMPORAL DE OBRA**, que tenía como objeto: Construcción **AULA VIRTUAL** en el Barrio El Charco de la ciudad Ipiales suscrito mediante contrato Estatal No. 22 del año dos mil ocho (2008).

Que la Alcaldía Municipal de Ipiales, en su programa Institucional Ipiales Somos Todos y de acuerdo con el Plan de Gobierno del Señor Alcalde **GUSTAVO ESTUPINAN CALVACHE**, programó la construcción de la Aula Virtual de barrio El Charco para lo cual firmó convenio Interadministrativo con la empresa Municipal de Telecomunicaciones de Obando **TELEOBANDO E.S.P.**

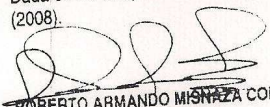
La Empresa Municipal de Telecomunicaciones de Obando **TELEOBANDO E.S.P.**, en virtud del convenio antes mencionado con la Alcaldía Municipal de Ipiales, celebró el contrato numero 22/08, y cuyo objeto es la Construcción de una Aula Virtual en el Barrio El Charco con el Ingeniero **JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO**, el día dieciocho (18) de noviembre de 2008.

Que mediante oficio de fecha dieciséis (16) de diciembre de 2006, por parte del Ingeniero **JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO** el Ingeniero **JAVIER LOPEZ CASTRO**, Subsecretario de Planeación Municipal e Interventor del Contrato Numero 22/08, solicita la suspensión de la Obra Construcción Aula Virtual del barrio El Charco debido a la necesidad de realizar un estudio de suelos para verificar si el sistema estructural diseñado se adapta a las condiciones reales del sitio o si por el contrario se deben de hacer modificaciones a este.

Que mediante oficio de fecha diecisiete (17) de diciembre el Ingeniero **JAVIER LOPEZ CASTRO**, Subsecretario de Planeación Municipal e interventor del Contrato Numero 22/08, solicita a la Empresa Municipal de Telecomunicaciones de Obando **TELEOBANDO E.S.P.**, la suspensión de la Obra Construcción Aula Virtual del barrio El Charco debido a la necesidad expresada por la interventoría de realizar un estudio de suelos para verificar si el sistema estructural diseñado se adapta a las condiciones reales del sitio.

La Empresa Municipal de Telecomunicaciones de Obando **TELEOBANDO E.S.P.**, en virtud del oficio con fecha diecisiete (17) de diciembre enviado por el ingeniero **JAVIER LOPEZ CASTRO**, y en acuerdo con el Ingeniero **JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO** se decidió suspender temporalmente la obra de Construcción **AULA VIRTUAL** del barrio El Charco en la ciudad de Ipiales, mientras se realiza el estudio de suelos para verificar si el sistema estructural diseñado se adapta a las condiciones reales del sitio; contrato que se extiende hasta el día veinte (20) de febrero de 2009

Dada en El Despacho de la Gerencia de la Empresa a los diecisiete (17) días del mes de diciembre del año dos mil ocho (2008).


ROBERTO ARMANDO MISNAZA CORAL
Gerente TELEOBANDO E.S.P


JAVIER LOPEZ CASTRO
INTERVENTOR

JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO
CONTRATISTA DE OBRA

Carrera 5ª No. 12-04. Telef.: 773 21 33 Fax: 773 46 99. Ipiales - Nariño.
e-mail: teleobando@ced2.telecom.com.ec
Ipiales Somos Todos

ANEXO J.

ACTA DE REINICIO

CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIOS Nro. 22/08

CONTRATANTE: Empresa Municipal de Telecomunicaciones de Obando **TELEOBANDO E.S.P.**

CONTRATISTA: **JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO**
NIT. 12989137-9

REPRESENTANTE LEGAL: **JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO**
C.C. No: 12.989.137 de Pasto
DIRECCIÓN: Calle 18 No. 19-55 Piso 2do Tel 721109 Cel. (320)6731944


OBJETO: CONSTRUCCIÓN DEL AULA VIRTUAL DEL BARRIO EL CHARCO, UBICADA EN LA CARRERA 6ª No. 2-08 EN UN BIEN INMUEBLE (LOTE DE TERRENO) DADO EN COMODATO A ESTA EMPRESA DE PROPIEDAD DEL MUNICIPIO CON CODIGO PREDIAL No. 01-313-004, AREA 509M2, USO DE SUELO MIXTO, CON LOS SIGUIENTES LINDEROS: NORTE CON LA CARRERA 6ª, SUR CON EL PREDIO DE ROSA VELAZCO, ORIENTE CON PREDIO DE LUZ MILA VELAZAQUEZ, OCCIDENTE CON PROPIEDAD DE ROSA VELAZCO, CON TITULARIDAD SEGÚN RESOLUCIÓN No. 198 DEL 06-06-2001.

VÁLOR: CIENTO NOVENTA Y NUEVE MILLONES SETECIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SIETE PESOS ML. (\$199.739.937,00.)

DURACION: Un (1) mes y catorce (14) días
FECHA DE SUSCRIPCIÓN: Dieciocho (18) de noviembre de 2008
FECHA DE LA PRESENTE ACTA: Catorce (14) de enero de 2009

En las instalaciones de TELEOBANDO E.S.P., se reunieron los señores **Ingeniero JAVIER LOPEZ CASTRO SUBSECRETARIO DE PLANES Y PROYECTOS DE LA SECRETARIA PLANEACIÓN MUNICIPAL DE IPIALES**, como **INTERVENTOR** y el Ingeniero **JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO**, identificado con la C:C: No. 12.989.137 de Pasto, quien para los efectos de este documentos se denominará el **CONTRATISTA**, con el fin de dar reinicio al Contrato de Construcción No. 22 de 2008, el cual fue suspendido temporalmente mediante acta de fecha diecisiete (17) de diciembre de dos mil ocho(2008), y conforme a lo estipulado en el Objeto del mismo; y suscribir la presente ACTA.

En constancia de lo anterior se firma en Ipiales a los catorce (14) días del mes de enero del año dos mil nueve (2009).



JAVIER LOPEZ CASTRO
INTERVENTOR

JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO
CONTRATISTA

ANEXO K.

PRORROGA No. 001 AL CONTRATO No. 22/08 SUSCRITA ENTRE LA EMPRESA MUNICIPAL DE TELECOMUNICACIONES DE OBANDO E.S.P. Y EL INGENIERO JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO

Entre los suscritos a saber, **ROBERTO ARMANDO MISNAZA CORAL**, mayor de edad, domiciliado en la ciudad de Ipiales, identificado con la cédula de ciudadanía número 13.006.915 Expedida en Ipiales, obrando como representante legal, en su condición de Gerente de la Empresa Municipal de Telecomunicaciones de Obando **TELEOBANDO E.S.P.** Empresa Oficial de Servicios Públicos del Orden Municipal, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa, quien para los efectos del presente contrato se denominará LA EMPRESA y obrará como **CONTRATANTE**, y por otra parte **JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO** también mayor de edad y vecino de la ciudad de Pasto, identificado con la cédula de ciudadanía No. 12.989.137 expedida en Pasto, actuando en nombre y representación propia, con Matricula Profesional 52202-53898, del Concejo Profesional Nacional de Ingeniería CPN de Nariño, tal como consta en la tarjeta Profesional, adjunto (fotocopia), con domicilio en la ciudad de Pasto quien en adelante y para los efectos de este contrato se denominará **EL CONTRATISTA**, hemos acordado Prorrogar el Contrato Nro.22, previa las siguientes **CONSIDERACIONES**:

- 1) Que la Empresa Municipal de Telecomunicaciones de Obando **TELEOBANDO E.S.P.**, el día dieciocho de noviembre de 2008, suscribió Contrato No. ~~22~~ con el Ingeniero **JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO**, con el siguiente **OBJETO**:- *La Construcción de una (1) Aula Virtual ubicada en la CARRERA 6ª No. 2-08 del Barrio EL CHARCO de la Ciudad de Ipiales, en un bien inmueble (LOTE DE TERRENO), dado en comodato a esta Empresa; de propiedad del Municipio con Código Predial No. 01-313-004, Área 590M2, uso de suelo Mixto, Tratamiento Recualificación, con los siguientes linderos: NORTE Con la Carrera 6ª SUR: Predio Rosa Velazco, ORIENTE Predio Luzmila Velásquez OCCIDENTE Predio Rosa Velazco, con Titularidad según resolución No. 198 del 06-06-2001, de acuerdo a las condiciones y parámetros establecidos por la Empresa y propuesta presentada y aprobada por TELEOBANDO E.S.P.*
- 2) Que en la Clausula **TERCERA**- del contrato No 22 de 2008 se estableció como duración del mismo un término de un (01) mes y catorce (14) días contados a partir de la fecha en que se suscriba el ACTA DE INICIO del presente contrato.
- 3) Que de acuerdo con la solicitud del INTERVENTOR del Contrato No. 22 de 2008 de fecha tres (3) de marzo de 2009, se requiere la Prorroga al Contrato para continuar con la labor contratada en los siguientes términos.

"En la Clausula CUARTA FORMA DE PAGO: Se estableció que el Segundo y tercer pago sumados dan el (50%) del valor total del Contrato, y se lo realizará mediante Acta Parcial de Avance de Obra suscrita por el Interventor.

Teniendo en cuenta que la duración del Contrato se estableció en Un (1) mes y catorce (14) días es decir desde el dieciocho (18) de noviembre de 2008, hasta el treinta y uno (31) de diciembre de 2008, y atendiendo la solicitud del Contratista mediante oficio de fecha tres (3) de febrero de 2009, *la Interventoría consideró necesario prorrogar en dos meses la duración del Contrato para dar cumplimiento puntual a lo señalado dentro del mismo y de acuerdo a la consideración tercera de esta prorroga.*

- 4) Que mediante oficio No.SSPP-084, el Interventor del Contrato No. 22/08 señala que el porcentaje de ejecución del mismo es del (50%).

PRORROGA No. 001 AL CONTRATO No. 22/08 SUSCRITA ENTRE LA EMPRESA MUNICIPAL DE TELECOMUNICACIONES DE OBANDO E.S.P. Y EL INGENIERO JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO

De acuerdo con las normas que regulan la materia y las consideraciones anteriores se pacta:

CALUSUAL PRIMERA.- Prorróguese la duración establecida en la CALUSUA TERCERA DURACIÓN.- del Contrato No. 22 de 2008 por dos (2) meses más.

CLAUSULA SEGUNDA.- Las demás Clausulas del Contrato 22/08 continúan vigentes en cuanto no se opongan a lo establecido en la presente Prorroga.

CLAUSUA TERCERA.- GARANTÍA ÚNICA.- EL CONTRATISTA deberá ampliar la garantía Única en los mismo términos de la garantía del Contrato No.22/08. De igual manera deberá cancelar los derechos de publicación y presentar los recibos.

CLAUSULA CUARTA.- DOCUMENTOS CONTRACTUALES.- 1.- Oficio de solicitud del Ingeniero Contratista
2. Oficio enviado por el INTERVENTOR.

CLAUSULA QUINTA.- PERFECCIONAMIENTO.- La presente prorroga No.1 al Contrato No. 22/08 requiere para su perfeccionamiento de la firma de las partes.

Para constancia se firma en Ipiales en el Despacho de la Gerencia, a los trece (13) días del mes de marzo de dos mil nueve 2009.

ROBERTO ARMANDO MISNAZA CORAL
Gerente TELEOBANDO E.S.P.

JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO
CONTRATISTA

Ing. **JAVIER LOPEZ CASTRO**
Interventor Contrato 22/08.

ANEXO L.



CONTRATO No. 22/08
ACTA PARCIAL DE OBRA Nº 1

CONTRATANTE: TELEOBANDO

CONTRATISTA: JOSE ARMANDO ROSERO

OBJETO: CONSTRUCCION DEL AULA VIRTUAL DEL BARRIO EL CHARCO UBICADA EN LA CRA. 6 Nº 2-08

FECHA ACTA INICIO: 28 de Noviembre de 2008

FECHA TERMINACION: 20 de Mayo de 2009

VALOR CONTRATO INICIAL: \$ 199,739.937

VALOR ADICIONAL: \$ 40,579.686

VALOR TOTAL: \$ 240,319.623

VALOR ANTICIPO: \$ 100,000.000

FECHA PRESENTE ACTA: 20 de Abril de 2009

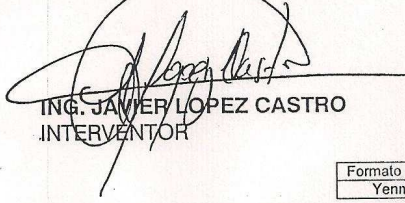
VALOR AVANCE DE OBRA: \$ 117, 759,623


AMORTIZACION ANTICIPO: \$ 52,991,830.47

VALOR ACTA PARCIAL Nº 1: \$ 64,767,792.80

En Ipiales a los 20 días del mes de Abril de 2009, se reunieron los señores Ing. JAVIER LOPEZ CASTRO Mayor de edad y vecino de Ipiales, identificado con C.C. Nº 13.016.122 de Ipiales (Nar), en calidad de Interventor y el Ing. José Armando Rosero con cedula de ciudadanía No. 12.989.137 de Pasto, en su calidad de Contratista del proyecto construcción del aula virtual del barrio el charco, evaluando las cantidades de obra del contrato 22/08, encontrando las cantidades de obra anexas.

Para constancia se firma por quienes intervienen, a los veinte (20) días del mes de Abril de dos mil nueve (2009).

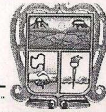

ING. JAVIER LOPEZ CASTRO
INTERVENTOR


ING. JOSÉ ARMANDO ROSERO
CONTRATISTA

Formato Elaborado: Yenny G. E.	Revisado: Ing. Javier L.C.
-----------------------------------	-------------------------------

IPIALES SOMOS TODOS!
Cra 6 # 8 - 75 Tel 773 25 24 Ext. 110

20/6
CRA 20-04-09

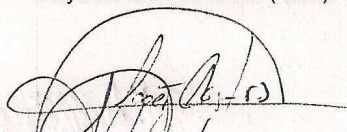



**CONTRATO No. 22/08
ACTA PARCIAL DE OBRA Nº 2**

CONTRATANTE: Municipio de Ipiales
CONTRATISTA: JOSE ARMANDO ROSERO
OBJETO: CONSTRUCCION DEL AULA VIRTUAL DEL BARRIO EL CHARCO UBICADA EN LA CRA. 6 Nº 2-08
FECHA ACTA INICIO: 28 de Noviembre de 2008
VALOR CONTRATO: \$ 240.319.623
VALOR ANTICIPO: \$ 100.000.000.0
FECHA PRESENTE ACTA: 13 de Mayo de 2009
VALOR CONTRATO PRINCIPAL: \$ 34.972.144.20
VALOR ACTA MODIFICATORIA:
01/09 \$ 40.579.686
VALOR DESCUENTO ACTA MODIFICATORIA 01/09 \$ 15.027.855.8
VALOR ACTA PARCIAL Nº 2: \$ 50.000.000.0

En Ipiales a los 13 días del mes de Mayo de 2009, se reunieron los señores Ing. JAVIER LOPEZ CASTRO Mayor de edad y vecino de Ipiales, identificado con C.C. Nº 13.016.122 de Ipiales (Nar), en calidad de **Interventor** y el Ing. José Armando Rosero con cedula de ciudadanía No. 12.989.137 de Pasto, en su calidad de Contratista del proyecto construcción del aula virtual del barrio el charco, evaluando las cantidades de obra del contrato 22/08, encontrando las cantidades de obra anexas.

Para constancia se firma por quienes intervienen, a los trece (13) días del mes de Mayo de dos mil nueve (2009).


ING. JAVIER LOPEZ CASTRO
INTERVENTOR

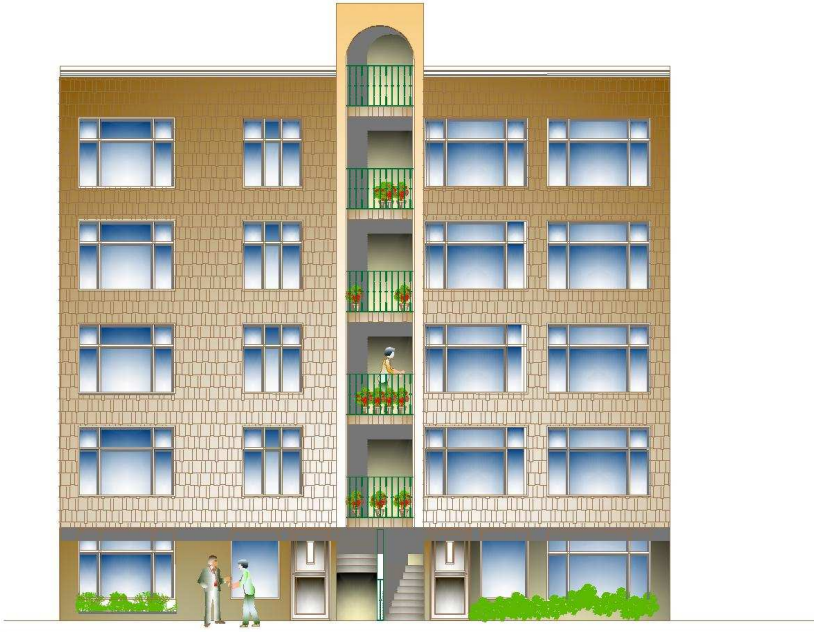

ING. JOSE ARMANDO ROSERO
CONTRATISTA

Formato Elaborado:	Revisado:
Yenny G. E.	Ing. Javier L.C.

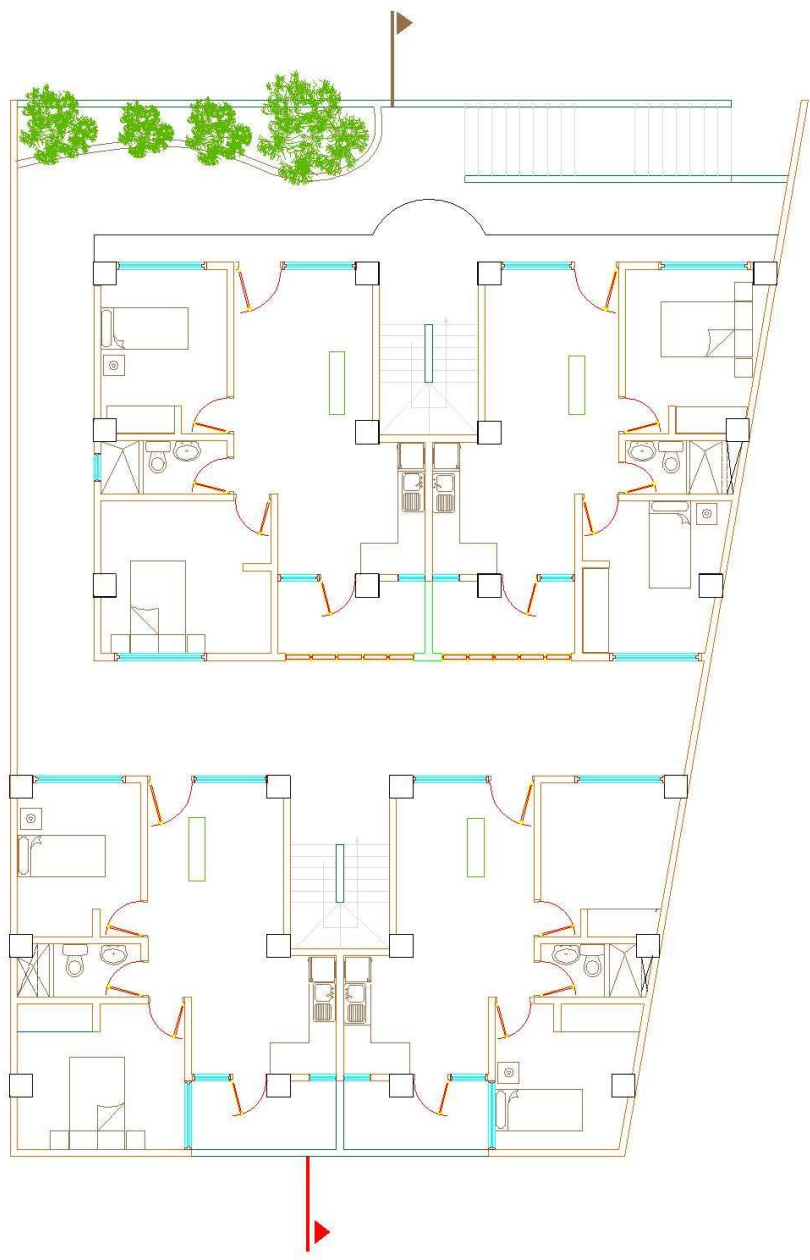
IPIALES SOMOS TODOS!
Cra 6 # 8 - 75 Tel 773 25 24 Ext. 110

ANEXO M.

FACHADA PRINCIPAL ATENAS



DETALLE DE PLANTA ATENAS



ANEXO N.

DESTALLE ESTRUCTURAL ATENAS

PLANTAS ESTRUCTURALES TIPO BLOQUES 1 Y 2

PLANTA CIMENTACION

PLANTA PRIMER PISO

PLANTA PISO TIPO 2 A 5

CUADRO DE ZAPATAS

ZAPATA	LONGITUD	ANCHURA	ESPESOR	ARMAZÓN	ARMAZÓN
1	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
2	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
3	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
4	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
5	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
6	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
7	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
8	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
9	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
10	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
11	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
12	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
13	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
14	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
15	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
16	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
17	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
18	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
19	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
20	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
21	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
22	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
23	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
24	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
25	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
26	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
27	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
28	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
29	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
30	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
31	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
32	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
33	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
34	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
35	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
36	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
37	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
38	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
39	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
40	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
41	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
42	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
43	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
44	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III
45	2,50	2,10	40	TIPO III	TIPO III

NOTAS:
 1. SIMBOLIZACION DE VIGAS
 2. SIMBOLIZACION DE COLUMNAS
 3. SIMBOLIZACION DE ZAPATAS
 4. SIMBOLIZACION DE PAREDES
 5. SIMBOLIZACION DE ESCALERAS
 6. SIMBOLIZACION DE PASADIZOS
 7. SIMBOLIZACION DE PUERTAS
 8. SIMBOLIZACION DE VENTANAS
 9. SIMBOLIZACION DE BARRIOS
 10. SIMBOLIZACION DE PASADIZOS
 11. SIMBOLIZACION DE PUERTAS
 12. SIMBOLIZACION DE VENTANAS
 13. SIMBOLIZACION DE BARRIOS

ESPECIFICACIONES:
 Tipo de Uls: 1 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 2 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 3 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 4 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 5 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 6 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 7 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 8 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 9 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 10 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 11 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 12 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 13 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 14 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 15 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 16 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 17 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 18 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 19 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 20 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 21 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 22 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 23 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 24 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 25 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 26 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 27 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 28 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 29 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 30 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 31 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 32 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 33 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 34 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 35 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 36 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 37 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 38 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 39 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 40 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 41 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 42 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 43 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 44 - 5m - 11,2
 Tipo de Uls: 45 - 5m - 11,2

DETALLE DE ZAPATAS COMBINADAS

ZAPATAS COMBINADAS C2 - C3

ZAPATAS COMBINADAS B2 - B3

DETALLE DE NERVIOS

DETALLE DE TRINCHERA PARA MEJORAMIENTO DE SUELO

CONJUNTO RESIDENCIAL ATENAS
 CRA. 1296. 15.73

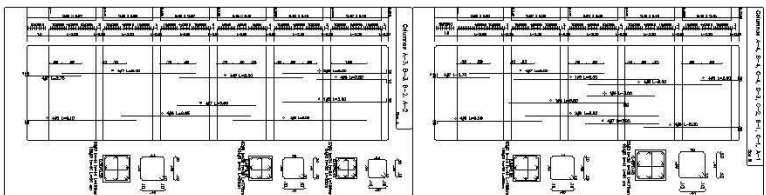
ING. JAVIER DELA CARRERA BRAVO
 Ing. JAVIER LOPEZ CASTRO

CONTE:
 ZAPATAS, DETALLE FOR. GRANOS, DETALLE DE VENTILAS, NIVEL DE CONTENIDO

PROYECTO:
 1 : 1/2

FECHA:
 MARZO 2009

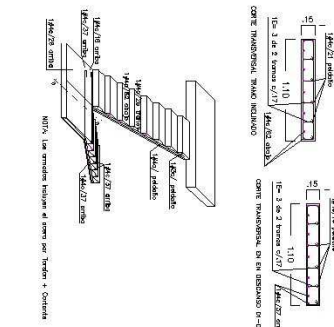
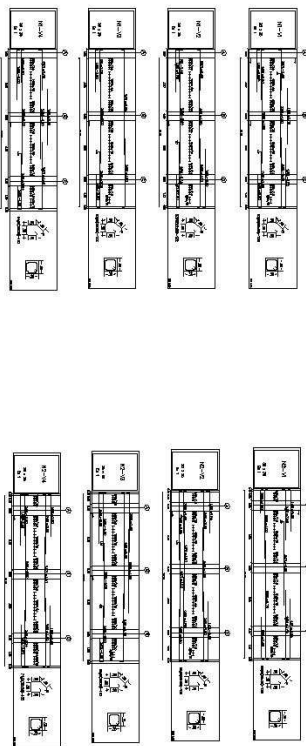
1/2E



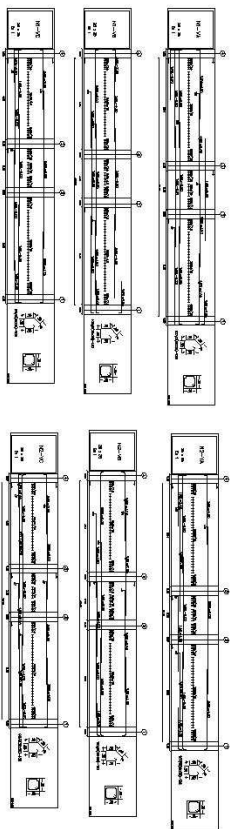
DETALLE DE VIGAS
NIVEL N°2.43

DETALLE DE VIGAS
NIVEL N°4.98, 7.53, 10.08, 12.63

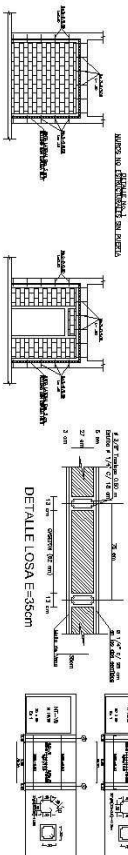
DETALLE DE ESCALERA



NIVEL N° TAPAGRADAS



DETALLE
DE COLUMNAS



Alcaldía Municipal de Iquitos
GUSTAVO ESTUPINAN CALVACHE
ALCALDE MUNICIPAL

PROYECTO
AV. JAVIER DE LA CARRERA BRAYO
INTERSECCION DE CALLE MANA Y CALLE
SANTA ROSA

PROYECTO
CONJUNTO RESIDENCIAL ATENAS
CPA 1246, 1573

CONTENIDO
DETALLES ESTRUCTURALES BLOQUES 1 Y 2
COLUMNAS, DESPESQUE DE VIGAS NIVEL 1, 2

PROYECTO
AV. ROBERTO ESPINOZA
INTERSECCION DE CALLE MANA Y CALLE
SANTA ROSA

PROYECTO
MAYO 2009

PROYECTO
212 E