



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

**FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

MODALIDAD: DESARROLLO COMUNITARIO

TEMA:

"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SALÓN DE USOS MÚLTIPLE, PISCINA, PARQUEADERO Y ÁREAS VERDES PARA LA FUNDACIÓN ECOLÓGICA GERIÁTRICA GERONTOLÓGICA "ING CLAUDIO BERMÚDEZ ESPINOZA " EN LA COMUNIDAD LA PITAHAYA DEL CANTÓN TOSAGUA, PROVINCIA DE MANABÍ "

AUTORES:

Cedeño Endara José Gabriel
Mejía Pazmiño Gema Carolina

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. Lincoln García Vincés Mg.Sc

**PORTOVIEJO-MANABÍ-ECUADOR
2015**

RESUMEN

A través de los años los adultos mayores has tenido complicaciones en su salud, no solo física si no también psicológica al considerarse de una u otra manera una carga para la familia , es por esto que los adultos mayores requieren un cuidado especial y específico, ya que ellos al igual que todo ciudadano tiene derecho a una vida digna y a desarrollarse en un ambiente sano, es por eso que la Fundación “Ing. Claudio Bermúdez Espinoza” ha decidido crear una Geriátrico ubicado en el km 3 ½ del cantón Tosagua, por ello se plante el tema "Estudio y Diseño del salón de usos múltiple, piscina, parqueadero y áreas verdes para la fundación ecológica geriátrica gerontológica "Ing. Claudio Bermúdez Espinoza " en la comunidad la pitahaya del cantón Tosagua, provincia de Manabí ”

Es de vital importancia la Construcción de este Centro Ecológico ya permitirá realizar diversas actividades a los adultos mayores, aparte ellos contarán con ayuda para terapias, médicos y enfermeros, además de las instalaciones acordes y equipadas para brindar atención prioritaria a los adultos mayores, lo que les brindara un lugar donde poder descansar y estar en contacto con la naturaleza.

La calidad de vida de los adultos mayores mejorara ya que les permitirá relacionarse entre sí y compartir diversas actividades lo que creara en ellos la sensación de sentirse útil a la sociedad y crear fuentes de empleo para la comunidad aportando en el desarrollo económico de la comunidad.

En fin, el presente proyecto tiene como propósito aportar con los conocimientos necesarios para que esta obra pueda ser diseñada y construida de manera segura beneficiando a la comunidad en general.

SUMMARY

Over the years the elderly have had health complications, not only physically but also psychologically to be considered in one way or another a burden to the family, which is why older adults require special care and specific, and they just like every citizen has the right to a dignified life and develop in a healthy environment, is why the "Ing. Foundation Claudio Bermúdez Espinoza "has decided to create a Geriatric located in Canton 3 ½ km Tosagua, so the issue is planted" Survey and Design uses multipurpose room, swimming pool, parking and green areas for geriatric gerontology ecological foundation "Ing. Claudio Bermúdez Espinoza "in the community pitahaya Tosagua Canton province of Manabi"

It is vital Construction of the Ecological Centre and will allow many activities for the elderly, besides they count with support for therapies, doctors and nurses, in addition to the facilities expected and equipped to give priority attention to the elderly, which would provide them with a place to relax and get in touch with nature.

The quality of life of older adults improve as it will allow them to interact with each other and share various activities which create in them the feeling of being useful to society and create jobs for the community contributing to the economic development of the community.

Finally, this project is to provide the knowledge necessary for this work can be designed and constructed to safely benefit the community in general purpose.

DEDICATORIA

Ante todo a Dios fuente de amor y sabiduría, por estar conmigo en cada momento de mi vida, por ser luz en la oscuridad y el mejor amigo en la soledad, por todo esto y más dedico este trabajo a Él.

A continuación a mi madre Mercedes Aurora Endara Catagua quien con su amor y paciencia ha estado ahí siempre conmigo en todas las etapas de mi vida, y me ha enseñado grandes valores que me han ayudado a superarme cada día.

A mi padre José Williams Cedeño Mera quien me ha apoyado en todo, además de darme consejos que me han ayudado a lo largo de mi vida.

A mi abuelo José Endara, que ha sido un padre más para mí y ha sido parte fundamental de mis estudios, con su apoyo tanto moral como económico ha permitido que yo me supere en esta larga carrera que ha tenido buenos y malos momentos.

A mi casi madre, mi tía Gertrudis Cedeño Mera, cariñosamente Tuby, por ser parte especial de este trabajo, ya que ella será siempre mi fuente de inspiración y mi motor para seguir adelante en esta vida y sobre todo en el ámbito profesional, por todos sus consejos que estarán siempre en mi mente y corazón, con mucho amor para mi ángel, mi guerrera.

A toda mi familia en general, mi hermano Williams, mi hermana Anahí, primos, primas, tíos y tías por ser una gran base de buenos valores y me han brindado todo su apoyo que me ha permitido llegar hasta aquí.

A mi compañera de tesis, por la paciencia que me tenía día a día a pesar de los buenos y los malos ratos, por todo el apoyo y la confianza que me brindó, por el empeño y el esfuerzo que dió para hacer de esta tesis un gran trabajo.

“No el mucho saber harta y satisface al alma, sino el sentir y gustar de las cosas internamente”

San Ignacio de Loyola

Cedeño Endara José Gabriel

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con todo mi amor a la memoria de mis padres: Jymi Richard Mejía Chancay y Amada de la Cruz Pazmiño Intriago mis ángeles, aquellos que me dieron la vida y estuvieron conmigo en todo momento y por quienes he salido adelante, Se los dedico a Ustedes que son mi mayor ejemplo.

A ti papi porque me enseñaste a vivir, porque el verte trabajar día a día me motivaba, porque siempre quise ser como tú, mi guerrero mi ejemplo de trabajo, mi ejemplo de amor.

A ti mami porque nunca me faltó una palabra de aliento, porque siempre a pesar de todo estuviste para mí, fuiste eres y serás mi mayor sostén mi guía, a ti mami porque cuando quise decaer estuviste para levantarme. A ti mami porque siempre creíste en mí.

A mis hermanos: Elena, la mayor mi ejemplo la que siempre cuidó y hasta ahora cuida de mí, Javi mi engréido el niño de mis ojos el amor de mi mami, Patty la bombón de la casa la engréida, la razón de vivir de mis hermanos y mía, Mari más que mi cuñada mi hermana.

A mis sobrinos Ashely y Nicolás mis niños.

A mi esposo, Luis mi chino, mi compañero de vida, a ti amor ya que sin tu apoyo, y comprensión nada de esto hubiera sido posible, has estado en los peores momentos de mi vida y me has levantado.

A mi Familia Política: Don Gabriel, Sra. Blanca, Maru, Ángel y Lucí, por no dejarme sola y apoyarme cuando más los necesite.

A mis amigos de siempre, Santiago, Hernando, Hugo, Francis, Pozo, quienes estuvieron conmigo, en todo este largo proceso.

A mi compañero de tesis por toda la comprensión y por soportarme.

Papi y Mami, los amo con todo mi corazón y este trabajo es a la memoria de ustedes, aquí está lo que desearon para mí, solamente les estoy devolviendo lo que un día me dieron, fueron y serán mi mayor inspiración para ser mejor cada momento, Gracias por ayudarme a cumplir mis objetivos. Aunque ya no están físicamente, siento que siempre me acompañan y sé que donde se encuentren estará orgullosos de mí, los llevaré siempre en mi mente y en mi corazón. Es por ustedes que soy lo que soy ahora, los amaré con mi vida siempre y esto es por ustedes

Mejía Pazmiño Gema Carolina

AGRADECIMIENTO

Los que integramos esta tesis damos un agradecimiento a todas las personas que contribuyeron con la realización de esta, a Hernán Jacob, a las licenciadas Sonia, Roxana, Yadira las que conforman el personal administrativo de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas.

A la Universidad Técnica de Manabí, a nuestro Vicedecano Ing. Edgar Menéndez a nuestro docentes a quienes les debemos gran parte de nuestros conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanzas.

A los miembros del Tribunal de Revisión y Evaluación conformado por los Ingenieros: Juan Carlos Guerra, Gloria Santana, Blanca Mendoza, a quienes debemos el hecho de que nuestra tesis tenga la menos cantidad de errores posibles, gracias por su tiempo y dedicación.

Finalmente manifestamos un efusivo agradecimiento a nuestro director de tesis Ing. Lincoln García Vinces quien nos ha enseñado de forma desinteresada, agradecemos todo el tiempo, dedicación y sobre todo por su guía y consejos para el desarrollo de este tesis

Gracias...

*Cedeño Endara José Gabriel
Mejía Pazmiño Gema Carolina*



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS, FISICAS Y QUIMICAS

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

Yo, Ing. M.Sc Lincoln Javier García Vinces, calidad de Director de Tesis

CERTIFICO

Que la tesis previa a la investidura de Ingenieros Civiles titulada. **"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SALÓN DE USOS MÚLTIPLE, PISCINA, PARQUEADERO Y ÁREAS VERDES PARA LA FUNDACIÓN ECOLÓGICA GERIÁTRICA GERONTOLÓGICA "ING CLAUDIO BERMÚDEZ ESPINOZA " EN LA COMUNIDAD LA PITAHAYA DEL CANTÓN TOSAGUA, PROVINCIA DE MANABÍ"**, es trabajo original de los autores: Cedeño Endara José Gabriel, Mejía Pazmiño Gema Carolina.

Los mismos que han cumplido con responsabilidad, honestidad y capacidad profesional, bajo mi dirección y tutoría, concordando con lo establecido en el Reglamento General de Graduación de la Universidad Técnica de Manabí, por tal motivo pongo a consideración la siguiente aprobación.

Portoviejo, Abril 2015

Ing. Lincoln García Vinces Mg.Sc
DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS, FISICAS Y QUIMICAS

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA:

"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SALÓN DE USOS MÚLTIPLE, PISCINA, PARQUEADERO Y ÁREAS VERDES PARA LA FUNDACIÓN ECOLÓGICA GERIÁTRICA GERONTOLÓGICA "ING CLAUDIO BERMÚDEZ ESPINOZA " EN LA COMUNIDAD LA PITAHAYA DEL CANTÓN TOSAGUA, PROVINCIA DE MANABÍ "

TESIS DE GRADO

Sometida a consideración del Tribunal de Revisión y Evaluación y Legalizada por el Honorable Consejo Directivo, como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO CIVIL

APROBADA:

Ing. M. Sc. Juan Carlos Guerra Mera
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Marcos Zevallos Loor
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Gloria Santana Parrales
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

CERTIFICACIÓN

El tribunal de Revisión y Evaluación conformado por Ing. Juan Carlos Guerra Mera, la Ing. Marcos Zevallos Loor y la Ing. Gloria Santana Parrales, Presidente y Miembros respectivamente, para la tesis, cuya modalidad es Desarrollo Comunitario, titulada: **"ESTUDIO Y DISEÑO DEL SALÓN DE USOS MÚLTIPLE, PISCINA, PARQUEADERO Y ÁREAS VERDES PARA LA FUNDACIÓN ECOLÓGICA GERIÁTRICA GERONTOLÓGICA "ING CLAUDIO BERMÚDEZ ESPINOZA " EN LA COMUNIDAD LA PITAHAYA DEL CANTÓN TOSAGUA, PROVINCIA DE MANABÍ "**, cuyos autores son los egresados: **Cedeño Endara José Gabriel Y Mejía Pazmiño Gema Carolina** certifica que se reunieron para el estudio y diseño de la tesis indicada, la misma que cumple con todos los requisitos estipulados en el Reglamento General de Graduación de la Universidad Técnica de Manabí.

Portoviejo, Abril del 2015

Ing. Juan Carlos Guerra Mera Mg.Sc
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Marcos Zevallos Loor
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Gloria Santana Parrales
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR

CEDEÑO ENDARA JOSÉ GABRIEL Y MEJÍA PAZMIÑO GEMA CAROLINA, egresados de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, **DECLARAMOS QUE:**

La tesis de grado denominada "**ESTUDIO Y DISEÑO DEL SALÓN DE USOS MÚLTIPLE, PISCINA, PARQUEADERO Y ÁREAS VERDES PARA LA FUNDACIÓN ECOLÓGICA GERIÁTRICA GERONTOLÓGICA "ING CLAUDIO BERMÚDEZ ESPINOZA " EN LA COMUNIDAD LA PITAHAYA DEL CANTÓN TOSAGUA, PROVINCIA DE MANABÍ "**", ha sido desarrollada en base a una exhaustiva investigación, respetando derechos intelectuales de terceros, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía, en consecuencia esta tesis es fruto del esfuerzo, entrega y dedicación de los autores.

Cedeño Endara José Gabriel

Mejía Pazmiño Gema Carolina

Índice

1. DENOMINACIÓN.....	1
2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	2
2.1. MACRO-LOCALIZACIÓN	2
2.2. MICRO-LOCALIZACIÓN.....	3
3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	4
3.1. ANTECEDENTES	4
3.2 JUSTIFICACIÓN	5
4. FUNDAMENTACIÓN.....	6
4.1. DIAGNÓSTICO DE LA COMUNIDAD.....	6
4.2. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS	6
4.2.1. COMUNICACIÓN VIAL.....	6
4.2.2. ALUMBRADO PÚBLICO	6
4.2.3. CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO GERIÁTRICO	7
4.3. PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS	7
5. OBJETIVOS.....	8
5.1. OBJETIVO GENERAL	8
5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	8
6. MARCO DE REFERENCIA.....	9
6.1. GERIATRÍA	9
6.1.1. EJERCICIO PROFESIONAL	9
6.2. GERONTOLOGÍA	9
6.3. CENTRO GERIATRICO Y GERONTOLOGICO.....	10
6.4. AREAS VERDES	11
6.4.1. IMPORTANCIA DE LAS ÁREAS VERDES	11
6.5. SALON DE USOS MULTIPLES.....	12
6.5.1. NORMAS Y CRITERIOS CONSTRUCTIVOS DE UN CENTRO GERIÁTRICO.	12
6.5.2. CRITERIOS DE DISEÑO PARA EL CONFORT	12
6.5.3. CONSIDERACIONES GENERALES	13
6.5.4. CRITERIOS CONSTRUCTIVOS	13
6.5.5. EQUIPAMIENTO BASICO.....	14
6.6. PISCINA TERAPEUTICA	14

6.6.1.	CONSTRUCCIÓN DEL VASO ESTRUCTURAL DE LA PISCINA	15
6.6.2.	RECOMENDACIONES BÁSICAS PARA EVITAR ERRORES EN EL PROYECTO.....	15
6.6.3.	COMPONENTES PARA LA OPERACIÓN DE UN ESPEJO DE AGUA (piscina).	16
6.7.	PARQUEADERO	17
6.7.1.	COMPONENTES DE UN ESTACIONAMIENTO	17
6.7.2.	RECOMENDACIONES	18
6.7.3.	LUGARES DONDE ESTA PERMITIDO ESTACIONARSE.....	18
6.7.4.	PROHIBICIONES GENERALES	19
6.7.5.	TIPOS DE ESTACIONAMIENTO	20
6.7.5.1.	ESTACIONAMIENTOS SOBRE LA VÍA PÚBLICA.....	20
6.7.5.2.	ESTACIONAMIENTOS FUERA DE LA VÍA PÚBLICA.	21
6.7.6.	CONSIDERACIONES DE DISEÑO	21
6.7.6.1.	TIPOS DE RAMPAS	22
6.7.6.2.	PENDIENTES MÁXIMAS DE LAS RAMPAS.....	22
6.7.7.	DIMENSIONES MINIMOS PARA ESTACIONAMIENTOS DE AUTOMOVILES GRANDES Y MEDIANOS.....	22
6.7.8.	CUL DE SAC.....	25
6.8.	USO DE LA MADERA EN LA CONSTRUCCION	26
6.8.1.	TIPOS DE MADERA EN EL ECUADOR.....	26
6.8.2.	CLASIFICACION DE LOS TIPOS DE MADERAS	27
×	GRUPO A	27
×	GRUPO B	28
×	GRUPO C	28
6.8.3.	ESFUERZOS ADMISIBLES	30
6.8.4.	DETERMINACIÓN DE ESFUERZO ADMISIBLE.....	31
6.8.5.	DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A COMPRESIÓN	32
6.8.6.	ESBELTEZ.-.....	36
6.8.7.	ESFUERZOS MÁXIMOS ADMISIBLES Y MODULO DE ELASTICIDAD.-..	37
6.8.8.	CAPACIDAD DE CARGA PARA COLUMNAS SOMETIDAS A FLEXOCOMPRESIÓN.-	40
7.	BENEFICIARIOS.....	42
7.1.	BENEFICIARIOS DIRECTOS	42

7.2. BENEFICIARIOS INDIRECTOS	42
8. METODOLOGÍA DE CÁLCULO	43
8.1. CÁLCULO DE PISCINA TERAPÉUTICA	43
8.1.1. CÁLCULO DE PARED DE PISCINA	45
8.1.2. Primer estado de carga (Empuje del Suelo)	45
8.1.3. SEGUNDO ESTADO DE CARGA (EMPUJE DEL AGUA).....	47
8.1.4. DISEÑO DE ARMADURA	49
8.1.5. CÁLCULO DE LOSA INFERIOR.....	52
8.1.6. DISEÑO DE ARMADURA	55
8.2. DISEÑO HIDRAULICO DE LA PISCINA	58
8.2.1. VOLUMEN.....	58
8.2.2. TIEMPO DE RECIRCULACIÓN DEL AGUA	58
8.2.3. CÁLCULO DE FILTRO Y DE LA BOMBA.....	58
8.2.4. CÁLCULO DE HORAS DE DEPURACIÓN	58
8.2.5. CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE TUBERÍAS	58
8.3. CÁLCULO DEL SALÓN DE USOS MÚLTIPLE	59
8.3.1. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA.....	60
8.3.2. CÁLCULO DE CARGAS.....	62
8.3.3. PERFILES DE ESTRUCTURA METÁLICA	71
8.3.4. INSERTAR EN SAP 200 LAS PROPIEDADES Y SECCIONES DE DE LASCOLUMNA DE MADERA.....	75
1.1.1. CALCULO DE LAS COLUMNAS DE MADERAS	81
1.1.1.1. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE CARGA PARA COLUMNAS SOMETIDAS A COMPRESIÓN.....	82
1.1.1.2. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE CARGA PARA COLUMNAS SOMETIDAS A FLEXO-COMPRESIÓN.....	82
1.2. DISEÑO DE ZAPATA PARA EL SALÓN DE USOS MÚLTIPLES	83
2. ANEXOS.....	90
2.1. CBR.....	91
2.2. PRESUPUESTO Y APU DEL PARQUEADERO	95
2.3. PRESUPUESTO Y APU DE LA PISCINA TERAPEUTICA	112
2.4. PRESUPUESTO Y APU DEL SALON DE USOS MULTIPLE	123
Levantamiento topográfico para el área de parqueadero, piscina y salón de usos múltiples.....	137

Levantamiento topográfico para el área de parqueadero, piscina y salón de usos múltiples.....	137
Inspección del material a utilizar para el proyecto.....	138
Inspección del material a utilizar para el proyecto.....	138
3. BIBLIOGRAFIA.....	139

1. DENOMINACIÓN

"Estudio y diseño del salón de usos múltiple, piscina, parqueadero y áreas verdes para la fundación ecológica geriátrica gerontológica "Ing. Claudio Bermúdez Espinoza " en la comunidad la Pitahaya del cantón Tosagua, Provincia de Manabí ”

2.2. MICRO-LOCALIZACIÓN

El proyecto se ejecutó en el Sitio La Pitahaya, del cantón Tosagua, en las instalaciones de la Fundación Ecológica Geriátrica Gerontológica Ing. Claudio Bermúdez Espinoza.

Imagen N°2

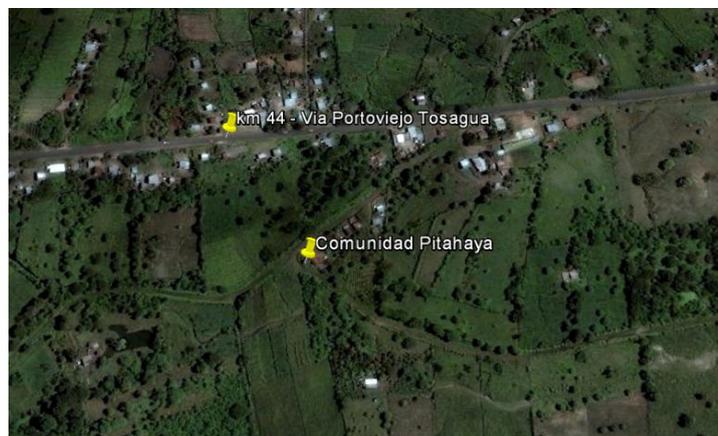
Mapa de Tosagua, Manabí



Fuente: Consejo Provincial de Manabí
Elaboración: Autores del proyecto

Imagen N°3

Comunidad Pitahaya, Tosagua



Fuente: Google Earth
Elaboración: Autores del proyecto

3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

3.1. ANTECEDENTES

El cantón Tosagua, ubicado al noroccidente de la provincia de Manabí, tiene una extensión de 377.40 km² y una población de 34.330 habitantes. Este cantón es conocido como el Corazón de Manabí cuenta con una parroquia urbana Tosagua, y dos parroquias rurales como son Ángel Pedro Giler y San José de Bachillero.

La comunidad La Pitahaya se encuentra ubicada exactamente en el km 3 ½ de la cabecera cantonal Tosagua, este un lugar tranquilo, donde sus habitantes son muy trabajadores dedicados principalmente a la agricultura. En la comunidad existe la Fundación Ecológica Geriátrica Gerontológica Ing. Claudio Bermúdez Espinoza, la misma que se encuentra amenazada en cada invierno debido a la creciente del estero Moginales, la fundación cuenta con el espacio físico y las ganas de atender a los adultos mayores, pero les hace falta distribuir y construir de manera técnica espacios donde puedan descansar, recrearse y realizar actividades provechosas para los adultos mayores. Es por ello que se tiene la necesidad de aportar los conocimientos científicos y técnicos para realizar un estudio y diseño del salón de usos múltiples, áreas verdes, piscina y parqueadero que garantice el bienestar total y la comodidad de los adultos mayores que se encuentran en este establecimiento.

3.2 JUSTIFICACIÓN

El ambiente natural y autóctono de la comunidad La Pitahaya del cantón Tosagua es ideal para la construcción de un Centro Geriátrico Gerontológico Ecológico, ya que garantizara la comodidad y tranquilidad necesaria para los adultos mayores debido a su espacio y al ambiente ecológico lo que será sin duda alguna beneficioso para su salud, ya que se encontraran en un ambiente sin ruido y sin contaminación lo que los alejara cada vez más del estrés de la ciudad.

Los conocimientos técnicos y científicos para la realización de los estudios y diseños del salón de usos múltiples, piscina, áreas verdes y parqueadero del Centro Geriátrico Ecológico de la Fundación Ecológica Geriátrica Gereontológica Ing. Claudio Bermúdez serán un gran aporte para la comunidad del sector de Pitahaya que además permitirá crear fuentes de empleo para la comunidad en general y aportará al desarrollo económico y social del sector, que asegura que este proyecto es factible y viable ya que se tiene como beneficiarios directos a toda la comunidad en general.

4. FUNDAMENTACIÓN

4.1. DIAGNÓSTICO DE LA COMUNIDAD

La principal actividad que se realiza en la comunidad La Pitahaya del Cantón Tosagua es la agricultura así como el cuidado y mantenimiento de la flora, en este lugar funciona la Fundación y Escuela Ecológica Abdón Bermúdez cuya misión es el rescate y preservación de la vida silvestre, la misma que fomenta el turismo en el sector.

Como característica general los suelos de la provincia de Manabí son suelos arcillosos, con una temperatura promedio de 27°C.

La comunidad La Pitahaya cuenta con agua potable, y gracias a la Fase II de proyecto Carrizal-Chone este servicio se Optimizara, lo cual va a mejorar la dotación de este servicio básico.

En la comunidad funcionan dos escuelas: la Escuela 9 de Octubre y la Escuela Ecológica, pero el 15% de los habitantes del sector son analfabetos. Los colegios y universidades que se encuentran más cerca del sector están ubicados en Tosagua y en el Junco.

4.2. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS

4.2.1. COMUNICACIÓN VIAL

El ingreso a la comunidad no cuenta con pavimentación alguna, solo tiene una capa de lastrado lo que genera malestar a los habitantes por lo que se hace más difícil el acceso a este sitio en épocas de invierno.

4.2.2. ALUMBRADO PÚBLICO

La comunidad no cuenta en su totalidad con alumbrado público, solo existe aproximadamente el 10%, lo que causa inseguridad en los habitantes de la comunidad.

4.2.3. CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO GERIÁTRICO

La construcción de un centro Ecológico Geriátrico que cumpla con las expectativas de la comunidad Manabita y cuente con servicios especializados a los adultos mayores es necesario ya que con este centro se ayuda a una parte de la sociedad olvidada, pero que no deja de ser importante por el aporte que esta generación ha tenido para la provincia .

Aparte de brindar este servicio a los adultos, el centro ecológico ayudara a preservar el ambiente autóctono de la comunidad, esta idea es planteada por la Fundación Ecológica Ing. Claudio Bermúdez Espinoza. Cuya finalidad es construir un centro geriátrico en una hectarea de terreno, que sea amigable con el medio ambiente y a la vez permita a los adultos mayores relacionarse en un ambiente tranquilo.

4.3. PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS

Se considera fundamental construir un centro Ecológico Geriátrico ya que la fundación que lo requiere cuenta con los medios económicos y la predisposición para realizar este proyecto.

Es importante mencionar que ante la existencia del centro Ecológico Geriátrico las autoridades pertinentes verán la necesidad de mejorar las problemáticas concernidas como el acceso y el alumbrado público lo cual va a favorecer al turismo ya que va a ser un lugar que brinde servicio a nivel de la provincia.

Se considera que la realización de este proyecto es un factor importante para la Universidad y comunidad en general por lo tanto se propone:’

"Estudio y diseño del salón de usos múltiple, piscina, parqueadero y áreas verdes para la fundación ecológica geriátrica gerontológica "Ing. Claudio Bermúdez Espinoza " en la comunidad la Pitahaya del cantón Tosagua, Provincia de Manabí ”

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

- Realizar el estudio y diseño del salón de usos múltiple, piscina, parqueadero y áreas verdes para la construcción del Centro Geriátrico Ecológico.

5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar la planimetría del área de construcción.
- Elaborar los ensayos de suelo para determinar las características del terreno
- Realizar el diseño de madera del salón de usos múltiples.
- Diseñar la piscina del Centro Geriátrico.
- Definir la ubicación de las áreas verdes del Centro Geriátrico.
- Diseñar el parqueadero del Centro Geriátrico.

6. MARCO DE REFERENCIA

6.1. GERIATRÍA

La Geriatria es una especialidad médica dedicada al estudio de la prevención, el diagnóstico, el tratamiento y la rehabilitación de las enfermedades en la longevidad.

La Geriatria ayuda a resolver los problemas de salud de los adultos mayores, en cambio la Gerontología estudia aspectos psicológicos, educativos y sociales de las personas de la tercera edad.

6.1.1. EJERCICIO PROFESIONAL

El geriatra principalmente trabaja en los hospitales o residencias de adultos mayores y los atiende directamente.

6.2. GERONTOLOGÍA

Esta es una rama de la medicina que estudia las fisiopatologías propias de la vejez, y trata sus diversas enfermedades. La gerontología proviene del griego geron que significa anciano y logos que significa estudio o tratado, la gerontología se ocupa específicamente del área de la salud.

Además, abarca aspectos psicológicos, económicos y sociales relacionados con los adultos mayores

La gerontología tiene un doble objetivo:

- Prolongar la Vida
- Mejorar de la calidad de vida de las personas mayores

La gerontología es un estudio multidisciplinar porque, como toda nueva área de conocimiento, se ha nutrido y se nutre de los conocimientos aportados por otras.¹

¹ Segatore Luigi. Diccionario médico Teide. Editoria Teide, 1983.

Así, la biología, la sociología, la psicología, la antropología, la demografía, la educación y otros campos del saber vierten su cuota de participación para hacer de la gerontología una realidad como campo de conocimiento independiente.

La gerontología incide en la calidad y condiciones de vida del adulto mayor mediante el diseño, ejecución y seguimiento a políticas y programas destinados al beneficio de la población anciana.²

6.3. CENTRO GERIATRICO Y GERONTOLOGICO

Los Centros Gerontológicos son el espacio o modelo ideal para que un adulto mayor, mediante actividades físicas, ocupacionales y cognitivas, evita el deterioro de su mente y espíritu.

De acuerdo con el psicogeriatría Jorge Gencón, los seres humanos tienden a ver a los adultos mayores como entes distintos, casi extraterrestres, incapaces de realizar diligencias o movimientos ágiles. “Cuando todo lo contrario, son seres que necesitan ser sociales, vida en pareja, sonreír y mantenerse activos”, indica Gencón.

El funcionamiento del hogar geriátrico debe ser parecido al de un hogar propiamente dicho. La gente debe circular con libertad, debe existir movimiento, los residentes deben tener la opción de elegir su pasatiempo. Todo esto dentro de un ambiente seguro que permita el desarrollo más apropiado de las actividades diarias.

Los requerimientos de diseño y mobiliario son muy importantes para que el ambiente dentro del hogar geriátrico sea óptimo, por este motivo se revisarán algunos artículos referentes al tema.

Aunque el término minusválido no sea el más apropiado en este proyecto las características constructivas que para estos se emplean pueden compararse con las necesarias para un Centro-Hogar Geriátrico. Como se había mencionado anteriormente las personas de la tercera edad van teniendo mayores dificultades con el paso del tiempo, a nivel motriz, de sentidos e intelectivas; lo que provoca que los espacios en los que diariamente se desarrollan necesiten ciertas características que proporcionen al espacio el movimiento necesario.

² Newton Luiz Terra, Nara Costa Rodrigues. Gerontologia social para leigos. EDIPUCRS, 2006.

Así se ha establecido como módulo para las dimensiones de los espacios a la silla de ruedas, que funciona también para andadores. Obteniendo pautas como:

- Los escalones deben cumplir la relación 16/30
- Ancho mínimo de pasillos 1.30m
- Rampas de 5-7% longitud máxima de 6m
- Ancho libre de puertas mínimo 0.95m
- Altura de interruptores de luz y enchufes 1.00-1.05m
- Además se debe tener en cuenta que el mobiliario como superficies de trabajo deben estar diseñadas de manera que la parte debajo de las mismas esté libre para la silla de ruedas.
- En los estacionamientos se deberá tener en cuenta un espacio mínimo de 1.00m para el acceso de una silla de ruedas, adicional al necesario para un estacionamiento común de medidas 2.30x5.00m.

6.4. AREAS VERDES

Las áreas verdes son elementos importantes del espacio urbano que ofrecen **SERVICIOS AMBIENTALES** como ayudar a regular localmente la temperatura, conservar el suelo y capturar CO₂, ofrecer una barrera contra el ruido y la contaminación.

En estas áreas los habitantes de zonas urbanas encuentran espacios de recreación y sensibilización ambiental, que ayudan a la cohesión social y representan un aspecto importante de la calidad de vida de las personas al reforzar la relación con su entorno y disminuir el estrés cotidiano.

6.4.1. IMPORTANCIA DE LAS ÁREAS VERDES

Los autores Kaplan & Kaplan en 1989 hicieron un estudio sobre “la atención del hombre y el entorno circundante” es decir, el hombre, la vida urbana, la modernidad y lo que ella conlleva (contaminación por emisión de los gases vehiculares, ruidos

con excesivos decibeles, publicidad con colores de letreros estridentes, luces de neón entre otros. Lo que genera un estrés constante.

La investigación detalló sobre las bondades y beneficios de la vegetación y la naturaleza, pues ella nos refuerza nuestra atención espontánea y permite que nuestro sistema sensorial se relaje.

6.5. SALON DE USOS MULTIPLES

Es un lugar que brinda a los propietarios y ocupantes llevar a cabo actividades de toda índole ya sea social, cultural, familiar y artística. Es un espacio de recreación que permite interactuar con un grupo de personas.

6.5.1. NORMAS Y CRITERIOS CONSTRUCTIVOS DE UN CENTRO GERIÁTRICO.

Los establecimientos contarán con una sala, estar o espacio multiuso que no servirá de morada, cuya área mínima será de 1,5 (uno y medio) metros cuadrado por persona y estará destinada a reuniones, actividades de recreación, actividades físicas, culturales, entre otros.

6.5.2. CRITERIOS DE DISEÑO PARA EL CONFORT

Se debe adoptar un diseño que permita organizar los espacios facilitando las relaciones grupales e individuales de los adultos mayores, teniendo en cuenta:

PRIVACIDAD: Debe disponer de un espacio adecuado que le permita meditar o realizar actividades apartadas de la bulla y de otras personas.

SEGURIDAD: Debe contar con un lugar acorde a sus necesidades, que le permitan estabilizarse tanto en su estado físico como emocional, que le permita disminuir sus ansiedades.

INDEPENDENCIA: El adulto mayor necesita de un espacio que él lo pueda controlar, dominarse a sí mismo, dedicarse un tiempo para resolver sus dificultades.

SOCIABILIDAD: El adulto mayor requiere de un espacio ideal para socializar con los demás, que le permitan entretenerse y compartir experiencias y opiniones.

CLIMATIZACION Y VENTILACION: Un salón de usos múltiples al ser un espacio destinado a compartir y relacionarse entre ellos mismo, mediante actividades que permitan lograr ese vínculo y represente además una distracción para ellos, deben tener una climatización y ventilación consecuente con las condiciones climáticas de la zona en la que se encuentra ubicada, buscando un equilibrio entre la temperatura y la humedad relativa del aire en las instalaciones y teniendo en cuenta las preferencias de los residentes. Deberá contar con una ventilación que sea preferiblemente natural, evitando los materiales con alto grado de transmisión de calor.

6.5.3. CONSIDERACIONES GENERALES

El salón de usos múltiples deberá tener un área mínima de 28 m² con una altura de espacio libre de las puertas no menor de 2.10 m, pudiendo en algunos casos de climas cálidos disponer de sobrepuestas de vidrio o malla con el fin de favorecer la ventilación e iluminación. El ancho mínimo de la puerta para el ingreso al salón de usos múltiples es de 1.20m.

6.5.4. CRITERIOS CONSTRUCTIVOS

La altura libre del ambiente de un salón de usos múltiples no serán menor de 2.60 m. Los materiales constructivos deberán ser de acuerdo a los recursos disponibles de cada zona, dándose especial énfasis aquellos que garanticen una higiene y asepsia en su operatividad, pudiendo ser de adobe, ladrillo, cemento, madera, prefabricado, etc, además debe asegurar una correcta ventilación del lugar ya que va a acoger a un grupo de personas, las cuales deben disponer de un ambiente fresco.

La cobertura del techo debe acondicionarse de acuerdo a los efectos climáticos de la región, los mismos que deberán garantizar la impermeabilidad y protección del espacio, con una pendiente e inclinación adecuada.³

³ www.es.scribd.com, Analisis de Casos Propuesta Para Un Centro Geriátrico en El Distrito de Huanchaco, Recuperado el 28 de Mayo del 2014.

6.5.5. EQUIPAMIENTO BASICO

Deberá disponer en lo posible de los siguientes instrumentos:

- Pizarras para anuncios
- Portafolio
- Mesas
- Archivadores
- Sillas
- Bancas de madera
- Letrero de identificación
- Papelera
- Mesa metálica para reuniones
- Separador de ambientes
- Escupidera de pie
- Mapa de localidad

6.6. PISCINA TERAPEUTICA

Piscina, que procede de *piscīna* (un vocablo latino), es un depósito artificial de agua que se utiliza con fines recreativos, deportivos o decorativos. Conocida en algunos países como pileta o alberca, la piscina permite que las personas se refresquen en el verano, practiquen natación o realicen juegos acuáticos, entre otras actividades.⁴

Lo habitual es que a las piscinas se les aplique cloro para depurar el agua y evitar la proliferación de bacterias e insectos en el agua. Es importante controlar ciertos parámetros y cantidades al añadir cloro al agua de la piscina: de lo contrario las personas pueden sufrir ardor en los ojos y otras molestias.⁵

⁴ Recuperado de: <http://definicion.de/piscina/#ixzz3Oo1bnTxX>

⁵ Recuperado de: Significado, Concepto: <http://definicion.de/piscina/#ixzz3Oo2DP68a>

6.6.1. CONSTRUCCIÓN DEL VASO ESTRUCTURAL DE LA PISCINA

Es el mismo sistema que se usa para la construcción de los muros del sótano de una casa, se comienza realizando la losa de cimentación que sirve de apoyo a los muros y posteriormente los muros perimetrales, mediante la colocación de unas chapas de encofrado para contener el hormigón, como podemos comprender por el método utilizado es complicado salirse de las líneas rectas. La instalación de focos, skimmers y demás elementos es complicado.

Este método de realización del vaso cuenta con algunos inconvenientes que hacen que cada vez se menos frecuente su uso.

Inconvenientes del hormigón armado

- La unión del muro de la piscina y la solera, como consecuencia de tener que realizar las dos partes por separado tendremos una unión que puede dar lugar a filtraciones.
- El acabado de las paredes con las chapas de encofrar no es adecuado para poder poner el gresite, esto hace que se necesario arreglar las paredes.
- Los pasos de los tubos, focos skimmers, son difíciles de ejecutar y pueden presentar problemas.

6.6.2. RECOMENDACIONES BÁSICAS PARA EVITAR ERRORES EN EL PROYECTO.

- ✓ No ubicar la piscina bajo los árboles.

La finalidad de esta recomendación es evitar la contaminación del agua y el riesgo de la obstrucción de las entradas de drenaje ocasionadas por las hojas y excremento de aves.

- ✓ No ubicar la piscina en espacios expuestos a fuertes vientos.
- ✓ Utilizar un tirante de agua de poca profundidad para evitar posibles accidentes con los adultos mayores, además porque se trata de una piscina terapéutica.

- ✓ Se recomienda mimetizar la caseta de y minimizar el efecto visual de las tuberías, boquillas, entre otros.
- ✓ Selección preciso de la bomba.
- ✓ Se deben seleccionar las bombas teniendo en cuenta los rigores del trabajo y las condiciones de operación con la eficiencia adecuada.
- ✓ Selección del sistema eléctrico y cableado más adecuado
- ✓ Protección para el invierno.

6.6.3. COMPONENTES PARA LA OPERACIÓN DE UN ESPEJO DE AGUA (piscina).

6.6.3.1. DEPÓSITO DE AGUA.

Los depósitos pueden construirse, según su altura, con paredes de ladrillos, de bloques y de hormigón fundido “in situ”, con un adecuado enfoscado (capa de mortero) que los impermeabilice; con perfiles y láminas metálicas, excavados en el suelo y recubiertos con materiales sintéticos, arcilla; de materiales plásticos, entre otros.

6.6.3.2. IMPULSORES

La boquilla de impulsión es el elemento de la piscina por el cual retornamos el agua del filtro a la piscina, es necesario tener en cuenta una serie de aspectos en su dimensionamiento y ubicación.

Para determinar el número de boquillas de impulsión necesarias en su piscina necesitamos saber el caudal de filtrado y la forma de la lámina de agua.

En el caso de las boquillas de impulsión debemos instalar un número suficiente de las mismas, que nos aseguren un correcto barrido de la lámina de agua sin dejar puntos muertos.

6.6.3.3. UBICACIÓN DE LOS IMPULSORES EN LA PISCINA

Los impulsores se suelen situar en la parte estrecha de la piscina enfrente de los Skimmers, teniendo en cuenta las consideraciones para la situación de los mismos.

6.6.3.4. CAUDAL INFILTRADO

El caudal de filtrado de la piscina viene determinado por la bomba instalada en el sistema de depuración y el caudal recomendado por la boquilla de impulsión.

6.6.3.5. VELOCIDAD DE INFILTRACION DE UNA PISCINA

Es la cantidad de agua que circula en el proceso de filtración por cada m² de superficie del filtro. Su cálculo es sencillo y se reduce a dividir el caudal de la bomba en m³/h por la superficie del filtro m² obteniendo la velocidad de filtración en m³/h/m². La superficie de nuestro filtro es:

$$S=3.14*D2(\text{diámetro del filtro en metros})/4$$

En los filtros de arena de sílice no se recomiendan velocidades superiores a 50m³/h/m²

En el caso de una velocidad superior, al usar una bomba mayor de la indicada para el filtro, el agua pasa por el filtro con mucha fuerza y la arena no retiene las suciedad que por lo tanto vuelve a la piscina

6.7. PARQUEADERO

Se conoce como estacionamiento o parqueadero al espacio físico donde se deja el vehículo por un tiempo indeterminado, en algunos países, también al acto de dejar inmovilizado un vehículo. No es relevante si los ocupantes se encuentran o no en el interior del vehículo.

6.7.1. COMPONENTES DE UN ESTACIONAMIENTO

- Parquímetro: aparato con mecanismo medidor de tiempo transcurrido, mediante la inserción de monedas, para medir el tiempo que un vehículo esta estacionado.

- Pasillo: espacio destinado en un estacionamiento a la circulación de los vehículos.
- Tope: elemento, generalmente de concreto o hierro, que se coloca al extremo del espacio de estacionamiento para limitarlo.
- Rampa: elemento estructural del edificio de estacionamiento, que permite la circulación vertical de los vehículos por su propio impulso.
- Rampa helicoidal: rampa con desarrollo curvo, cuya proyección horizontal generalmente es circular.
- Rotación: número de veces al día que se utiliza un espacio de estacionamiento. Equivale al número de vehículos que lo utilizan en ese tiempo.
- Señalamiento horizontal: marcas en el pavimento que limitan los espacios de estacionamiento, pasos de peatones, líneas de parada y flechas direccionales.
- Señalamiento vertical: señales fijadas en columnas para informar el camino a seguir o las restricciones existentes.

6.7.2. RECOMENDACIONES

Al estacionar en pendientes pronunciadas, pese a no ser obligatorio, se recomienda calzar el coche mediante el apoyo de una de las ruedas directrices en el bordillo de la acera, inclinando aquéllas hacia el centro de la calzada en las rampas y hacia afuera en las pendientes. Además se deberá dejar accionado el freno de mano y en un vehículo provisto de caja de cambios, dejar colocada la primera velocidad, en pendiente ascendente y la marcha hacia atrás, en descendente, o, en su caso, la posición de estacionamiento.

Jamás se deben abrir las puertas mientras el coche está en marcha o en movimiento.

6.7.3. LUGARES DONDE ESTA PERMITIDO ESTACIONARSE

En vías interurbanas:

- Carreteras convencionales. Fuera de la calzada, en el lado derecho de la misma y dejando libre la parte transitable del arcén.

- Autopistas y autovías. Únicamente en los lugares habilitados a dicho fin. (Áreas de servicio y similares)

En vías urbanas y travesías:

- De doble sentido. Tanto la parada como el estacionamiento, se pueden realizar en la calzada o en el arcén, pero situando el vehículo lo más cerca posible del borde derecho, salvo señalización contraria que prohíba dichas maniobras.
- De sentido único. Se puede situar el vehículo tanto en el lado izquierdo como en el derecho de la calzada o del arcén, salvo que igualmente esté expresamente prohibido.

Tanto en las vías de doble sentido como de sentido único, el estacionamiento puede estar condicionado por Ordenanza Municipal al pago de una tasa o canon, o bien puede estar limitada su duración.

6.7.4. PROHIBICIONES GENERALES

Está prohibido estacionar, en todos los casos, en los siguientes lugares o circunstancias:

- En una vía de doble sentido, en la mitad opuesta al sentido de circulación.
- Donde al estacionar dejemos libres menos de 3 metros en nuestro carril (considerado estrecho).
- En autopistas, autovías, o rutas, excepto en los lugares habilitados a tal efecto (esto es así en casi todo el mundo).
- En las curvas y cambios de rasante de visibilidad reducida, en sus proximidades y en los túneles.
- En pasos a nivel, pasos para ciclistas y pasos para peatones.
- En los carriles o partes de la vía reservados exclusivamente para la circulación o para el servicio de determinados usuarios.
- En las intersecciones y en sus proximidades, si se dificulta el giro a otros vehículos o, en vías interurbanas, si se produce peligro por falta de visibilidad.

- Sobre los raíles de tranvías o tan cerca de ellos que pueda entorpecerse su circulación.
- En los lugares donde se impida la visibilidad de la señalización a los usuarios a quienes les afecte u obligue a hacer maniobras.
- En los túneles y pasos inferiores.
- En los carriles destinados al uso exclusivo del transporte público urbano, o en los reservados para las bicicletas.
- En las zonas destinadas para estacionamiento y parada de uso exclusivo para el transporte público urbano.
- En zonas señalizadas para uso exclusivo de minusválidos y pasos de peatones

6.7.5. TIPOS DE ESTACIONAMIENTO

6.7.5.1. ESTACIONAMIENTOS SOBRE LA VÍA PÚBLICA.

Cuando se tienen volúmenes importantes de tránsito, o calles angostas y en el caso de tener estacionamientos sobre la vía pública, se recomienda el estacionamiento en paralelo, ya que el estacionamiento en ángulo representa mayor riesgo de accidentes especialmente en la maniobra de salida. Es estacionamiento puede ser libre o controlado.

En el estacionamiento libre: no existe ninguna restricción para dejar un vehículo cerca de la acera, y es la forma ideal para aquellos conductores que logren encontrar libre un espacio.

Estacionamiento controlado, se dispone de señales o dispositivos que restringen su tiempo de utilización. El número de vehículos que se pueden estacionar en la calle será mayor mientras menor dure el tiempo de estacionamiento de cada vehículo, razón por la cual las autoridades buscan la forma de limitar su duración, con el objeto de utilizar mejor los espacios.

6.7.5.2. ESTACIONAMIENTOS FUERA DE LA VÍA PÚBLICA.

Estos estacionamientos son la causa directa de la necesidad de disminuir los estacionamientos en la calle, en beneficio de los usuarios, y del mejoramiento de la circulación vial. Pueden ubicarse en predios baldíos o en edificios.

La ubicación de estacionamientos en lotes o predios baldíos obedecen a la demanda de estacionamientos y a la disponibilidad de terrenos que se pueden ocupar para este servicio.

En edificios de estacionamientos, se construyen en forma subterránea o arriba del nivel de la calle especialmente acondicionados para tal fin.

El ubicar edificios de estacionamiento en el centro de negocios de una ciudad tiende a eliminar la circulación innecesaria de vehículos que tratan de encontrar un lugar donde estacionarse, contribuyendo a contrarrestar el desequilibrio casi siempre existente entre la oferta y la demanda de estacionamiento en una zona.

6.7.6. CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Tomando en cuenta el pronóstico de los porcentajes de los tipos de automóviles, se recomienda como dimensiones de proyecto, de los cajones de estacionamiento, las indicadas:

Imagen N°4

Dimensiones de los cajones según el tipo de automóvil

Tipo de automóvil	Dimensiones del cajón en metros	
	En batería	En cordón
Grandes y Medianas	5.0 x2.4	6.0x2.4
Chicos	4.2x 2.2	5.0x2.0

6.7.6.1. TIPOS DE RAMPAS

- Rampas rectas entre pisos
- Rampas rectas entre medias plantas o alturas alternas
- Rampas helicoidales
- Estacionamiento propia rampa
- Estacionamiento por medios mecánicos.

6.7.6.2. PENDIENTES MÁXIMAS DE LAS RAMPAS

- Estacionamiento por autoservicio = 13%
- Estacionamiento por empleados =15%
- Estacionamiento en la propia rampa =6%

6.7.7. DIMENSIONES MINIMOS PARA ESTACIONAMIENTOS DE AUTOMOVILES GRANDES Y MEDIANOS

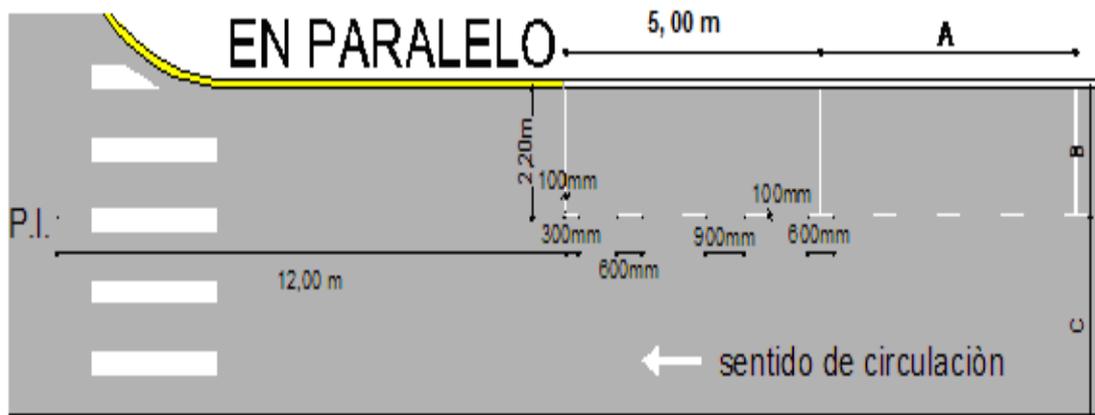
Existen dos tipos de estacionamientos: en paralelo y en batería.

- a. Estacionamientos en paralelo.** Son áreas demarcadas en paralelo al sentido de circulación. Los estacionamientos deben ser demarcados con líneas blancas con ancho de 100 mm, de 600 mm pintados y 900 mm sin pintar, se debe definir espacios de 5,00 m al inicio y final de los extremos y en los intermedios 6,00 m de largo, por 2,20 m de ancho; y, excepcionalmente para estacionamientos de vehículos pesados como buses y camiones, 2,80 m de ancho, (sin demarcación transversal en estos casos), esta demarcación en intersecciones debe iniciar y finalizar a 12,00 m del punto de intersección (PI).⁶

Imagen N°5

Dimensiones de un parqueadero en paralelo

⁶ REGLAMENTO TECNICO ECUATORIANO- INEN 004-2/ 2011;PAG.87



- b. **Estacionamiento en batería.** Son áreas demarcadas en ángulos de: 30°, 45°, 60° o 90° con respecto al bordillo. Los estacionamientos deben ser demarcados con líneas blancas continuas con ancho de 100 mm, la longitud depende del ángulo utilizado, el ancho debe ser de 2,50 m y 3,50 m para estacionamientos de personas con discapacidades y movilidad reducida. Esta demarcación en intersecciones debe iniciar y finalizar a 12,00 m del punto de intersección (PI).

Imagen N°6

Dimensiones de un parqueadero en batería en 30°

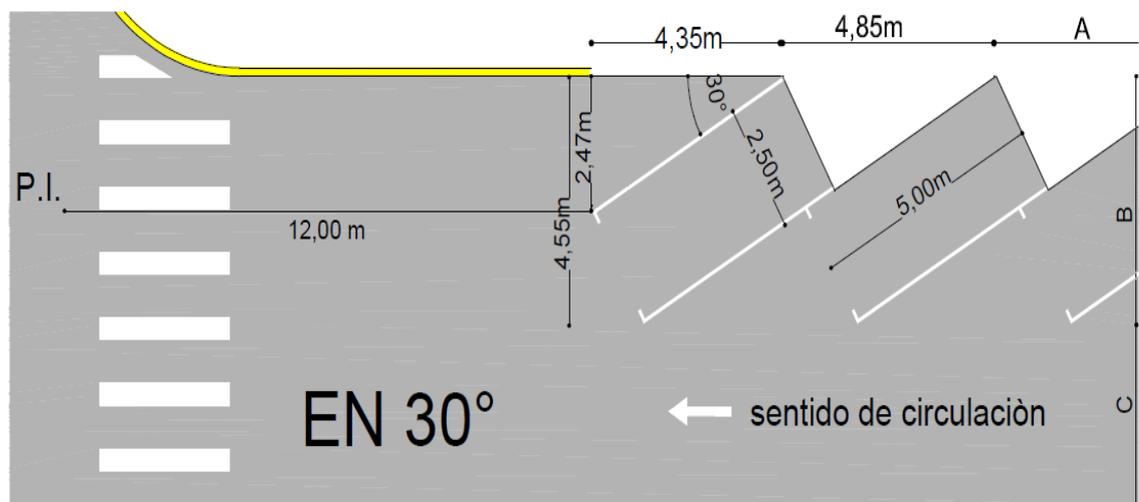


Imagen N°7
Dimensiones de un parqueadero en batería en 45°

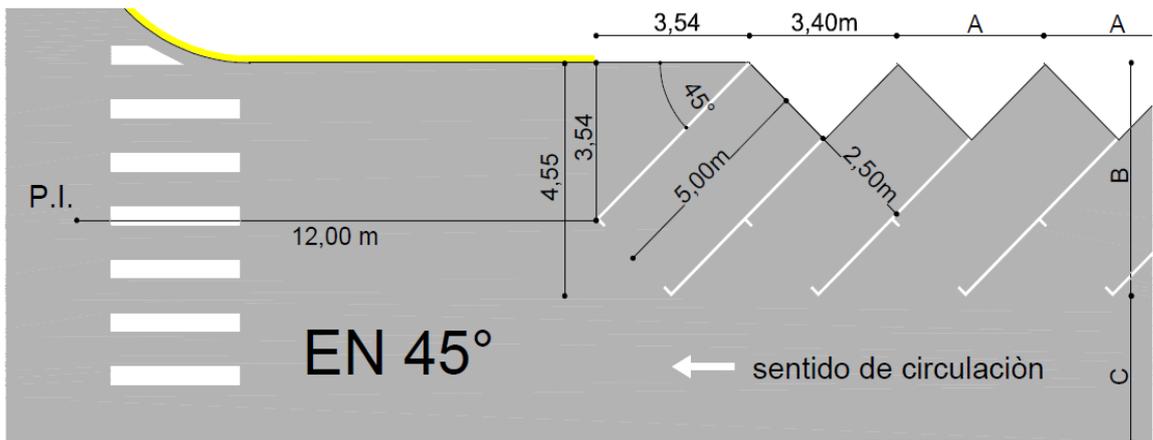


Imagen N°8
Dimensiones de un parqueadero en batería en 60°

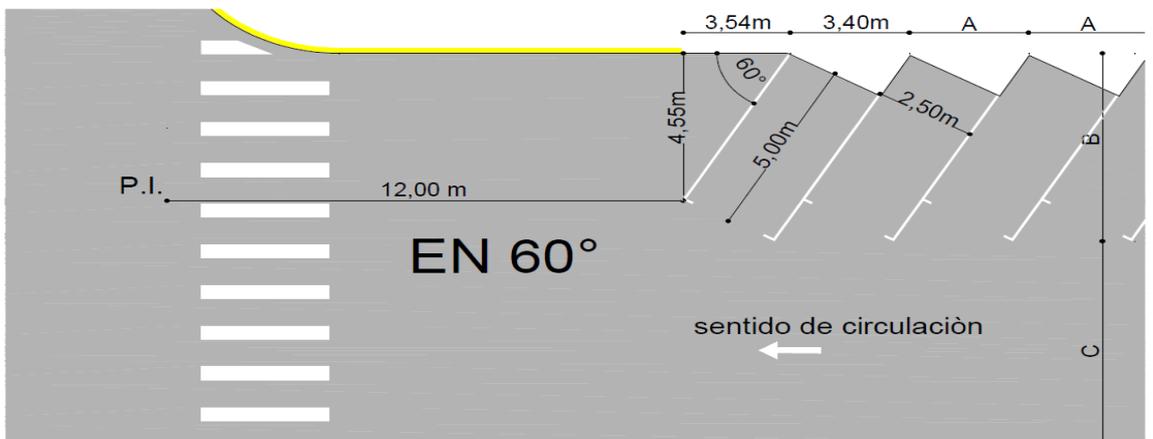
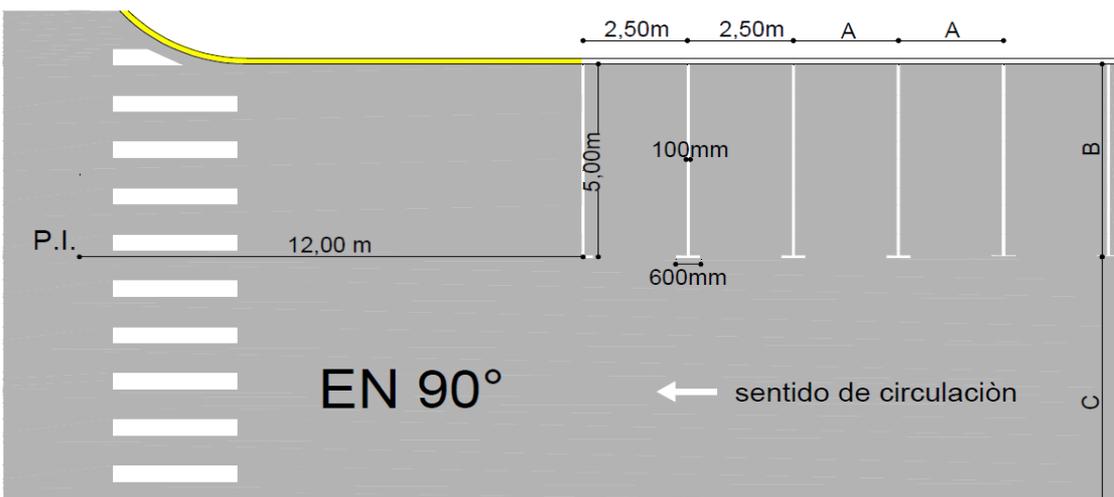


Imagen N°9
Dimensiones de un parqueadero en batería en 90°



6.7.8. CUL DE SAC

La palabra Cul-de-sac, es de origen occitano, que literalmente significa “culo de saco”, este término se emplea para mencionar una carretera sin salida o un callejón sin salida también denominado punto muerto, este tipo de vías posee un punto de entrada que es el mismo que opera como punto de salida, por lo que para poder salir del callejón sin salida el conductor obligatoriamente tendrá que dar una media vuelta.

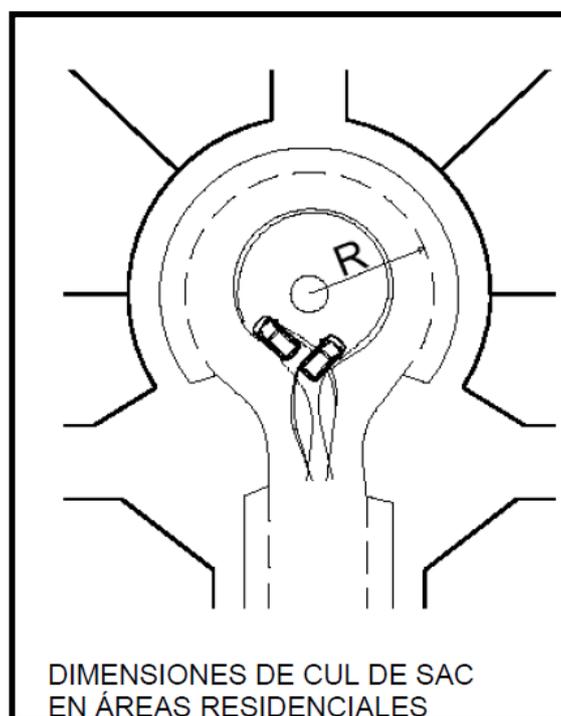
Los Cul de Sac son recomendables en vías locales de acceso y en vías locales colectoras. Para su diseño se respetarán las siguientes dimensiones mínimas:

RADIOS MÍNIMOS EN CORDÓN EXTERIOR DE CUL DE SAC	
Áreas residenciales 9 m	9 m
Áreas industriales y comerciales	12m

Las vías locales de acceso no podrán tener una longitud superior a 300 metros.

Imagen N°10

Dimensiones de Cul de Sac en áreas residenciales



6.8. USO DE LA MADERA EN LA CONSTRUCCION

Aunque el uso de la madera en la construcción de edificios públicos importantes y magníficas residencias privadas tiene precedentes históricos, en la región generalmente se considera la madera como "el material de construcción para la gente pobre" o, como material para construcciones provisionales.

Por consiguiente, donde se usa hoy en la construcción, la madera no se beneficia del diseño profesional y en general no es resistente contra terremotos, incendios y deterioro causado por insectos y hongos xilófagos. El problema se complica por la escasez de ingenieros, arquitectos y artesanos adiestrados en el uso apropiado de maderas tropicales en la construcción y por la escasez de cursos y programas de entrenamiento que podrían ayudar a crear una infraestructura de la construcción con madera.

Dado que la madera ofrece tantas ventajas, los programas de utilización de la madera pueden verse tentados de usarla en circunstancias que no justifican su uso en la construcción. Es útil, por consiguiente, reflexionar sobre la aptitud de la madera como material de construcción en diferentes condiciones de la subregión andina. Al hacerlo así, se podría discutir qué materiales de construcción se emplean actualmente y si sería apropiado y factible reemplazarlos con productos de madera

Habría que examinar también las diferentes zonas geo climáticas y considerar por separado zonas rurales y urbanas y habitantes de altos y bajos ingresos.

6.8.1. TIPOS DE MADERA EN EL ECUADOR

En Ecuador así como en los demás países de la sub-región Andina, existen muchas variedades de maderas con diferentes propiedades, texturas y colores que son apropiadas para un gran número de usos como son: diferentes rubros en la construcción de viviendas, fabricación de muebles, construcciones navales, fabricación de instrumentos musicales o de dibujo, xilografía, monturas, cajonería, leña y otros.

6.8.2. CLASIFICACION DE LOS TIPOS DE MADERAS

Para evitar la selectividad de los usuarios hacia una o pocas especies conocidas cuando existen otras de características similares, se ha considerado apropiado agrupar a las especies en tres grupos estructurales, en base al estudio PADT-REFORT/JUNAC.⁷

Las propiedades mecánicas de la madera, especialmente el esfuerzo de rotura en flexión (módulo de rotura MOR), están correlacionados con la densidad básica. Por lo tanto, el agrupamiento de las especies en tres grupos está basado - con algunas excepciones- en las densidades básicas. Los límites entre los grupos han sido establecidos considerando tanto las características de resistencia como de rigidez.

Los tres grupos establecidos son los siguientes:

× GRUPO A

Grupo de maderas de mayor resistencia, las densidades básicas están por lo general en el rango de 0.71 a 0.90. Se las denomina también “Maderas Duras”. Se caracterizan por ser fuertes, de superior calidad y generalmente difíciles de trabajar. Se las utiliza en rubros que por sus características físico-mecánicas las requieran, como aquellos en que se desea obtener un mejor acabado y una mayor durabilidad.

Basados en las investigaciones realizadas por el Dr. Misael Acosta Solís, entre las maderas duras del Ecuador podemos considerar las siguientes: Achiotillo, *Algarrobo de la costa*, Amarillo de Guayaquil, Arrayán, Bálsamo, Cabo de hacha o Chiche, Caimito o Cauje, Caimitillo, Canelo Negro, *Caoba o Caobano*, Casuarina, Cedro de Castilla, Clavelín o Mayo, Colorado, Cuisba, Chachajo, Chanul, Chípero, Dormilón, Ebano, Eucalipto, *Guachapelí*, Guayacán, Guayacán Pechiche, Guilmo, Guión o Cabecita, Jagua, Laurel, Laurel de Puná, Macharé, Mangle, María, Matache, Moral Bobo, Moral Fino, Motilón, Motilón Colorado, Madera Negra, Nato, Pacarcar, Pacche, Palo de Vaca, Pambil, Platuquero, Pilche, Piñuelo, Quinua Pantza, Quishuar, Quitasol, Roble de Esmeraldas, Roble Andino, Seca Tambán, Teca, Tillo, entre otras.

⁷ PADT-REFORT/JUNAC 1982

✕ GRUPO B

Grupo de maderas de resistencia intermedia, las densidades básicas están entre 0.56 y 0.70. También se las denomina “Maderas Semiduras”. Se caracterizan por ser medianamente durables, de regular resistencia, buena calidad y generalmente fáciles de trabajar. Debido a sus características puede obtenerse una inferior calidad en el acabado y una menor durabilidad.

A este grupo pertenecen las siguientes maderas: Aguacate, Aguacate de Monte, Aguacatillo, Alcanfor, Amarillo Tainde, Bejuquillo o Colorado, Calade, Caracol, Cascarilla Roja, Cascarilla Amarilla, Cativo, Cedro Colorado, Dormilón, Chichalde o Chiyarde, Guaripito, Guilmo, Jiguas, Laurel Tropical, Manglillo, Naranjillo, Nogal, Pacarcar, Pumamaqui, Roble de Guayaquil, Sajo, Samal, Sangre de Gallina, Tangare, Figueroa, Tarque, Sarar, Seca de Castilla, Seca Olorosa, Sande, Sisín o Sumi, Urcucedro, Uva, Yacasén, entre otras.

✕ GRUPO C

Grupo de maderas de menor resistencia, cuyas densidades están entre 0.40 y 0.55. También se las conocen como “Maderas Suaves”. Estas maderas son pocas durables, fáciles de trabajar. Por lo general de muy baja calidad y poca durabilidad.

Entre estas maderas encontramos: Algarrobo de la Sierra, Araucarias Chilenas o Brasileñas, Aliso, Chalviande, Fernán Sánchez, Guanderas, Higuierón, Matapalo, Pandala, Pino insigne o Pino de Monterrey, Piadle, Sangre de Gallina, Tangare, Figueroa, Sapán de Paloma, Sapote de Perro, Sarsafrás o Naranjo de Monte, Yalte, Llanero, Bombón, entre otros.

A continuación se presenta una tabla con los esfuerzos admisibles y módulo de elasticidad para los diferentes grupos de clasificación de las maderas del grupo andino según el PADT-REFORT. (Ver Imagen 7).

Imagen N°11

Esfuerzos admisibles y módulos de elasticidad para maderas del grupo andino

PROPIEDADES (Kg/cm ²)	GRUPO		
	A	B	C
Módulo de elasticidad mínimo E_{0.05}	95,000	75,000	55,000
Módulo de elasticidad promedio E_{prom.}	130,000	100,000	90,000
Esfuerzo de tracción o compresión producido por flexión f_m	210	150	100
Esfuerzo de compresión paralela a las fibras f_c	145	110	80
Esfuerzo de compresión perpendicular a las fibras f_c	40	28	15
Esfuerzo de corte en la dirección paralela a las fibras f_v	15	12	8
Esfuerzo de tracción en la dirección paralela a las fibras f_t	145	105	75

*Fuente: "Manual de Diseño para maderas del grupo Andino" PADT-REFORT 1982

Como complemento a la clasificación de los diferentes tipos de maderas del grupo andino realizada en el PADT-REFORT de 1982, existen otros estudios similares en los que también se agrupan las maderas de acuerdo a las propiedades físico-mecánicas de las mismas. A continuación se presenta un cuadro con la clasificación de las propiedades obtenidas en el Centro Forestal de Conocoto, el cual presenta un aceptable marco de referencia para el análisis de los diferentes tipos de maderas existentes en Ecuador. (Imagen 8).

Imagen N°12

Propiedades físicas y mecánicas de la madera

PROPIEDADES	CLASIFICACION				
	MUY BAJO	BAJO	MEDIANO	ALTO	MUY ALTO
DENSIDAD (g/cm ³) Seca al aire 20°C y 65% hum. Rel.	<= 0.35	0.36 - 0.50	0.51 - 0.71	0.72 - 1.00	>= 1.01
FLEXION Esf. Lím. Prop.(Kg/cm ²)	<= 250	251 - 500	501 - 750	751 -1000	>= 1001
MODULO DE RUPTURA (Kg/cm ²)	<= 400	401 - 900	901 - 1350	1351 - 1800	>= 1801
MODULO DE ELASTICIDAD 1.000 (Kg/cm ²)	<= 70	71 - 100	101 - 150	151 - 200	>= 201
COMPRESION PARALELA Esf. Lím. Prop.(Kg/cm ²)	<= 200	201 - 300	301 - 450	451 - 600	>= 601
RESISTENCIA MAXIMA (Kg/cm ²)	<= 300	301 - 450	451 - 700	701 - 950	>= 951
COMPRESION PERPENDICULAR Esf. Lím. Prop.(Kg/cm ²)	<= 35	36 - 75	76 - 120	121 - 175	>= 176
DUREZA Lados (Kg.)	<= 200	201 - 400	401 - 800	801 - 1200	>= 1201
DUREZA Extremos (Kg.)	<= 250	251 - 500	501 - 1000	1001 - 1500	>= 1501
CIZALLAMIENTO (Kg/cm ²)	<= 40	41 - 85	86 - 120	121 - 175	>= 176

* Fuente: "La técnica y el uso de la madera en construcción de viviendas en Gquil." U. Católica Fac. Arq, 1982

Esta tabla es muy utilizada para determinar el tipo de madera requerida para alguna aplicación específica, de esta forma se selecciona el tipo de madera que cumpla con los parámetros de resistencia requeridos para la función que vaya a desempeñar.

6.8.3. ESFUERZOS ADMISIBLES⁸

Para el diseño estructural deberá usarse los esfuerzos admisibles que consta el MANUAL DE DISEÑO PARA MADERAS DEL GRUPO ANDINO, porque son consecuencia de un proceso de ensayos con maderas de la Subregión. Los valores indicados están respaldados por un número grande de repeticiones lo cual le da confiabilidad.

⁸ NEC-2011. CAP. 7 PAG 16

Debe tenerse presente que los valores referidos son válidos para madera ESTRUCTURAL, que cumple en su totalidad con la “Norma de Clasificación Visual”, que se encuentra en el capítulo 13 del Manual mencionado. Es responsabilidad del calculista especificar madera que cumpla con la Norma de clasificación visual; igualmente se supervisará que la madera que se está usando en la obra cumple con la mencionada norma. Véase el MANUAL DE CLASIFICACIÓN VISUAL, publicado por la JUNAC.

De numerosas investigaciones se tiene establecido que hay una estrecha relación entre la densidad (densidad básica) y la resistencia a los diferentes esfuerzos del material, es así que en el Manual de

Diseño indicado constan tres grupos para madera estructural “A”, “B” y “C”, que corresponden a las densidades: Alta, Mediana y Baja según se indica:

“A” densidad básica comprendida entre 0.71 a 0.90.

“B” densidad básica comprendida entre 0.56 a 0.70; y,

“C” densidad básica comprendida entre 0.40 a 0.55.

Nuevas especies de madera cuyas densidades básicas se conozcan, se pueden incluir en uno de los grupos estructurales que corresponda.

6.8.4. DETERMINACIÓN DE ESFUERZO ADMISIBLE

Todas las especies dentro de un grupo particular tienen asignados los mismos esfuerzos admisibles y estos valores son determinados por la especie más débil de ese grupo.

El método tradicional para determinar los esfuerzos admisibles para la madera de determinada especie y calidad es ensayar probetas pequeñas sin defectos en estado verde y luego modificar estos resultados multiplicándolos por una serie de factores de modificación que consideran la variabilidad de los datos, et efecto de duración de la carga, el efecto del contenido de humedad, et efecto del tamaño, la influencia de los defectos permitidos, y luego dividiendo entre un valor de seguridad apropiado.

6.8.5. DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A COMPRESIÓN

Se entiende como miembros a compresión a aquellos elementos que se encuentran principalmente solicitados por cargas de compresión, como columnas y entramados; pero en general un elemento estructural es solicitado por más de un tipo de esfuerzo, por lo que en la realidad casi todas las columnas estructurales trabajan a;. Compresión y flexión combinadas (flexo-compresión).

Las columnas son elementos donde las cargas principales actúan paralelas al eje del elemento, y por lo tanto trabaja principalmente a compresión; cuya longitud es varias veces mayor que su dimensión lateral más pequeña. El esfuerzo de compresión es muy peligroso en este tipo de elemento estructural, por la presencia de pandeo, que es una falla por inestabilidad.

El tipo de columna que se usa con mayor frecuencia es la columna sólida sencilla, que consiste en una sola pieza de madera, cuya sección transversal es cuadrada u oblonga.

Las columnas sólidas de sección transversal circular son usadas con menos frecuencia. Una columna formada por varios miembros es un ensamble de dos o más miembros cuyos ejes longitudinales son paralelos; se impide que se toquen los elementos mediante unos bloques separadores colocados en los extremos y punto medio de su longitud.

Otros tipos de columnas son las llamadas columnas compuestas, que están conectadas mediante sujetadores mecánicos. Los pie-derecho en marcos ligeros de madera y en entramados también son columnas.

En el procedimiento de diseño del “Manual de Diseño para Maderas del Grupo Andino” de deben de seguir los siguientes pasos:

Para COMPRESIÓN AXIAL:

- Definir las bases de cálculo.
- Grupo estructural de la madera a utilizarse

- Cargas a considerarse en el diseño
- Condiciones de apoyo, y factor de longitud efectiva.
- Determinar efectos máximos.
- Establecer los esfuerzos admisibles, módulo de elasticidad, así como el valor de C_k .
- Asumir una escuadría, y extraer sus propiedades geométricas.
- Calcular la esbeltez para cada dirección.
- Calcular la carga admisible, y compararla con la carga solicitante.

Para FLEXOCOMPRESIÓN:

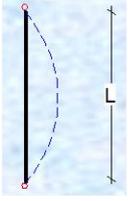
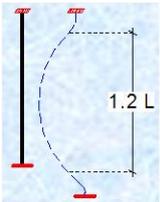
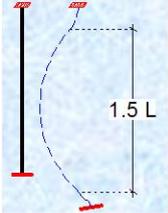
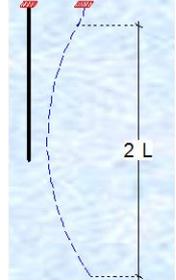
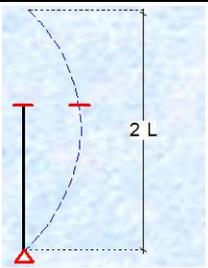
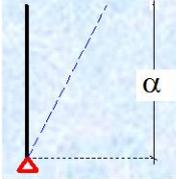
- Se determina de la misma manera que para Compresión Axial.
- Determinar la carga crítica de Euler.
- Calcular el factor de amplificación de momentos k_m .
- Verificar que la ecuación general de elementos a flexocompresión sea satisfecha (que de un valor $< a 1$).

El diseño de elementos sometidos a compresión o flexo-compresión debe realizarse tomando en cuenta su longitud efectiva, que será denotada por L_{ef} . La longitud efectiva es “la longitud teórica de una columna equivalente con articulaciones en sus extremos”. Esta longitud efectiva se obtiene multiplicando la longitud no arriostrada “ L ” por un factor de longitud efectiva “ k ”, que considera las restricciones o grado de empotramiento que sus apoyos extremos le proporcionan.

El Manual de Diseño para Maderas del Grupo Andino recomienda que en ningún caso se tome una longitud efectiva menor que la longitud real no arriostrada, o sea por más de que el factor k sea menor que 1 de acuerdo con las condiciones extremas, se recomienda tomar mínimamente $k = 1$, debido al grado de incertidumbre de restricción al giro que las uniones puedan proporcionar. (Imagen N° 9)

Imagen N°13

DE Pág. 9-4 del *Manual Para Diseño De Maderas Del Grupo Andino*

CONDICION DE APOYO	FACTOR DE LONGITUD EFECTIVA : ' K '	LONGITUD EFECTIVA L_{ef}	ESQUEMA
1. Articulado en ambos extremos	1	L	
2. Empotrado en un extremo y el otro impedido de rotar pero libre de desplazarse	1,2	1.2 L	
3. Empotrado en un extremo y el otro parcialmente impedido de rotar pero libre de desplazarse	1,5	1.5 L	
4. Empotrado en un extremo pero libre en el otro	2	2 L	
5. Articulado en un extremo y el otro impedido de rotar, pero libre de desplazarse.	2	2 L	
6. Articulado en un extremo y libre en el otro.	—	α	

En la siguiente tabla se presentan algunos casos para la evaluación de la longitud efectiva en función de sus restricciones. Se presenta una recomendación para la determinación del factor k que se usará para el diseño. Los valores teóricos

para el factor k que está en función del grado de restricción de los extremos de la columna, deben ser aumentados por el valor mostrado en la tabla 4, donde puede apreciarse que la mayoración se realiza cuando existe un extremo empotrado, ya que no existe un “empotramiento perfecto “en las estructuras de que se construyen en la actualidad; esta recomendación es realizada por la norma americana LRFD 1996, y conviene tenerla en cuenta al momento del diseño.

Imagen N°14

Factor de longitud efectiva “ k ” para diseño de columnas

MODOS DE PANDEO						
Valor Teorico de K	0.5	0.7	1.0	1.0	2.0	2.0
Valor de K recomendado para Diseño cuando condiciones son aproximadas a las ideales	0.65	0.80	1.2	1.0	2.10	2.4
Condiciones de Borde		ROTACION RESTRINGIDA, TRASLACION RESTRINGIDA				
		ROTACION LIBRE, TRASLACION RESTRINGIDA				
		ROTACION RESTRINGIDA, TRASLACION LIBRE				
		ROTACION LIBRE, TRASLACION LIBRE				

Ref.: FIGURA C4.2-1 de Pág. 197 del Norma Americana para Diseño en Maderas LRFD 1996

El valor del factor k se debe determinar correctamente, ya que un error en su determinación trae consigo en el diseño un error grande en el cálculo de la esbeltez y de la capacidad de carga de la columna; y por consiguiente una posible falla de la columna que trae consigo un colapso de la totalidad de la estructura. Es por eso que si se tiene dudas en las condiciones de restricción en los extremos de las columnas se debe tomar valores de k que sean conservadores; por ejemplo si no se está seguro que el extremo de una columna que forma parte de un pórtico restringe totalmente los desplazamientos laterales, entonces se debe asumir que la unión no restringe los

desplazamientos laterales y por tanto le corresponde a la columna un valor de k mayor que 1.

6.8.6. ESBELTEZ.-

En estructuras de madera la esbeltez de una columna maciza simple aislada es la relación entre la longitud efectiva y la dimensión del lado menor de su sección transversal (para columnas rectangulares; tomar el diámetro si fuese columna redonda), expresada en ecuación sería:

$$\lambda = \frac{L_{ef}}{d} \quad \text{Dónde:}$$

Lef: longitud efectiva de la columna

d : Lado menor de la columna

Cuando se tenga una columna rectangular donde la longitud efectiva varíe en sus dos direcciones, se debe calcular la esbeltez para ambas direcciones, y se debe usar para el diseño la esbeltez que sea mayor. La esbeltez para columnas macizas simples está limitada a $\lambda = 50$; para columnas formadas por varios miembros la esbeltez está limitada a $\lambda = 80$.

Clasificación de las columnas según su esbeltez⁹.- Según el “Manual de Diseño para Maderas del Grupo Andino” se clasifica a las columnas macizas simples en función a su esbeltez en:

⁹ “Manual de Diseño para Maderas del Grupo Andino” pág. 6-9

Imagen N°15

Clasificación de las columnas

CLASIFICACION	ESBELTEZ
➤ Columnas Cortas :	$\lambda < 10$
➤ Columnas Intermedias :	$10 < \lambda < C_k$
<u>Donde :</u>	$C_k = 0.7025 \sqrt{\frac{E}{f_c}}$
➤ Columnas Largas :	$C_k < \lambda < 50$
¡NO DEBEN UTILIZARSE COMO COLUMNAS MACIZAS SIMPLES, ELEMENTOS CUYA ESBELTEZ SEA MAYOR QUE 50!	
Ref.: PAG 9-5 del Manual Para Diseño para Maderas Del Grupo Andino	

De la anterior tabla C_k es la relación de esbeltez para la cual la columna, considerada como columna larga, tiene una carga admisible igual a dos tercios de la carga de aplastamiento: $2/3Afc$, donde A es la sección transversal y f_c es el esfuerzo admisible máximo a compresión paralela a las fibras. Los valores de C_k para cada uno de los tres grupos estructurales se presentan a continuación:

Imagen N°16 RELACION DE ESBELTEZ LIMITE ENTRE COLUMNAS INTERMEDIAS Y LARGAS

GRUPO	C_k	
	COLUMNAS	ENTRAMADOS
A	17,98	20,06
B	18,34	20,20
C	18,42	22,47

Ref.: DE Pág. 9-11 del Manual Para Diseño De Maderas Del Grupo Andino

6.8.7. ESFUERZOS MÁXIMOS ADMISIBLES Y MODULO DE ELASTICIDAD.-

El Manual de Diseño para Maderas del Grupo Andino indica los esfuerzos máximos admisibles que deben utilizarse para el diseño de elementos sometidos a compresión o Flexo-compresión, según el grupo estructural al que pertenece la madera.

Imagen N°17

ESFUERZOS ADMISIBLES DE LA MADERA

Esfuerzos Admisibles De La Madera														
Grupo	Flexion		Traccion		Compresion		Compresion		Corte Paralelo		Módulo de Elasticidad		Corte Perpendicular	
	M Pa	Kg/cm ²	M Pa	Kg/cm ²	M Pa	Kg/cm ²	M Pa	Kg/cm ²	M Pa	Kg/cm ²	M Pa	Kg/cm ²	M Pa	Kg/cm ²
A	21	210	14,5	145	14,5	145	4	40	1,5	15	9500	95000	3 o 4 veces el Corte Paralelo	
B	15	150	10,5	105	11	110	2,8	28	1,2	12	7500	75000		
C	10	100	7,5	75	8	80	1,5	15	0,8	8	5500	55000		

Para el diseño de columnas se debe usar los valores de módulo de elasticidad $E_{0.05}$ que es el modulo mínimo, que según el manual de diseño en maderas del grupo andino, corresponde a una probabilidad de hasta 5% que el módulo de elasticidad este por debajo del valor considerado; esto para el grupo estructural de madera elegido para conformar el elemento. Para el diseño de pie-derechos para entramados, se debe usar el valor de $E_{promedio}$, el cual es mayor que $E_{0.05}$, debido a que en un entramado los elementos actúan de una manera más solidaria, garantizando así la seguridad.

A continuación se muestran los valores de módulo de elasticidad según su grupo estructural:

Imagen N°18: MODULO DE ELASTICIDAD DE LA MADERA (kg/cm²)

GRUPO	$E_{0.05}$	$E_{promedio}$
A	95.000	130.000
B	75.000	100.000
C	55.000	90.000

Ref. DE Pág. 9-6 del Manual Para Diseño De Maderas Del Grupo Andino

CAPACIDAD DE CARGA PARA COLUMNAS SOMETIDAS A COMPRESIÓN (CARGA ADMISIBLE A COMPRESIÓN).-

Según el “Manual de Diseño para Maderas del Grupo Andino” la capacidad de carga varía de acuerdo a la clasificación realizada en función de su esbeltez (Tabla 4.3), de aquí tenemos:

Para Columnas Cortas la carga admisible a compresión se calcula como:

$$N_{adm} = f_c \cdot A$$

Dónde:

A: área de la sección transversal
f_c: esfuerzo máximo admisible de Compresión paralela a la fibra.
N_{adm}: carga axial máxima admisible.

Para Columnas Intermedias la carga admisible a compresión se calcula como:

$$N_{adm} = f_c \cdot A \left[1 - \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{\lambda}{C_k} \right)^4 \right]$$

Dónde:

A: área de la sección transversal
f_c: esfuerzo máximo admisible de Compresión paralela a la fibra.
λ : esbeltez del elemento (considerar

Para Columnas Largas la carga admisible a compresión se calcula como:

$$N_{adm} = 0.329 \cdot \frac{E \cdot A}{\lambda^2}$$

Dónde:

A: área de la sección transversal
 λ : esbeltez del elemento (considerar Solo la mayor).
E: módulo de elasticidad
 N_{adm} : carga axial máxima admisible.

6.8.8. CAPACIDAD DE CARGA PARA COLUMNAS SOMETIDAS A FLEXOCOMPRESIÓN.-

Los elementos sometidos a flexocompresión deben diseñarse para cumplir la siguiente relación:

$$\frac{N}{N_{adm}} + \frac{k_m \cdot |M|}{Z \cdot f_m} < 1$$

N : es la carga axial solicitante
 N_{adm} : es la carga axial admisible
 k_m : es un factor de magnificación de momentos debido a la presencia de carga axial
 $|M|$: momento flector máximo en el elemento(en valor absoluto)
Z: módulo de la sección transversal con respecto al eje del cual se produce la flexión
 f_m : esfuerzo admisible en flexión sacado de tabla 4.5

Dónde:

Los valores de N y $|M|$ son conocidos (hallados del análisis de esfuerzos). El valor de N_{adm} se halla de la misma manera que para columnas sometidas a compresión.

$$k_m = \frac{1}{1 - 1.5 \cdot \frac{N}{N_{cr}}}$$

El valor del factor de amplificación de momentos k_m se halla con la ecuación:

Dónde: N_{cr} es la carga crítica de Euler en la dirección en que se aplican los momentos de flexión. La carga crítica de Euler se halla con la ecuación:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{L_{ef}^2}$$

Dónde: L_{ef} es la longitud efectiva de la columna; I es la inercia de la sección transversal.

El valor del módulo de la sección Z depende del tipo de sección transversal y de sus dimensiones.

7. BENEFICIARIOS

7.1. BENEFICIARIOS DIRECTOS

- Adultos mayores de la comunidad La Pitahaya
- Profesionales de la Salud con especialidad en Geriatría y Gerontología
- Comunidad de La Pitahaya, Cantón Tosagua

7.2. BENEFICIARIOS INDIRECTOS

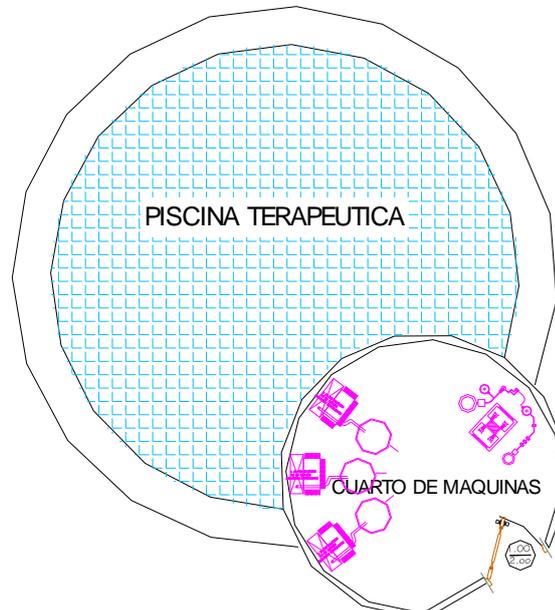
- El Estado Ecuatoriano
- Ministerio de Inclusión Económica y Social
- G.A.D. Municipal del Cantón Tosagua

8. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

8.1. CÁLCULO DE PISCINA TERAPÉUTICA

Imagen N° 19

Vista en planta de la piscina terapéutica de diseño circular.



DATOS

<i>Díámetro de piscina:</i> D=	7,3m
<i>Altura del agua:</i> Hagua=	1,2m
<i>Borde libre:</i> BL=	0,15m
<i>Espesor de losa inferior:</i> e=	0,25m
<i>Altura total:</i> H=	1,60 m

Con estos primeros datos es necesario poder calcular tanto el área de la piscina como el volumen útil de agua que va a tener esta piscina, estos serán dados a continuación con la formulada detallada:

$$\text{Área de piscina: } A = \pi * ((D^2)/4)$$

$$A = 41.85 \text{ m}^2$$

$$\text{Volumen (útil de agua) : } V = \text{área piscina} * \text{hagua}$$

$$V = 50,22 \text{ m}^3$$

Como datos necesarios para continuar con el cálculo de esta estructura es importante conocer parámetros como el peso específico tanto del agua como del terreno además de la capacidad de carga del terreno que serán primordiales para este cálculo, así como también es fundamental tener los datos de los materiales como son la fluencia del acero y la resistencia del concreto.

<i>Peso esp. del agua:</i> $\gamma_w =$	1000 Kg/m ³
<i>Peso esp. del terreno</i> $\gamma_s =$	1500 Kg/m ³
<i>Capacidad de carga del terreno:</i> $q_a =$	2,7 Kg/cm ²
<i>Fluencia del acero:</i> $F_y =$	4200 Kg/cm ²
<i>Resistencia del concreto:</i> $f'_c =$	210Kg/cm ²

Para el cálculo y diseño de una piscina se la debe ver a esta como un muro bajo tierra, ya que esta debe soportar dos estados de cargas como son el empuje del suelo y el empuje del agua, ambos esfuerzos van a ejercer presión en las paredes de la piscina lo que va a ocasionar que la estructura falle.

Para esto se debe calcular los momentos y cortantes que ejerce cada estado de carga para en función de estos datos poder determinar el valor de la cuantía necesaria que se debe utilizar en nuestra sección de acero.

Es así que para ello se calcula cada estado de carga en la pared de la piscina, obteniendo para el primer estado de carga, que es el empuje del suelo, un empuje activo que estará actuando a H/3 de la altura total de la pared, tal como se detalla a continuación.

8.1.1. CÁLCULO DE PARED DE PISCINA

8.1.2. Primer estado de carga (Empuje del Suelo)

✓ Coeficiente de Empuje Activo (K_a)

$$K_a = \operatorname{tg}^2(45 - \phi/2) = 0.33$$

✓ Empuje Activo (E_a)

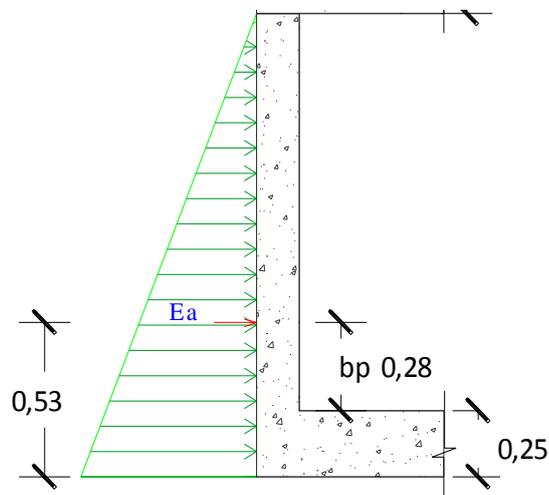
$$E_a = \gamma_s * \frac{H^2}{2} * K_a =$$

$$E_a = (1500 \text{ Kg/m}^3) * (1.60^2 \text{ m}^2 / 2) * 0.33$$

$$E_a = 0.64 \text{ T/m}$$

Imagen N°20

DETALLE DEL EMPUJE DEL SUELO A H/3 Y ESPESORES



Dentro de la estructura de pared se va a ejercer el empuje del suelo, siendo esta altura $H/3$ – el espesor de la losa, el cual es de 0.25m, dando como resultado una altura de presión interna de 0.28m.

Esta altura es la que se debe multiplicar con el Empuje activo (E_a) el cual dará como resultado el Momento flector, que será también utilizado para sacar el momento último que da este estado de carga, además como en todo cálculo estructural es necesario comprobar los valores de corte, tanto con el V_{adm} y el V_{ultimo} .

$$b_p = H/3 - e = 0.53 \text{ m} - 0.25 \text{ m} = 0.28 \text{ m}$$

✓ **Momento Flector:**

$$M_f = E_a \cdot b_p = 0.64 \text{ T/m} \cdot 0.28 \text{ m} = 0.181 \text{ T.m}$$

✓ **Momento último:**

$$M_u = 1.30 \cdot (1.30 M_f) = 1.3(1.3 \cdot 0.181 \text{ t.m}) = 0.306 \text{ T.m}$$

✓ **Cortante** = $E_a = 0.64 \text{ T}$

✓ **Cortante último:**

$$V_u = 1.30 \cdot (1.30 V) = 1.30 (1.30 \cdot 0.64 \text{ T}) = 1.082 \text{ T}$$

✓ **Cortante admisible:**

$$V_{uadm} = 0.53 \sqrt{f'c} = 0.53 \sqrt{210 \text{ Kg/cm}^2} = 7.68 \text{ Kg/cm}^2$$

Comprobación a Cortante

✓ **Cortante Actuante:**

$$V_{uact} = \frac{V \cdot 10^3}{(0.75)(100)(d)} = \frac{1.082 \cdot 1000}{(0.75)(100)(0.175)} = 0.82 \text{ Kg/cm}^2$$

$$V_{act} < V_{adm} \text{ OK}$$

Una vez comprobado el Cortante se procede a comprobar el Ru

Comprobación de Ru

	Cuantías:	Ru: (kg/cm ²)
	0,02168	67,7617
$0.50 \rho b$	= 0,01084	39,7044
$0.75 \rho b$	= 0,01626	55,189
$(0.18 * f'c) / F_y$	= 0,009	33,7856
$\rho \text{ min}$	= 0,00333	13,4364

$$R_u = \frac{M_u \cdot 10^5}{(0.90)(100)(d^2)} = \frac{0.306 \cdot 100000}{(0.90)(100)(0.175^2)}$$

$$= = 1,11 \text{ Kg/cm}^2$$

Dado que el Ru es menor a los Ru de la tabla dada se podría disminuir el peralte

$$\rho = 0.85 \frac{F'c}{f_y} * 1 - \sqrt{1 - \frac{2Ru}{0.85F'c}} = 0.00027$$

8.1.3. SEGUNDO ESTADO DE CARGA (EMPUJE DEL AGUA)

✓ Empuje Agua (E_agua)

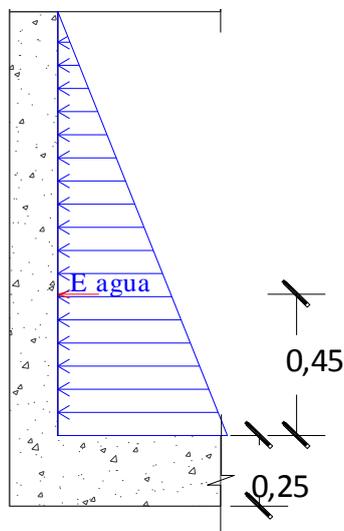
$$E_agua = \gamma_{agua} \left(\frac{h^2}{2} \right)$$

$$E_agua = (1000 \text{ Kg/m}^3) * (1.60^2 \text{ m}^2 / 2)$$

$$E_agua = 0.91 \text{ T/m}$$

Imagen N°21

DETALLE DE EMPUJE DEL AGUA A H/3 Y DE ESPESOR DE LOSA



El empuje de agua que se va a ejercer en el interior de la piscina va afectar a $h/3$, siendo h la altura de agua+ borde libre, además como en el estado de carga anterior es necesario comprobar los valores de corte, tanto con el V_{adm} y el V_{ultimo} .

$$b_p = h/3 = (1.35+0.15)/3 = 0.45 \text{ m}$$

✓ **Momento Flector:**

$$M_f = E_{agua}(b_p) = 0.91 \text{ T/m} * 0.45 \text{ m} = 0.41 \text{ T.m}$$

✓ **Momento último:**

$$M_u = 1.30.(1.30M_f) = 1.3(1.3*0.41 \text{ t.m}) = 0.692 \text{ T.m}$$

✓ **Cortante = E_a = 0.91 T**

✓ **Cortante último:**

$$V_u = 1.30.(1.30V) = 1.30 (1.30*0.91 \text{ T}) = 1.538 \text{ T}$$

✓ **Cortante admisible:**

$$V_{uadm} = 0.53\sqrt{f'c} = 0.53\sqrt{210 \text{ Kg/cm}^2} = 7.68 \text{ Kg/cm}^2$$

Comprobación a Cortante

✓ **Cortante Actuante:**

$$V_{uact} = \frac{V \cdot x 10^3}{(0.75)(100)(d)} = \frac{1.538 * 1000}{(0.75)(100)(0.175)} = 1.17 \text{ Kg/cm}^2$$

$$V_{act} < V_{adm} \text{ OK}$$

Una vez comprobado el Cortante se procede a comprobar el R_u

Comprobación de R_u

	Cuantias:	Ru: (kg/cm ²)
	0,02168	67,7617
$0.50 \rho b =$	0,01084	39,7044
$0.75 \rho b =$	0,01626	55,189
$(0.18 * f'c) / Fy =$	0,009	33,7856
$\rho \text{ min} =$	0,00333	13,4364

$$Ru = \frac{Mu \cdot 10^5}{(0.90)(100)(d^2)} = \frac{0.692 * 100000}{(0.90)(100)(0.175^2)} = 2,51 \text{ Kg/cm}^2$$

Dado que el Ru es menor a los Ru de la tabla dada se podría disminuir el peralte

$$\rho = 0.85 \frac{F'c}{fy} * 1 - \sqrt{1 - \frac{2Ru}{0.85F'c}} = 0.00060$$

8.1.4. DISEÑO DE ARMADURA

Siendo la cuantía mínima igual a 0,00333 mayor a las cuantías calculadas, se utiliza la cuantía mínima para el cálculo del acero. Al ser una pared tipo muro que tiene que soportar 2 estados de carga como son el empuje del suelo en una cara de la pared y en la otra el empuje del agua se debe colocar aceros principales en ambas caras de la pared, además de llevar también una armadura transversal.

Espesor de pared: 0,20 m

r: 0,025m

d: 0,175m

1er Estado de carga $\rho = 0,00027$

2do Estado de carga $\rho = 0,00060$

✓ **As principal 1er estado de carga**

$$As = \rho * b * d = 0,0033 * 100 \text{ cm} * 17,5 \text{ cm} = 5,83 \text{ cm}^2$$

$$\emptyset = 12 \text{ mm} , Av = 1,13 \text{ cm}^2$$

$$\#v = A_s/A_v = 5,83/1,13 = 6 \text{ varillas}$$

✓ **Separación:**

$$S = \frac{100}{\#v} - \frac{A_v}{10} = \frac{100}{6} - \frac{1,13}{10} = 16,55 \text{ cm}$$

✓ **Área de acero calculada:**

$$A_{scal} = A_v * \#v = 1,13 * 6 = 6,78 \text{ cm}^2$$

✓ **As principal 2do Estado de carga**

$$A_s = \rho * b * d = 0,0033 * 100 \text{ cm} * 17,5 \text{ cm} = 5,83 \text{ cm}^2$$

$$\emptyset = 12 \text{ mm} , A_v = 1,13 \text{ cm}^2$$

$$\#v = A_s/A_v = 5,83/1,13 = 6 \text{ varillas}$$

✓ **Separación:**

$$S = \frac{100}{\#v} - \frac{A_v}{10} = \frac{100}{6} - \frac{1,13}{10} = 16,55 \text{ cm}$$

✓ **Área de acero calculada:**

$$A_{scal} = A_v * \#v = 1,13 * 6 = 6,78 \text{ cm}^2$$

Para la armadura transversal si la varilla a usar es mayor a 16mm la cuantía será igual a 0,0025 , caso contrario será igual a 0,0020.

✓ **Armadura Transversal de Muro**

$$A_s = \rho * b * d = 0,0020 * 100 \text{ cm} * 17,5 \text{ cm} = 3,50 \text{ cm}^2$$

$$\emptyset = 10 \text{ mm} , A_v = 0,79 \text{ cm}^2$$

$$\#v = A_s/A_v = 3,50/0,79 = 5 \text{ varillas}$$

✓ **Separación:**

$$S = \frac{100}{\#v} - \frac{Av}{10} = \frac{100}{5} - \frac{0,79}{10} = 19,92 \text{ cm}$$

✓ Área de acero calculada:

$$A_{scal} = A_v * \#v = 0,79 * 5 = 3,95 \text{ cm}^2$$

Imagen N°22

**DETALLE DEL ARMADO DE LA PARED DE LA PISCINA CALCULADA,
CON LOS RESPECTIVOS ACEROS PRINCIPALES Y DE LA ARMADURA
TRANSVERSAL.**

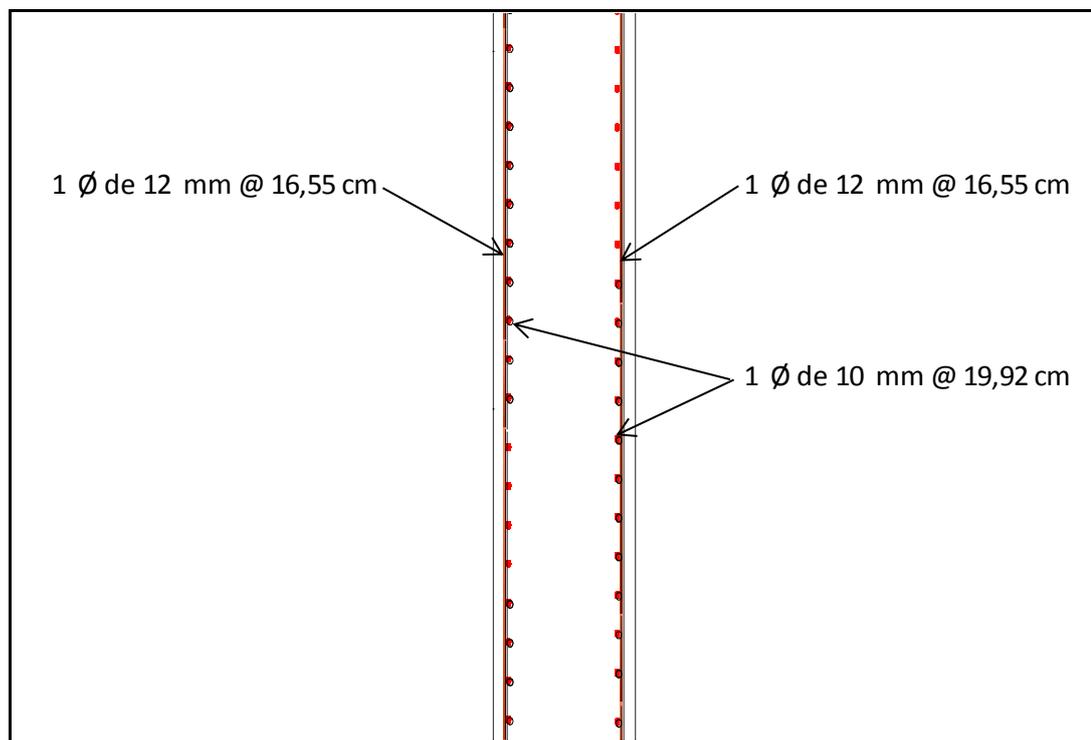


Imagen N° 23

TABLA DE CÁLCULO DEL CUAL SE MUESTRA LA CUANTÍA CON SUS RESPECTIVAS ÁREAS DE ACERO QUE DETERMINA EL NÚMERO DE VARILLAS Y SU SEPARACIÓN

CALCULO DE ARMADURA						
As princ 1: $\rho = 0,00333$ As= 5,83 cm ²	# de varillas:	\emptyset :	A:	Separacion (cm):	As prop:	ρ
	6	12	1,13	16,55	6,78	0,00387
As princ 2: $\rho = 0,00333$ As= 5,83 cm ²	# de varillas:	\emptyset :	A:	Separacion (cm):	As prop:	ρ
	6	12	1,13	16,55	6,78	0,00387
ARMADURA TRANSVERSAL DEL MURO: $\rho = 0,0020$ As= 3,50 cm ²	# de varillas:	\emptyset :	A:	Separacion (cm):	As prop:	ρ
	5	10	0,79	19,92	3,95	0,00226

8.1.5. CÁLCULO DE LOSA INFERIOR

La losa inferior se la diseña en función de las cargas que esta soportará, al tratarse de una piscina en esta actuarán los pesos del agua, y además el peso propio del concreto. Para el peso del agua y del concreto es necesario conocer su peso específico, siendo el del agua 1000 Kg/m³ y el del concreto 2400 Kg/m³.

✓ **Cargas sobre la losa**

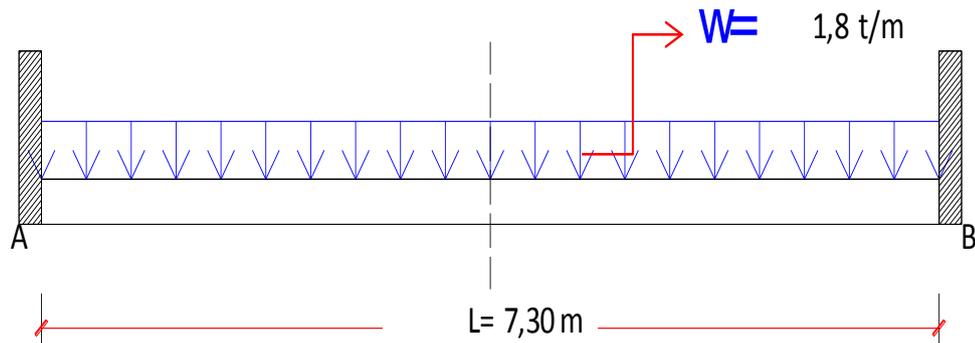
Peso propio del agua: $P_{\text{agua}} = \gamma_{\text{agua}}(h_{\text{agua}}) = 1200 \text{ Kg/m}^2$

Peso propio del Concreto: $P_{\text{ho}} = \gamma_{\text{ho}} * e = \underline{\underline{600 \text{ Kg/m}^2}}$

$W = 1800 \text{ Kg/m}^2 = 1,80 \text{ T/m}$

Imagen N° 24

LOSA INFERIOR QUE MUESTRA SU RESPECTIVA CARGA Y SU LONGITUD DE 7,30 METROS



✓ **Momentos Flectores**

$$M(-) = \frac{wl^2}{24} = \frac{1,8 * (7,3)^2}{24} = 4 \text{ T.m}$$

✓ **Momento último:**

$$Mu = 1.30.(1.30Mf) = 1,30(1,30 * 4 \text{ T.m}) = 6,755 \text{ T.m}$$

$$Ru = \frac{Mu \cdot 10^5}{(0.90)(100)(d^2)} = \frac{6,755 * 100000}{(0.90)(100)(0.175^2)} = 18,76 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rho = 0.85 \frac{F'c}{fy} * 1 - \sqrt{1 - \frac{2Ru}{0.85F'c}} = 0,00473$$

$$M(+) = \frac{wl^2}{12} = \frac{1,8 * (7,3)^2}{12}$$

$$M(+) = 7,99 \text{ T.m}$$

✓ **Momento último:**

$$Mu = 1.30.(1.30Mf) = 1,30(1,30 * 7,99 \text{ T.m}) = 13,509 \text{ T.m}$$

$$Ru = \frac{Mu \cdot 10^5}{(0.90)(100)(d^2)} = \frac{13,509 \cdot 100000}{(0.90)(100)(0.175^2)} = 37,53 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rho = 0.85 \frac{F'_c}{fy} * 1 - \sqrt{1 - \frac{2Ru}{0.85F'_c}} = 0,01015$$

Una vez comprobados los momentos y calculada la cuantía, es importante calcular los esfuerzos cortantes, siendo el cortante actuante calculado menor que el cortante admisible, este último está basado en función de la resistencia del concreto.

✓ **Cortante**

$$Va = Vb = \frac{w \cdot l}{2} = \frac{(1,80 \frac{T}{m})(7,30m)}{2} = 6,57 \text{ T}$$

✓ **Cortante último:**

$$Vu = 1.30 \cdot (1.30V) = 1.30 (1.30 \cdot 6,57T) = 11,10 \text{ T}$$

✓ **Cortante admisible:**

$$Vuadm = 0.53 \sqrt{f'_c} = 0.53 \sqrt{210 \text{ Kg/cm}^2} = 7.68 \text{ Kg/cm}^2$$

Comprobación a Cortante

✓ **Cortante Actuante:**

$$Vuact = \frac{V \cdot 10^3}{(0.75)(100)(d)} = \frac{11,10 \cdot 1000}{(0.75)(100)(0.175)} = 7,40 \text{ Kg/cm}^2$$

Vact < Vadm OK

8.1.6. DISEÑO DE ARMADURA

La cuantía mínima en este caso es de $14/F_y$ siendo $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$, dando como resultado 0,00333, ya que las cuantías dadas son mayores a la cuantía mínima, se procede a el cálculo del acero con dichas cuantías.

Espesor: 0,25 m

r: 0,05m

d: 0,20m

$\rho (-) = 0,00473$

$\rho (+) = 0,01015$

✓ **As (-)**

$$A_s = \rho (-) * b * d = 0,00473 * 100\text{cm} * 20\text{cm} = 9,46 \text{ cm}^2$$

$$\emptyset = 12 \text{ mm} , A_v = 1,13 \text{ cm}^2$$

$$\#v = A_s / A_v = 9,46 / 1,13 = 9 \text{ varillas}$$

✓ **Separación:**

$$S = \frac{100}{\#v} - \frac{A_v}{10} = \frac{100}{9} - \frac{1,13}{10} = 11 \text{ cm}$$

✓ **Área de acero calculada:**

$$A_{scal} = A_v * \#v = 1,13 * 9 = 10,17 \text{ cm}^2$$

✓ **As (+)**

$$A_s = \rho (+) * b * d = 0,01015 * 100\text{cm} * 20\text{cm} = 20,29 \text{ cm}^2$$

$$\emptyset = 14 \text{ mm} , A_v = 1,54 \text{ cm}^2$$

$$\#v = A_s / A_v = 20,29 / 1,54 = 14 \text{ varillas}$$

✓ **Separación:**

$$S = \frac{100}{\#v} - \frac{Av}{10} = \frac{100}{14} - \frac{1,13}{10} = 7 \text{ cm}$$

✓ **Área de acero calculada:**

$$Ascal = Av * \#v = 1,54 * 14 = 21,56 \text{ cm}^2$$

✓ **Acero de Reparto**

$$As_{rep} = \frac{55,20}{\sqrt{L}} = \frac{55,20}{\sqrt{7,30}} = 20,43\%$$

✓ **Acero de reparto principal:**

$$As_{rep \text{ prin.}} = \frac{As_{rep} * As(+)}{100} = \frac{20,43\% * 20,29 \text{ cm}^2}{100} = 4,15 \text{ cm}^2$$

$$\emptyset = 10 \text{ mm} , Av = 0,79 \text{ cm}^2$$

$$\#v = As / Av = 20,29 / 1,13 = 6 \text{ varillas}$$

✓ **Separación:**

$$S = \frac{100}{\#v} - \frac{Av}{10} = \frac{100}{6} - \frac{0,79}{10} = 16,59 \text{ cm}$$

✓ **Área de acero calculada:**

$$Ascal = Av * \#v = 0,79 * 6 = 4,74 \text{ cm}^2$$

Imagen N° 25

DETALLE DEL ARMADO DE LA LOSA INFERIOR DE LA PISCINA CALCULADA, CON LOS RESPECTIVOS ACEROS A PARA FLEXIÓN Y TRACCIÓN ADEMÁS DEL ACERO DE REPARTO.

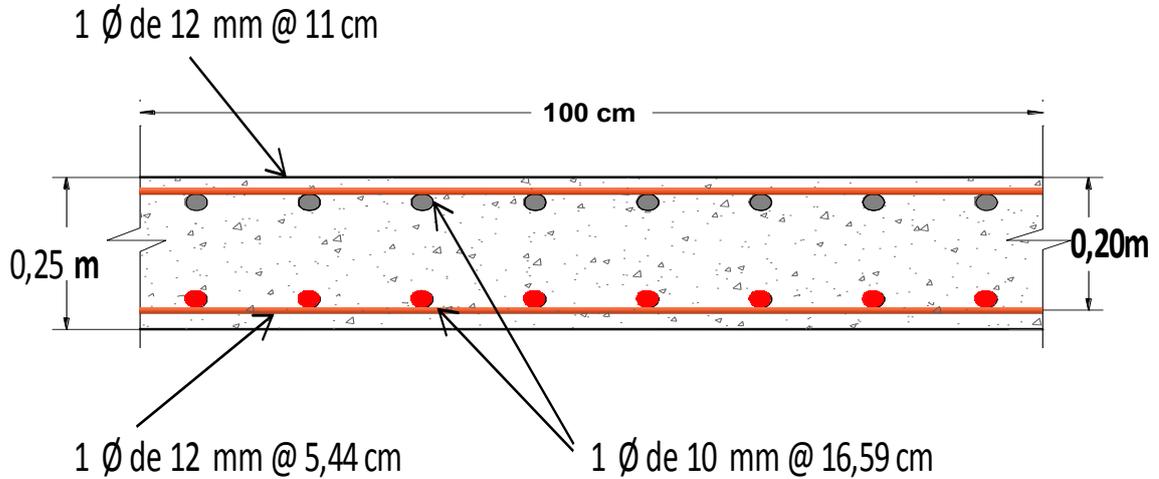


Imagen N° 26

TABLA DE CÁLCULO DEL ACERO DE LA LOSA INFERIOR DEL CUAL SE MUESTRA LA CUANTÍA CON SUS RESPECTIVAS ÁREAS DE ACERO QUE DETERMINA EL NÚMERO DE VARILLAS Y SU SEPARACIÓN

CALCULO DE ARMADURA						
As (-):	$\rho = 0,00473$	# de varillas:	\emptyset :	A:	Separacion (cm):	As prop: ρ
	As = 9,46 cm ²	9	12	1,13	11	10,17 0,00581
As (+):	$\rho = 0,01015$	# de varillas:	\emptyset :	A:	Separacion (cm):	As prop: ρ
	As = 20,29 cm ²	18	12	1,13	5,44	20,34 0,01162
Acero de reparto:		# de varillas:	\emptyset :	A:	Separacion (cm):	As prop: ρ
20,43%	As rep princ = 4,15 cm ²	6	10	0,79	16,59	4,74 0,00271
	As temp. = 2,65 cm ²					

8.2. DISEÑO HIDRAULICO DE LA PISCINA ¹⁰

8.2.1. VOLUMEN

- ✓ Volumen: 50.22m³

8.2.2. TIEMPO DE RECIRCULACIÓN DEL AGUA

- ✓ Entorno de la piscina: Exterior lejos de arboles
- ✓ Tiempo de Recirculación estimado: **4horas** (no se recomienda un tiempo mayor a 6 horas)

8.2.3. CÁLCULO DE FILTRO Y DE LA BOMBA

- ✓ Volumen: 50.22 m³
- ✓ Tiempo de Recirculación estimado: **4,horas**
- ✓ Caudal: $(50.22 \text{ m}^3 / 4 \text{ horas}) = 12.55 \text{ m}^3/\text{h}$.
- ✓ Velocidad Deseada = **40 m³/m² h**
- ✓ Diámetro del Filtro: **836 mm**
- ✓ Tubo de aspiración = **90mm**
- ✓ Tubo de impulsión = **63 mm**

8.2.4. CÁLCULO DE HORAS DE DEPURACIÓN

- ✓ Volumen: 50.22 m³
- ✓ Caudal: $(50.22 \text{ m}^3 / 4 \text{ horas}) = 12.55 \text{ m}^3/\text{h}$.
- ✓ Temperatura del agua = **20°C (asumido)**
- ✓ Las horas de funcionamiento necesarias son 12 horas y 33 minutos al día.

8.2.5. CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE TUBERÍAS

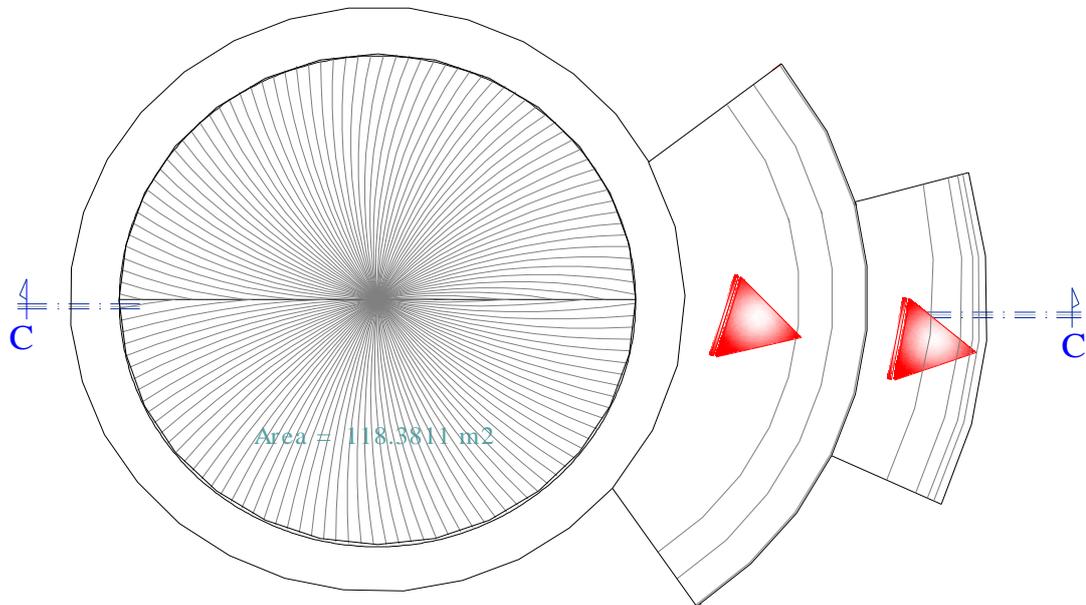
- ✓ Velocidad del agua = **2 m/seg** (velocidad recomendable es de 1m/seg a 2 m/seg)
- ✓ Caudal: $(50.22 \text{ m}^3 / 4 \text{ horas}) = 12.55 \text{ m}^3/\text{h}$.
- ✓ Diámetro = **50 mm**

¹⁰ Recuperado de : <http://www.toledopiscinas.es/calculos-piscina/calculo-diametro-tuberia>, hoja web para el cálculo hidráulico de piscinas.

8.3. CÁLCULO DEL SALÓN DE USOS MÚLTIPLE

Imagen N° 27

VISTA EN PLANTA DEL SALÓN DE USOS MÚLTIPLES, CON UN ÁREA DE 118,38 M2



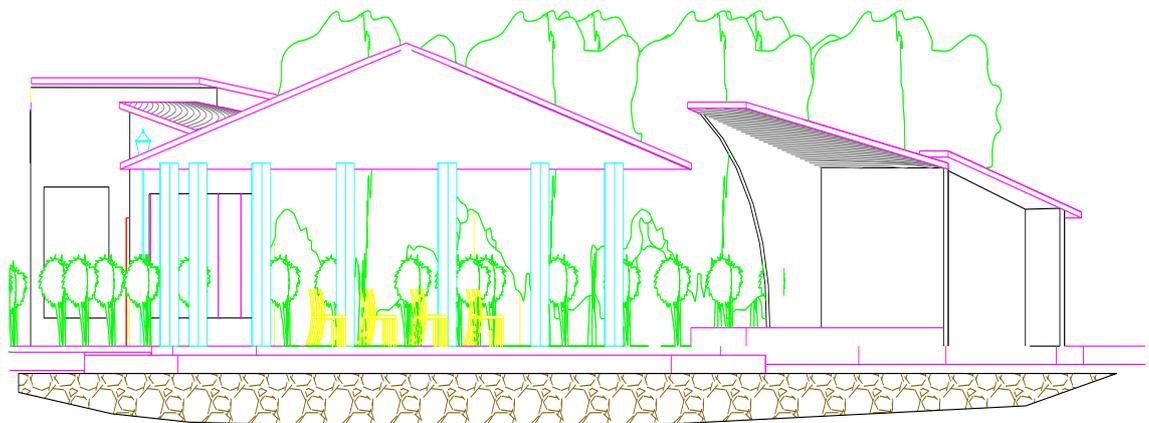
PLANTA CUBIERTA
AREAS COMUNALES

ESCALA

1 : 100

Imagen N° 28

CORTE QUE MUESTRA LA PARTE LATERAL DEL SALÓN DE USOS MÚLTIPLE, DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE ESTE NO CUENTA CON PAREDES



CORTE C-C

8.3.1. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA

Para realizar los respectivos cálculos del diseño de estructura metálica del salón de usos múltiples, se realizó el dibujo de la estructura en el programa AutoCAD con las mismas medidas que se encuentran en el diseño arquitectónico de dicha estructura.

Imagen N^o 29

Vista en planta del modelado hecho en AutoCAD de la estructura metálica de la cubierta

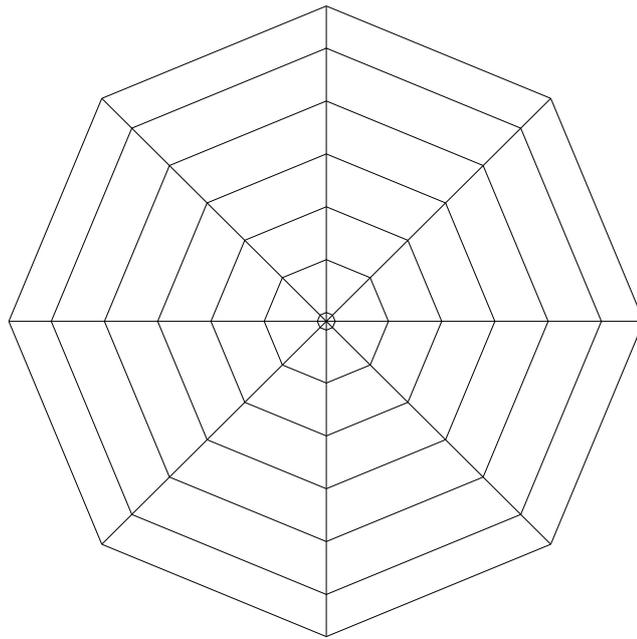
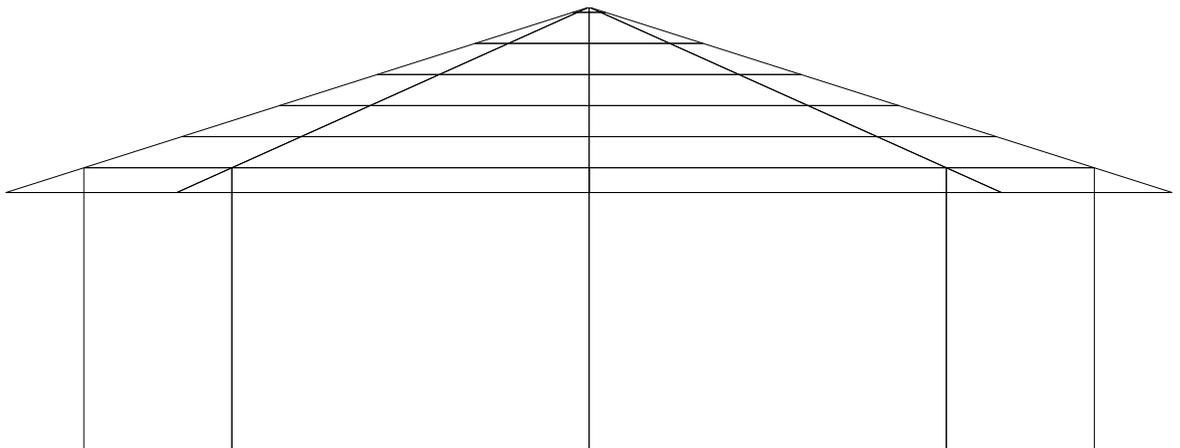


Imagen N^o 30

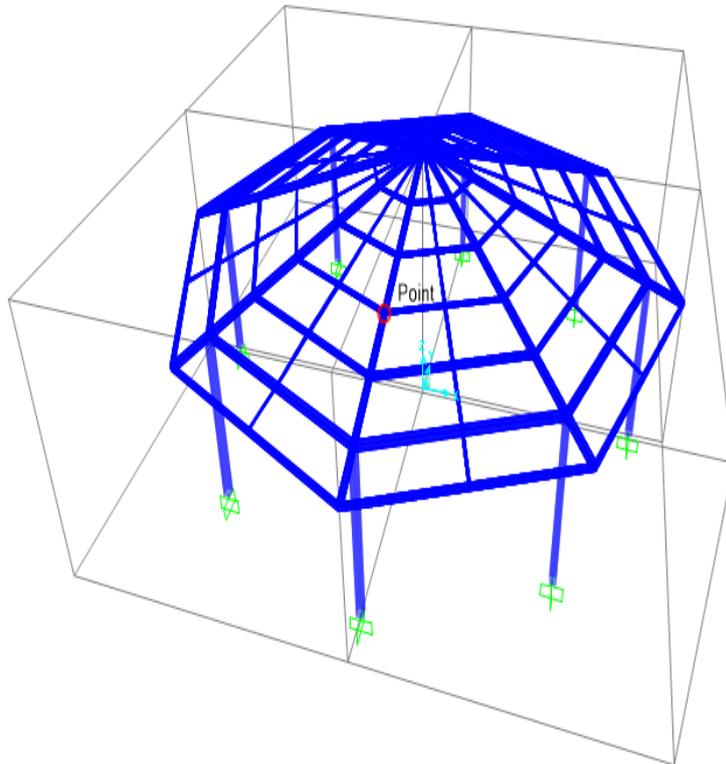
Vista frontal de la estructura metálica dibujada en el programa AutoCAD



Una vez realizado el dibujo estructural se procede a abrir el programa SAP2000, software con el que se realizará los cálculos estructurales, para esto se importó el dibujo realizado en AutoCAD para poder asignarle las cargas, material a la estructura.

Imagen N° 31

VISTA DE LA ESTRUCTURA METÁLICA YA EXPORTADA DEL AUTOCAD AL PROGRAMA SAP2000

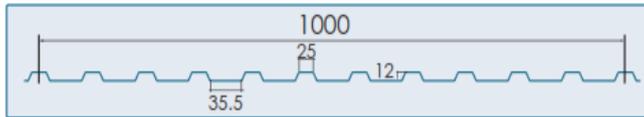


Una vez dibujada la estructura en SAP2000 es indispensable conocer el tipo de cargas que se le va a asignar al programa, dentro de las cargas a utilizar según el NEC tenemos los que son la carga muerta, dentro de las cuales actúan el peso del panel y el peso de los tubos metálicos, además de la carga viva.

Imagen N° 32

Tabla de valores de espesores y pesos que se van a requerir para el cálculo de carga muerta que tundra el panel

Geometría



PESO PANEL FRISO								
Espesor	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.70
kg/m2	2.87	3.35	3.83	4.31	4.79	5.27	5.75	6.71

8.3.2. CÁLCULO DE CARGAS

✓ **Carga Viva** **100kg/m2**

✓ **Carga muerta**

Peso panel friso: 2,87 Kg/m2

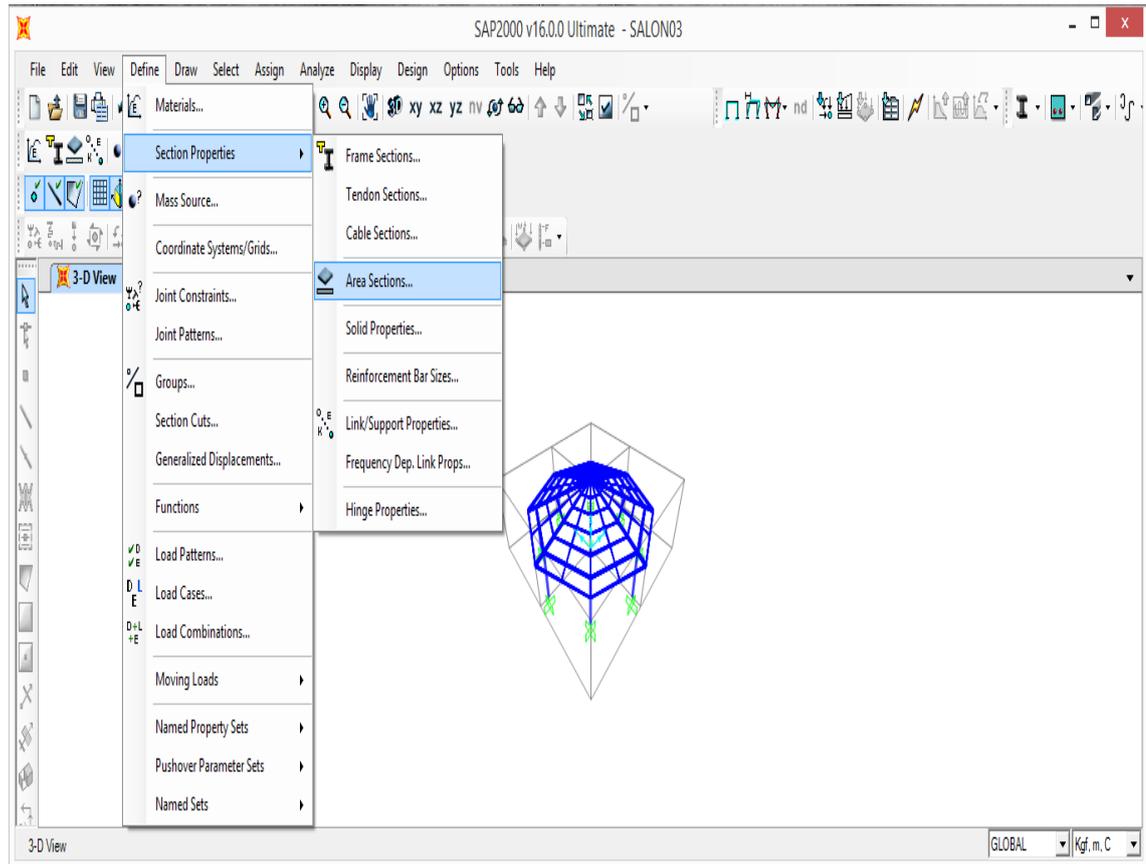
Instalaciones: 5,00 kg/m2

7,87 Kg/m2

Para ingresar las cargas al programa SAP2000 primero se debe definir un Shell o losa.

Imagen N^o 33

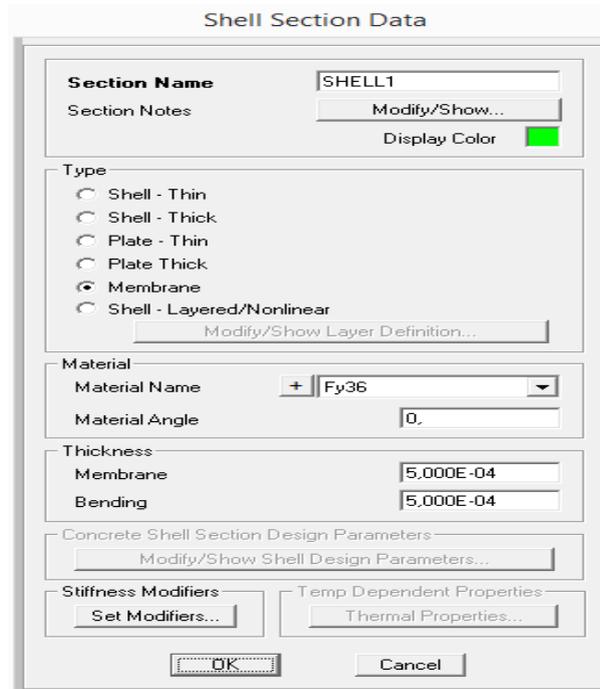
PASOS A SEGUIR PARA PODER ELEGIR UNA SECCIÓN DE ÁREA E INGRESAR LA CAPA DE LA LOSA



A continuación de realizado los pasos se debe escoger la opción de Shell y ubicarle cualquier nombre, en este caso se optado por nombrarlo como SHELL1, cuyas propiedades deben ser de tipo membrana.

Imagen N° 34

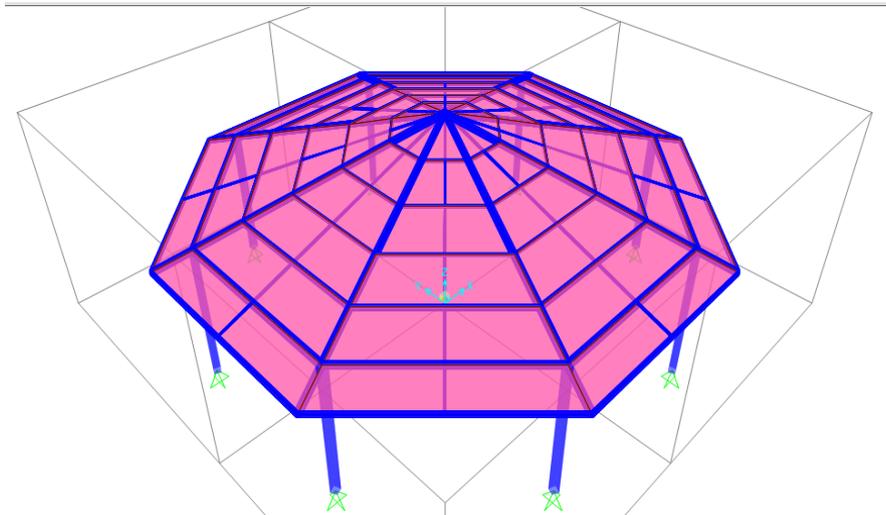
CUADRO DE DIÁLOGO DONDE APARECE LA SECCIÓN DEL PANEL QUE ES DE TIPO MEMBRANA.



Una vez creada la propiedad del SHELL1 se empieza a dibujar una por una nuestra cubierta con la opción "Draw Poly Area", donde se escogerá la opción de SHELL1 y se empezará a dibujar por cada panel que tiene la estructura.

Imagen N° 35

ILUSTRACIÓN DE LA ESTRUCTURA UNA VEZ QUE SE HA DIBUJADO EL PANEL.

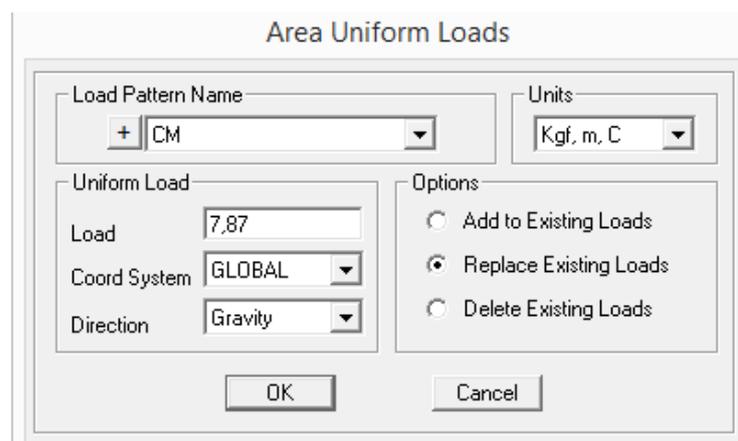


Nota: Por defecto el programa me calcula el peso de los tubos.

Dibujada la Shell en la estructura como siguiente paso hay que agregar las cargas, para esto se va a seleccionar todas las Shell. Una vez seleccionado se debe ir al menú asignar y se escoge la opción de área uniforme, para que la carga se reparte de esta manera. Para la carga muerta se le ubicará el valor de 7,87 Kg/m²

Imagen N° 36

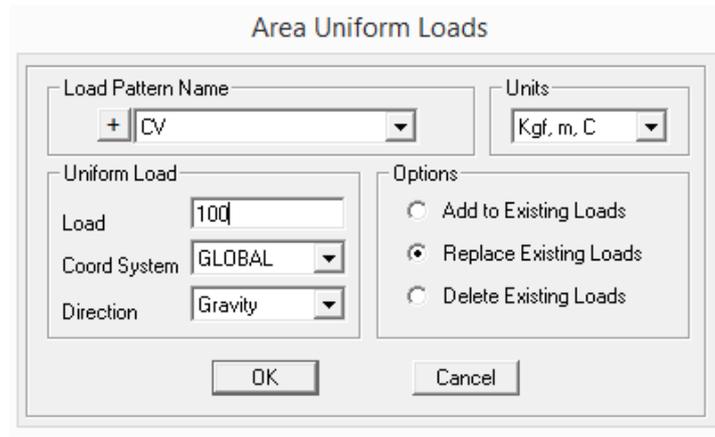
CUADRO DE DIÁLOGO DONDE SE INGRESA EL VALOR DE LA CARGA MUERTA (CM) DE 7,87 KG/M² CON UNA DIRECCIÓN DE LA CARGA A GRAVEDAD.



Para la carga viva será el valor de 100 Kg/m²

Imagen N^o 37

CUADRO DE DIÁLOGO DONDE SE INGRESA EL VALOR DE LA CARGA VIVA (CV) DE 7,87 KG/M² CON UNA DIRECCIÓN DE LA CARGA A GRAVEDAD.

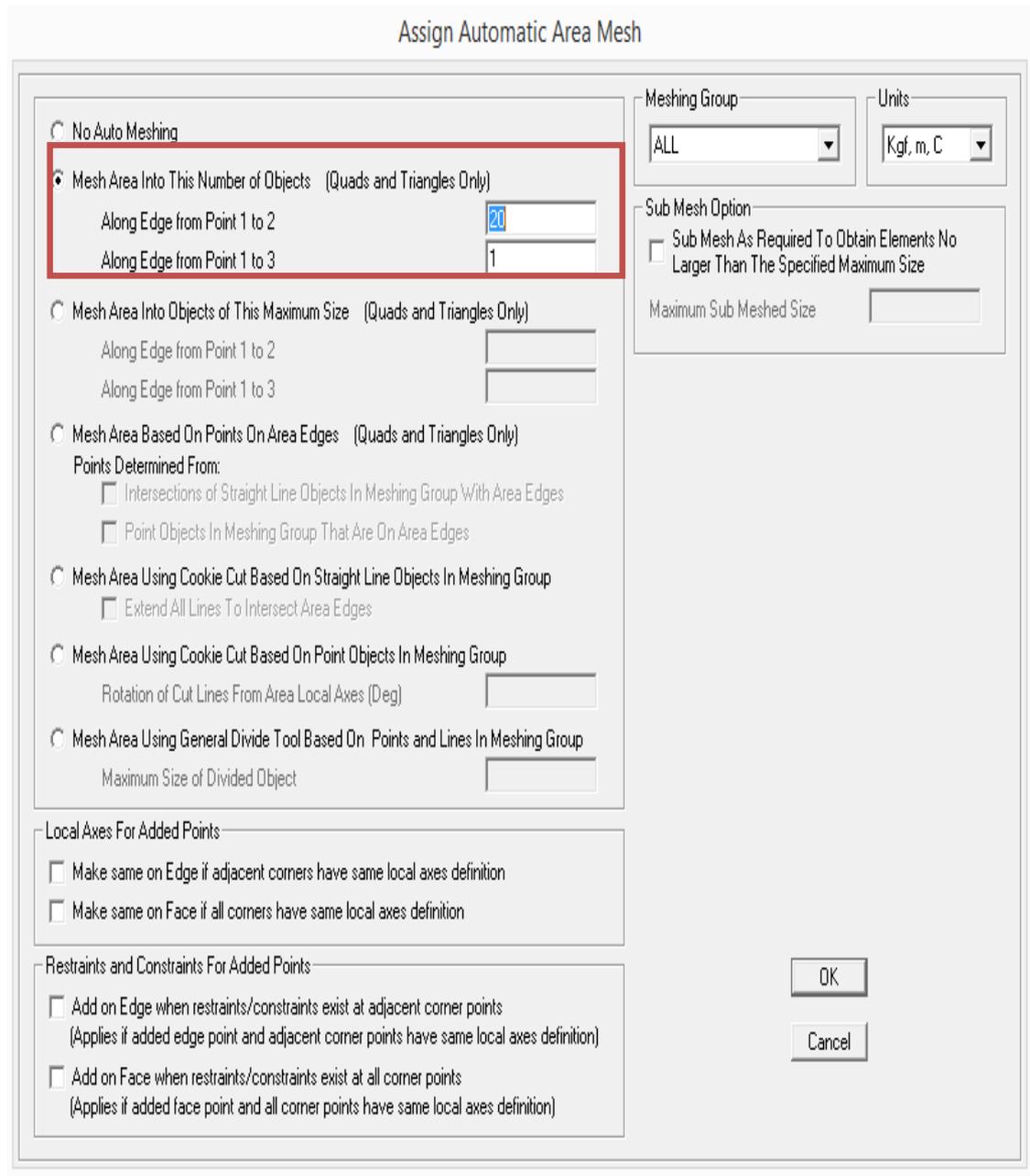


Luego de esto se selecciona las Shell para discretizar o sub-dividir los tubos para repartir las fuerzas de manera uniforme, esta división se la pueda hacer en n números de partes.

Para esto se deberá escoger la opción Automatic Area Mesh del menú Asignar-Area, y en esta opción se elegirá Mesh Area Into This Number of Object, y lo dividimos cada 20 partes.

Imagen N° 38

CUADRO DE DIÁLOGO DONDE SE ACTIVA EL MESH AREA INTO THIS NUMBER OF OBJECTS PARA DISCRETIZAR EL PANEL EN 20 PARTES.



✓ **Carga sísmica**

Para obtener la carga sísmica tanto en X como en Y es necesario guiarse del capítulo de CARGA SISMO RESISTENTE del NEC14, para ello tenemos los siguientes datos:

Zona: VI
T suelo= E
Z= 0,5
Fa= 0,97
Fd= 1,5
Fs= 2
r= 1,5
 η = 1,8
I= 1
R= 6
 ΦP = 1
 ΦE = 1

El coeficiente de cortante basal:

$$C = \frac{I}{R * \Phi P * \Phi E}$$

Para esto se utilizó una hoja de cálculo que se detalla a continuación:

Imagen N°39

Hoja de cálculo de Excel donde se ingresó todos los datos requeridos.

CALCULO DE SISMO CON LA NORMA ECUATORIANA DE DE CONSTRUCCION N.E.C.-14	
PROYECTO:	SALON DE USOS MULTIPLES
LUGAR:	TOSAGUA - PITAHAYA
ARCHIVO:	SISMO-NEC14
DATOS Y CALCULOS	
Zona= VI	Zona sísmica
T suelo= E	Tipo de perfil del subsuelo
Z= 0,5	Valor factor Z en función de la zona sísmica adoptada
Fa= 0,97	Factor de sitio Fa
Fd= 1,5	Factor de sitio Fd
Fs= 2	Factor del comportamiento inelástico del subsuelo Fs
r= 1,5	Factor r en función del tipo de suelo
η= 1,8	Relación de amplificación espectral en roca (Provincias de la Costa, excepto Esmeraldas)
T0= 0,3093seg	Los límites para el periodo de vibración TC y TL
TC= 1,7010seg	Límite para el periodo de vibración TC
TL= 3,6000seg	Los límites para el periodo de vibración TL
n= 1 Niveles	Numero de pisos de la estructura
hn= 5,12m	Altura del edificio en metros
T= 0,346seg	Periodo fundamental de la estructura
Sa= 0,873	Los límites para el periodo de vibración TL
Ct= 0,072	Estructuras de acero sin arriostramientos
α= 0,8	
I= 1	Factor I (Tipo de uso, importancia); Otras estructuras
R= 3	Estructuras de acero conformado en frío, aluminio, madera, limitados a 2 pisos.
ΦPA= 1	Mínimo valor Φ _{pi} de cada piso i , (Irregularidades tipo 1, 2 y/o 3) obtenido de tabla 2.12
ΦPB= 1	Mínimo valor Φ _{pi} de cada piso i , (Irregularidades tipo 4) obtenido de tabla 2.12
ΦEA= 1	Factor de irregularidad en planta
ΦEB= 1	Factor de irregularidad en planta
ΦP= 1	Coefficiente de configuración estructural en planta Φ _P
ΦE= 1	Coefficiente de configuración estructural en elevación Φ _E
W= -	Carga reactiva de la estructura
k= 1	Periodo de vibración de la estructura
Cs ó a/g= 0,291	Cs=(I*Sa)/(R*Φ _P *Φ _E)

Imagen N° 40

Espectro de diseño para cada periodo de 0 a 5 segundos, que nos muestra los espectros sísmicos tanto elásticos como inelásticos, además de mostrar también el espectro de desplazamiento de diseño, todo esto obtenido de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC_14) Capítulo de Diseño Sismo Resistente

CALCULO DE SISMO CON LA NORMA ECUATORIANA DE DE CONSTRUCCION N.E.C.-14			
PROYECTO:	SALON DE USOS MÚLTIPLES		
LUGAR :	TOSAGUA - PITAHAYA	ARCHIVO:	SISMO-NEC14
ESPECTRO DE DISEÑO			
T (seg)	Sa (a/g) $\eta^2 Z^2 F_a$ $\eta^2 Z^2 F_a (T_e/T)$	Sa (a/g) $\eta^2 Z^2 F_a$ $\eta^2 Z^2 F_a (T_e/T)$	Sd (m) $Z^2 I^2 C / (\Phi P^2 \Phi E^2 R)$
			0,3333
0	0,485	0,1616667	0
0,1031	0,6143	0,2047667	0,0012
0,2062	0,7437	0,2479	0,0063
0,3093	0,873	0,291	0,0176
0,7732	0,873	0,291	0,1102
1,2371	0,873	0,291	0,2821
1,701	0,873	0,291	0,4848
1,75	0,8366	0,2788667	0,4988
1,8	0,802	0,2673333	0,513
1,85	0,7697	0,2565667	0,5273
1,9	0,7395	0,2465	0,5415
1,95	0,7112	0,2370667	0,5558
2	0,6847	0,2282333	0,57
2,05	0,6598	0,2199333	0,5843
2,1	0,6364	0,2121333	0,5985
2,15	0,6143	0,2047667	0,6128
2,2	0,5935	0,1978333	0,627
2,25	0,5738	0,1912667	0,6413
2,3	0,5552	0,1850667	0,6555
2,35	0,5376	0,1792	0,6698
2,4	0,5209	0,1736333	0,684
2,45	0,505	0,1683333	0,6983
2,5	0,49	0,1633333	0,7125
2,55	0,4756	0,1585333	0,7268
2,6	0,462	0,154	0,741
2,65	0,449	0,1496667	0,7552
2,7	0,4365	0,1455	0,7695
2,75	0,4247	0,1415667	0,7837
2,8	0,4134	0,1378	0,798
2,85	0,4025	0,1341667	0,8122
2,9	0,3922	0,1307333	0,8265
2,95	0,3822	0,1274	0,8407
3	0,3727	0,1242333	0,855
3,05	0,3636	0,1212	0,8692
3,1	0,3548	0,1182667	0,8835
3,15	0,3464	0,1154667	0,8977
3,2	0,3383	0,1127667	0,912
3,25	0,3306	0,1102	0,9262
3,3	0,3231	0,1077	0,9405
3,35	0,3159	0,1053	0,9547
3,4	0,3089	0,1029667	0,969
3,45	0,3022	0,1007333	0,9832
3,5	0,2958	0,0986	0,9975
3,55	0,2896	0,0965333	1,0118
3,6	0,2835	0,0945	1,026
3,6	0,2835	0,0945	1,026
3,6	0,2835	0,0945	1,026
3,6	0,2835	0,0945	1,026
3,6	0,2835	0,0945	1,026
3,65	0,2835	0,0945	1,026
5	0,2835	0,0945	1,026

Imagen N°41

CUADRO DE DIÁLOGO PARA PODER INGRESAR EL COEFICIENTE C DE CORTANTE BASAL EN LO REFERENTE A LAS CARGAS SÍSMICAS

User Defined Seismic Load Pattern

Load Direction and Diaphragm Eccentricity

Global X Direction

Global Y Direction

Ecc. Ratio (All Diaph.)

Override Diaph. Eccen.

Other Factors

Base Shear Coefficient, C

Building Height exp., K

Lateral Load Elevation Range

Program Calculated

User Specified

Max Z

Min Z

8.3.3. PERFILES DE ESTRUCTURA METÁLICA

Establecidos las cargas de la estructura se procede a elegir el tipo de material y la sección que se va a utilizar para esta estructura, para ello es necesario consultar las secciones en las tablas del DIPAC.

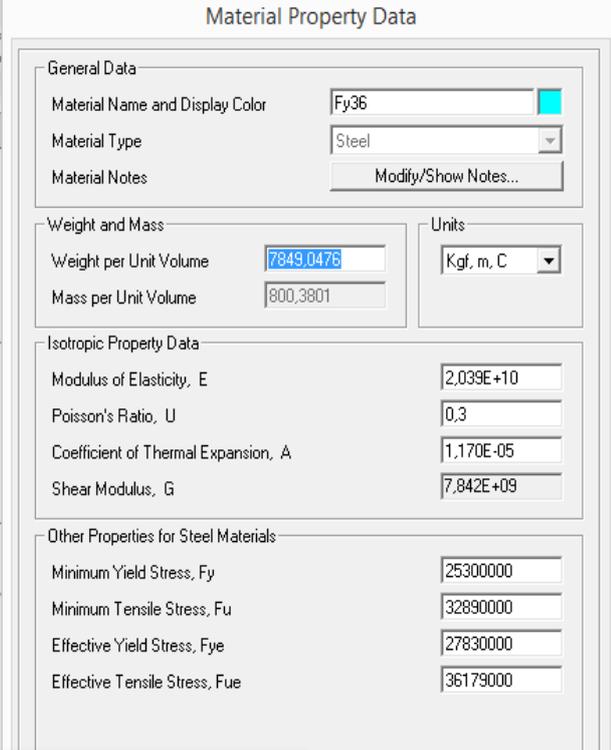
Imagen N°42

Tablas de Dipac que muestran los principales perfiles a utilizar en la estructura metálica.

DIMENSIONES				AREA	EJES X-X			EJES Y-Y		
A mm	B mm	ESPEJOR mm	PESO Kg/m	AREA cm ²	I cm ⁴	W cm ³	i cm	I cm ⁴	W cm ³	i cm
20	40	1,2	1,09	1,32	2,61	1,30	1,12	0,88	0,88	0,83
20	40	1,5	1,35	1,65	3,26	1,63	1,40	1,09	1,09	0,81
20	40	2,0	1,78	2,14	4,04	2,02	1,37	1,33	1,33	0,79
25	50	1,5	1,71	2,10	6,39	2,56	1,74	2,19	1,75	1,02
25	50	2,0	2,25	2,74	8,37	3,35	1,75	2,80	2,24	1,01
25	50	3,0	3,30	4,14	12,56	5,02	1,74	3,99	3,19	0,99
30	50	1,5	1,88	2,25	7,27	2,91	1,80	3,32	2,21	1,21
30	50	2,0	2,41	2,94	9,52	3,81	1,80	4,28	2,85	1,21
30	50	3,0	3,30	4,21	12,78	5,11	1,74	5,66	3,77	1,16
30	70	2,0	3,03	3,74	22,20	6,34	2,44	5,85	3,90	1,25
30	70	3,0	4,48	5,41	30,50	8,71	2,37	7,84	5,23	1,20
40	60	1,5	2,29	2,91	14,90	4,97	2,26	7,94	3,97	1,65
40	60	2,0	3,03	3,74	18,08	6,13	2,22	9,81	4,90	1,62
40	60	3,0	4,48	5,41	25,31	8,44	2,16	13,37	6,69	1,57
30	70	1,5	2,34	2,91	18,08	5,17	2,49	4,76	3,17	1,28
30	70	2,0	2,93	3,74	22,20	6,34	2,44	5,85	3,90	1,25
30	70	3,0	4,25	5,41	30,50	8,71	2,37	7,84	5,23	1,20
40	80	1,5	2,76	3,74	31,75	7,94	2,91	10,77	5,39	1,70
40	80	2,0	3,66	4,54	37,32	9,33	2,87	12,70	6,35	1,67
40	80	3,0	5,42	6,61	52,16	13,04	2,81	17,49	8,75	1,63
50	100	2,0	4,52	5,74	74,94	14,99	3,61	25,65	10,26	2,11
50	100	3,0	6,71	8,41	106,34	21,27	3,56	35,97	14,39	2,07
50	150	2,0	6,17	7,74	207,45	27,66	5,18	37,17	14,87	2,19
50	150	3,0	9,17	11,41	298,35	39,78	5,11	52,54	21,02	2,15

Imagen N^o43

Cuadro de diálogo para ingresar las propiedades del material que se usó en las tuberías de la estructura metálica



The dialog box is titled "Material Property Data" and is divided into several sections:

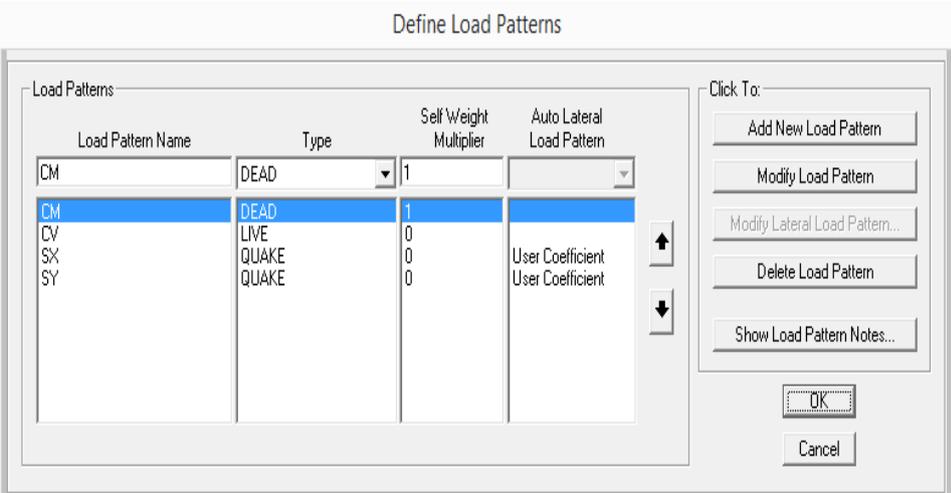
- General Data:** Material Name and Display Color (Fy36), Material Type (Steel), and Material Notes (Modify/Show Notes...).
- Weight and Mass:** Weight per Unit Volume (7849,0476), Mass per Unit Volume (800,3801), and Units (Kgf, m, C).
- Isotropic Property Data:** Modulus of Elasticity, E (2,039E+10), Poisson's Ratio, U (0,3), Coefficient of Thermal Expansion, A (1,170E-05), and Shear Modulus, G (7,842E+09).
- Other Properties for Steel Materials:** Minimum Yield Stress, Fy (25300000), Minimum Tensile Stress, Fu (32890000), Effective Yield Stress, Fye (27830000), and Effective Tensile Stress, Fue (36179000).

✓ Combinaciones de Cargas

Como siguiente paso a proceder se deben definir, las cargas, las combinaciones y los casos.

Imagen N^o44

Cuadro de diálogo del programa SAP2000 para definir las cargas existentes que tiene la estructura metálica, como son CM (carga muerta), CV (carga viva), SX (sismo en X), SY (sismo en Y).



The dialog box is titled "Define Load Patterns" and contains a table of load patterns and a set of control buttons.

Load Pattern Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load Pattern
CM	DEAD	1	
CM	DEAD	1	
CV	LIVE	0	
SX	QUAKE	0	User Coefficient
SY	QUAKE	0	User Coefficient

Click To:

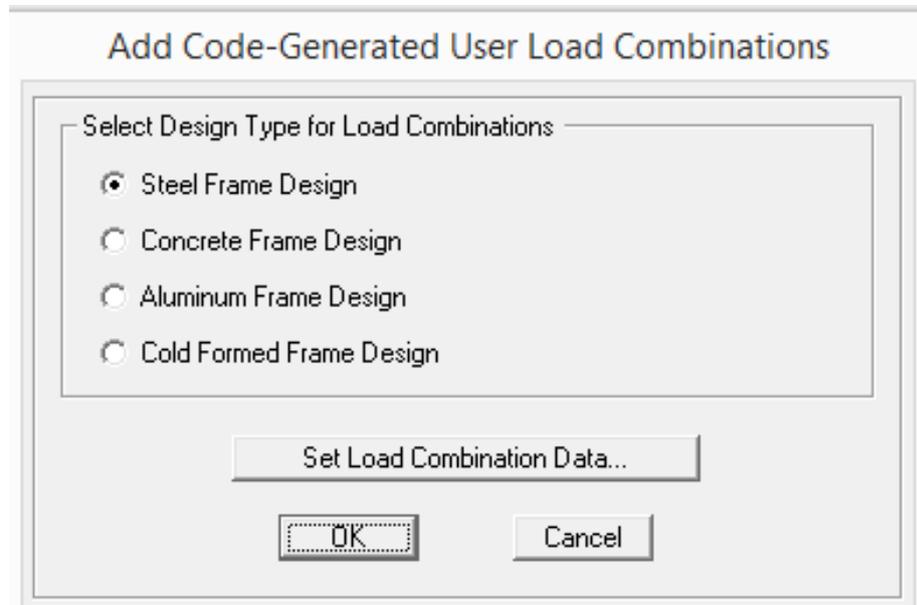
- Add New Load Pattern
- Modify Load Pattern
- Modify Lateral Load Pattern...
- Delete Load Pattern
- Show Load Pattern Notes...

OK, Cancel

En el caso de los combos, se crearán combos por defecto para lo que es a estructura metálica.

Imagen N°45

CUADRO DE DIÁLOGO DONDE SE ESCOGIÓ LA OPCIÓN DE UN DISEÑO DE ESTRUCTURA METÁLICA PARA LAS COMBINACIONES DE CARGA



Una vez creada las combinaciones de carga por defecto para la estructura metálica, es necesario crear una envolvente para crear una sola combinación que contenga todos los casos que se crearon por defecto, para ello es necesario adherir un nuevo combo en el nombre de ENVOLVENTE.

Imagen N°46

Cuadro de diálogo donde aparecen todas las combinaciones de carga, y para este caso de realizar la envolvente se utilizó las combinaciones de carga para acero.

Load Combination Data

Load Combination Name (User-Generated) ENVOLVENTE

Notes Modify/Show Notes...

Load Combination Type Envelope

Options

Convert to User Load Combo Create Nonlinear Load Case from Load Combo

Define Combination of Load Case Results

Load Case Name	Load Case Type	Scale Factor
UDSTL1	Combination	1.
UDSTL1	Combination	1.
UDSTL2	Combination	1.
UDSTL3	Combination	1.
UDSTL4	Combination	1.
UDSTL5	Combination	1.
UDSTL6	Combination	1.
UDSTL7	Combination	1.
UDSTL8	Combination	1.

Add Modify Delete

OK Cancel

8.3.4. INSERTAR EN SAP 200 LAS PROPIEDADES Y SECCIONES DE DE LAS COLUMNA DE MADERA

Para poder realizar el diseño de las columnas es fundamental recordar que para esta estructura se la va a realizar de madera, para ello hay que obtener las propiedades de las maderas con las que se va a construir esta estructura.

Nota: *El cálculo de las columnas se realizó, por medio de cálculos estructurales, utilizando una hoja electrónica en Excel*

Imagen N°47

TABLA DEL LIBRO “MADERAS TROPICALES COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN LOS PAÍSES DEL GRUPO ANDINO DE AMÉRICA DEL SUR”, DEL AUTOR F.J KEENAN Y MARCELO TEJADA. PÁG # 70.

Esfuerzos Admisibles De La Madera												
Grupo	Flexion		Traccion		Compresion		Compresion		Corte Paralelo		Módulo de Elasticidad	
	M Pa	Kg/cm ²	M Pa	Kg/cm ²	M Pa	Kg/cm ²	M Pa	Kg/cm ²	M Pa	Kg/cm ²	M Pa	Kg/cm ²
A	21	210	14,5	145	14,5	145	4	40	1,5	15	9500	95000
B	15	150	10,5	105	11	110	2,8	28	1,2	12	7500	75000
C	10	100	7,5	75	8	80	1,5	15	0,8	8	5500	55000

Imagen N°48

TABLA DE LOS COEFICIENTES DE DILATACIÓN TÉRMICA LINEAL RECUPERADA DE WWW.VAXASOFTWARE.COM

Coefficientes de dilatación térmica lineal (a 20 °C)

www.vaxasoftware.com

$$L = L_0(1 + \alpha\Delta T)$$

Material	α °C ⁻¹	Material	α °C ⁻¹
Acero	$1,2 \times 10^{-5}$	Grafito	$3,0 \times 10^{-6}$
Acero al carbono	$1,08 \times 10^{-5}$	Hierro	$1,1 \times 10^{-5}$
Acero inoxidable	$1,73 \times 10^{-5}$	Hormigón	$1,2 \times 10^{-5}$
Acetona	$1,5 \times 10^{-4}$	Invar	$1,2 \times 10^{-6}$
Agua	$6,9 \times 10^{-5}$	Latón	$1,9 \times 10^{-5}$
Aluminio	$2,3 \times 10^{-5}$	Madera de pino	$3,4 \times 10^{-5}$

Todos estos datos nos van a servir para ingresarlos en el SAP2000 para definir las propiedades del material de las columnas que para este caso es de madera.

Además en el capítulo 7 del NEC11 en la página número 16 se refiere a los esfuerzos admisibles, y ya que la madera a utilizar se encuentra en la categoría A, tiene una densidad básica comprendida entre 0,71 a 0,90.

Imagen N°49

CUADRO DE DIÁLOGO DEL SAP2000 DONDE SE INGRESAN TODAS LAS PROPIEDADES DE LA MADERA DADAS EN LAS TABLAS ANTERIORES.

Material Property Data

General Data

Material Name and Display Color: MAD

Material Type: Aluminum

Material Notes: Modify/Show Notes...

Weight and Mass

Weight per Unit Volume: 900

Mass per Unit Volume: 91,7745

Units: Kgf, m, C

Isotropic Property Data

Modulus of Elasticity, E: 9,500E+08

Poisson's Ratio, U: 0,25

Coefficient of Thermal Expansion, A: 3,400E-05

Shear Modulus, G: 3,800E+08

Other Properties for Aluminum Materials

Aluminum Type: Sand Cast

Aluminum Alloy Designation: 111.0-T1

Compressive Yield Strength, Fcy: 1450000,

Tensile Yield Strength, Fty: 1450000,

Tensile Ultimate Strength, Ftu: 1574285,7

Shear Ultimate Strength, Fsu: 150000,

Switch To Advanced Property Display

OK Cancel

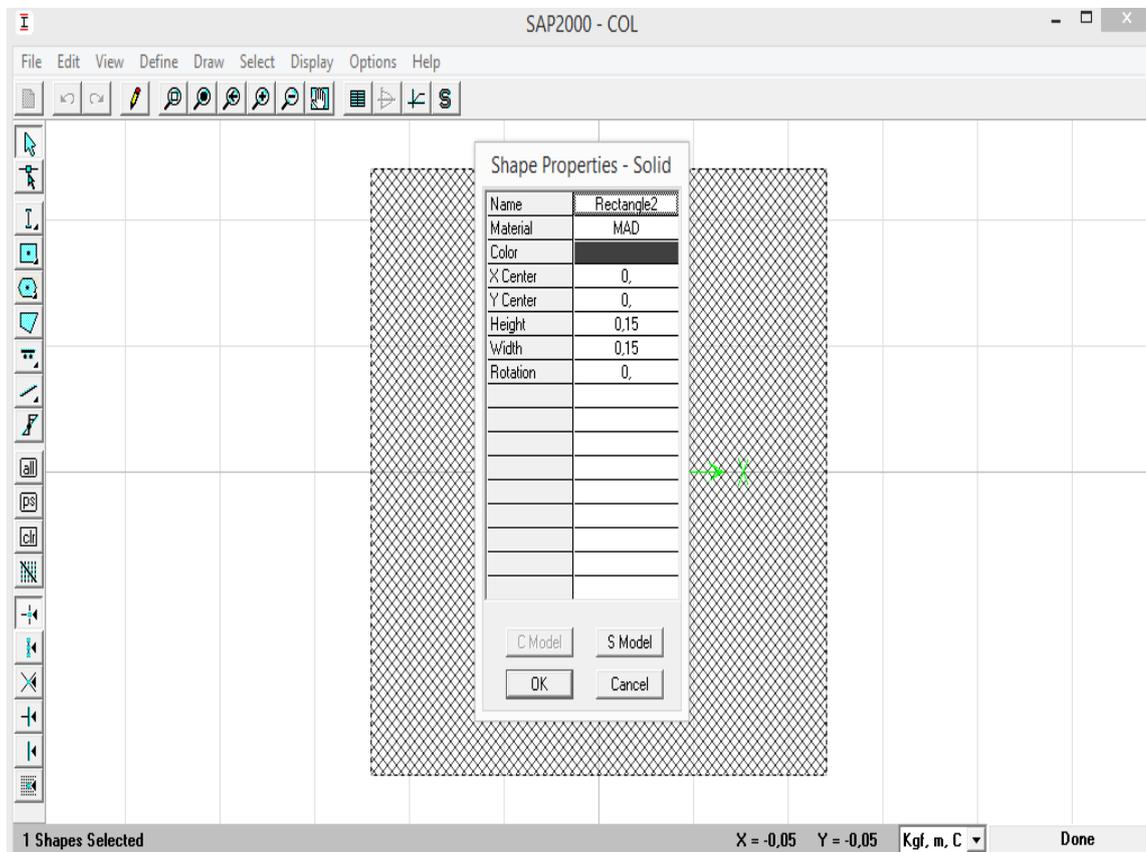
A continuación se debe definir la sección de la columna, y para esto se va asumir una sección de 15x15 como para comprobar si resiste las cargas que se le han ubicado a la estructura de la cubierta.

Se elige la opción SECTION DESIGNER, donde aparecerá un dibujo de una columna donde se le dará click izquierdo y aparecerá un recuadro de diálogo al que

se le seleccionará el tipo de material que en este caso es madera con las secciones de 0,15x0,15.

Imagen N^o 50

Cuadro de diálogo para el diseño de la columna, donde se le puede escoger el material y la sección



En el caso de las columnas que son de madera se trabajó con combinaciones de cargas por el método ASD-Esfuerzos de Trabajo, tales combinaciones las obtuvimos del ASCE:

Imagen N°51

COMBINACIONES DE CARGA POR EL MÉTODO DE ASD ESFUERZO-TRABAJO/ ASCE

COMBINACIÓN DE CARGAS NOMINALES UTILIZANDO EL DISEÑO DE TENSIÓN ADMISIBLE	
1	D + F
2	D + H + F + L + T
3	D + H + F + (L_r o S o R)
4	D + H + F + 0,75(L+T) + 0,75(L_r o S o R)
5	D + H + F + (W o 0.70E)
6	D + H + F + 0,75(W o 0.70E) + 0,75L + 0,75(L_r o S o R)
7	0,60D + W + H
8	0,60D + 0,70E + H

Para definir las combinaciones de carga se realizó de igual manera como para realizar la envolvente para la estructura de madera, se añadió un nuevo combo y se escogió el tipo de combinación Envelope, y para los casos de carga se escogió todos los de tipo ASD del 1 al 10.

Para el caso de la estructura metálica se necesita los diagramas de momento, para esto se seleccionó que grafique dichos momentos para la combinación de combo ENVOLVENTE.

Imagen N°52

Cortante y momento máximo de la estructura metálica

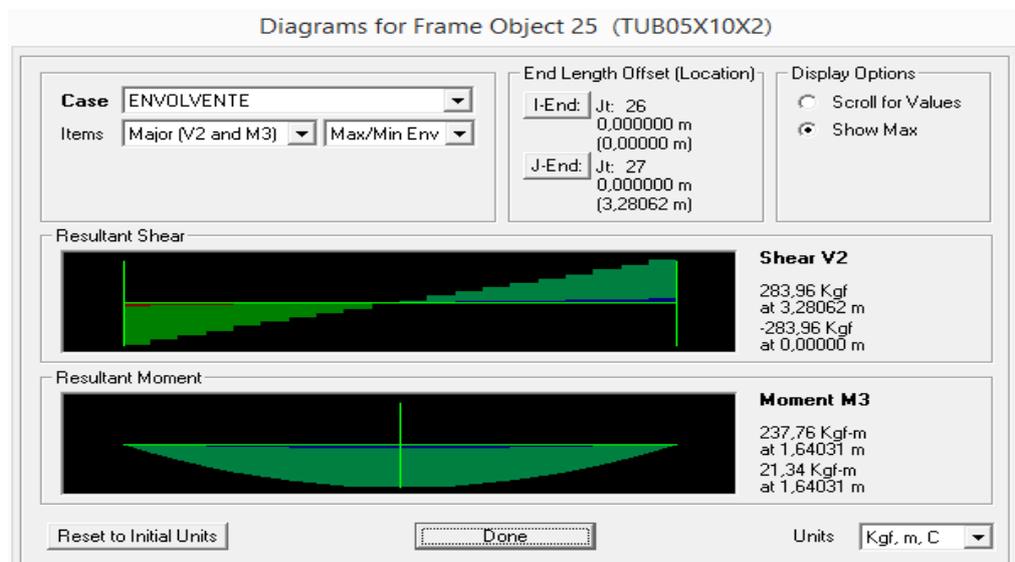


Diagrama ENVOLVENTEASD para conocer los axiales para este caso.

Imagen N°53

Diagrama de los axiales para cada columna

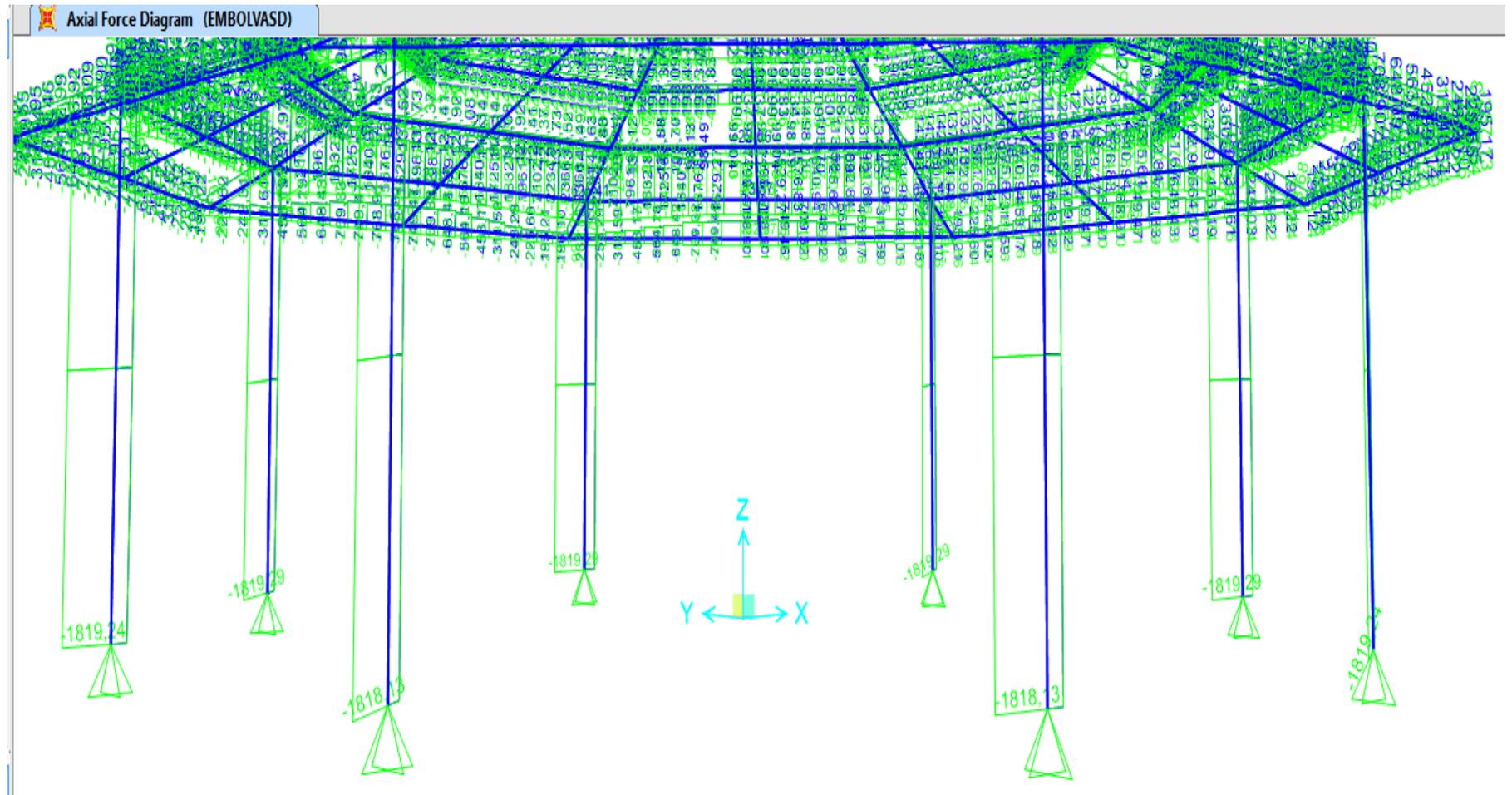
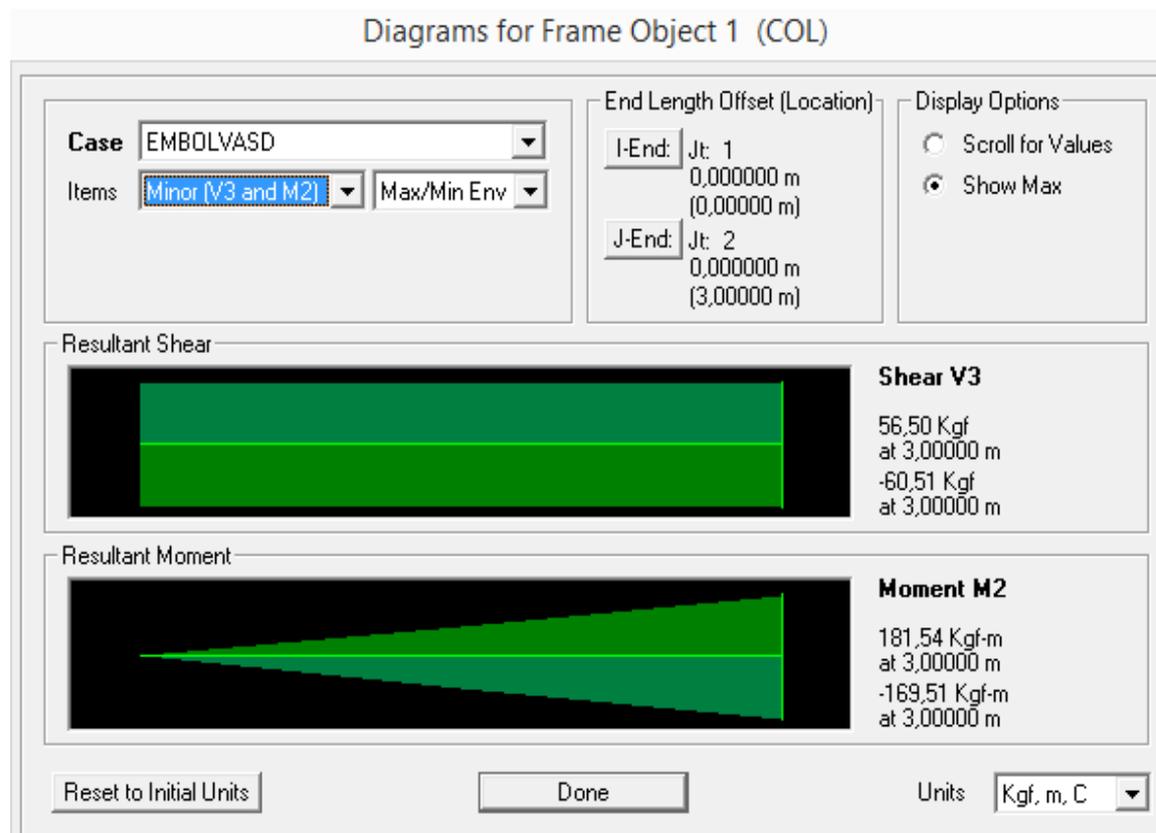


Imagen N°54

DIAGRAMA DEL MAYOR CORTANTE Y MOMENTO DE LA COLUMNA DE MADERA

1.1.1. CALCULO DE LAS COLUMNAS DE MADERAS



Datos:

Cara A= 15 cm

Cara B= 15 cm

Longitud= 3 m

Carga= 1819,24 Kg

Densidad= 0,9

Momento= 181,54 Kg/m

Inercia= 4219 m⁴

Grupo de madera= A

1.1.1.1. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE CARGA PARA COLUMNAS SOMETIDAS A COMPRESIÓN

- ✓ Selección del factor de longitud efectiva K
 $K = 2,4$
- ✓ Calculo de la luz efectiva
 $L_{efec} = K \times L$
 $L_{efec} = 7,2 \text{ m}$
- ✓ Calculo de la esbeltez
 $\lambda = L_{efec} / d$
 $\lambda = 48$
- ✓ Calculo del tipo de columna
 $C_k < \lambda < 50$
Columna larga
- ✓ Calculo de la carga admisible a compresión
 $N_{adm} = 0.329 \frac{E \times A}{\lambda}$
 $N_{adm} = 3052,25 \text{ Kg}$
 $N_{adm} < N_A$ Cumple

1.1.1.2. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE CARGA PARA COLUMNAS SOMETIDAS A FLEXO-COMPRESIÓN

- ✓ Se diseña

$$\frac{N}{N_{adm}} + \frac{K_m \times M}{Z \times F_m} < 1$$

$$K_m = \frac{1}{1 - 1,5 \frac{N}{N_{cr}}}$$

$$K_m < 1 \text{ Cumple}$$

- ✓ Carga crítica de Euler en la dirección en que se aplican los momentos de flexión

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \times E \times I}{L_{efec}^2}$$

$$N_{cr} = 76303450,8$$

✓ Cálculo de Z

$$Z = \frac{b \times h^2}{6}$$

$$Z = 562,5 \text{ cm}^3$$

1.2. DISEÑO DE ZAPATA PARA EL SALÓN DE USOS MÚLTIPLES

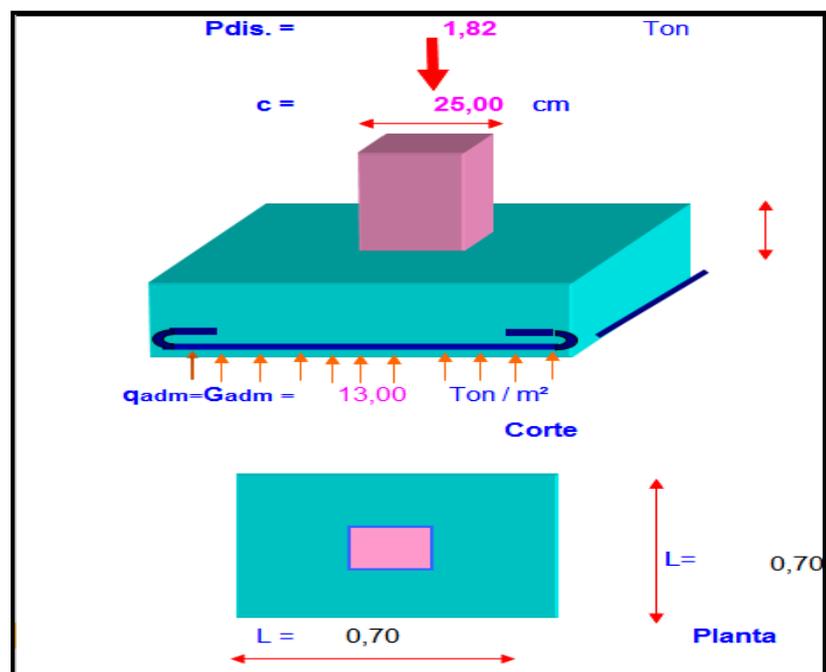
Para el Diseño de las Cimentaciones utilizaremos el método de última resistencia.

DATOS

$P_{dis.} = 1,820 \text{ Ton}$
$f_c' = 210 \text{ Kg / cm}^2$
$G_{adm} = 13,00 \text{ Ton / m}^2$
$\Phi P = 0,85$
$\Phi F = 0,90$
$f_y = 4200,0 \text{ Kg / cm}^2$
$c = 25,00 \text{ Cm}$
$d_{min} = 25,00 \text{ Cm}$

Imagen N^o55

CARGAS
LA ZAPATA
DISEÑAR



DE
A

8.4.1 CÁLCULO DEL ÁREA DE LA CIMENTACIÓN

Para el peso último se le incrementa un 10% la carga de diseño

✓ **Pu**

$$P_u = P_{dis} + 10\% * P_{dis} = 2 \text{ Tn}$$

✓ **qadm = Gad = 13 Tn/m²**

✓ **Área**

$$A = P_u / q_{adm} = 0,15 \text{ m}^2$$

✓ **Lado de la zapata**

$$L = \sqrt{A} = 0,39\text{m}$$

Como el lado es muy corto se le asume una sección mínima de 0,70m por cada lado.

8.4.2 CORTANTE POR PUNZONAMIENTO

✓ **Cálculo del área real**

$$A_{real} = L^2 = 0,49 \text{ m}^2$$

✓ **Carga Real**

$$q_{real} = P_{dis} / A_{real} = 3,71 \text{ Ton/m}^2$$

✓ **Área crítica**

$$A_c = (c+d_{asum})(c+d_{asum})$$

Imagen N°56

Cargas de la zapata y vista en planta

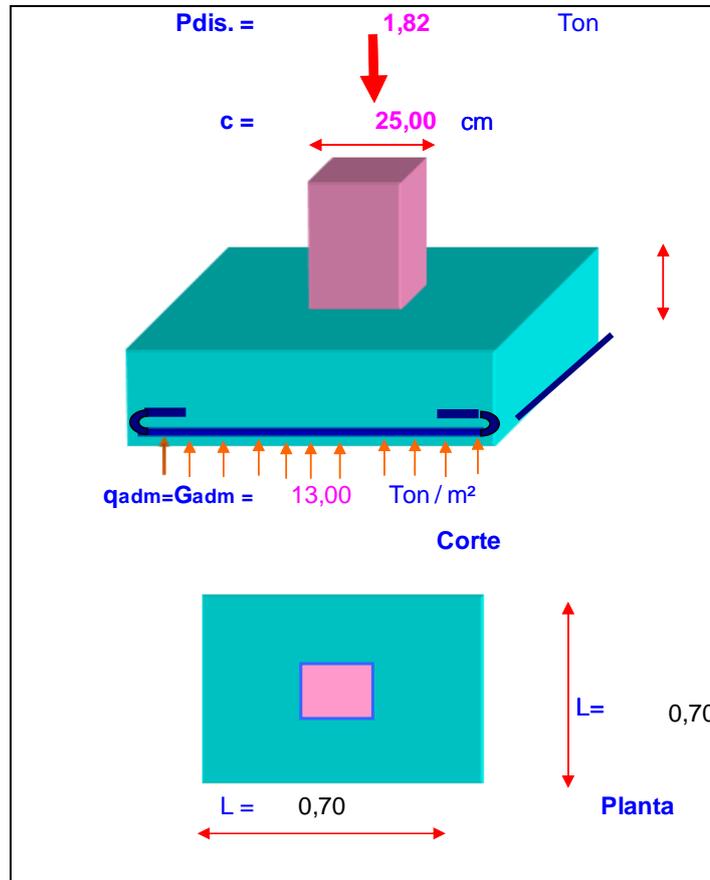
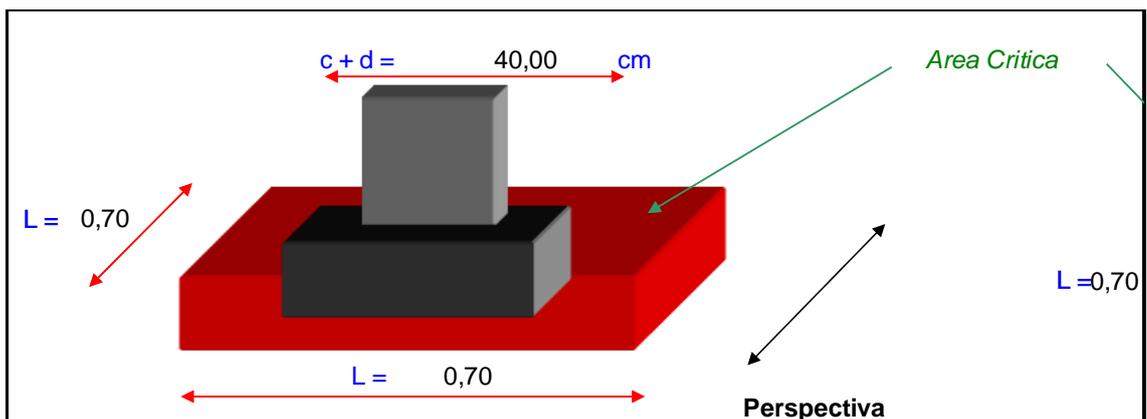


Imagen N°57

SE MUESTRA LAS LONGITUDES REALES DE LA ZAPATA A DISEÑAR Y EL ÁREA CRÍTICA.



Se usó el método de tanteo para encontrar el peralte de diseño (d). Antes de esto se encontró el cortante neto por la siguiente fórmula.

✓ **Cortante neto (Vn)**

$$V_n = (\Phi P * 1,1 * \sqrt{f_c'} * 4 [c + d] * d) / 1000$$

✓ **Cortante último (Vu)**

$$V_u = P_u - (G_u * A_c)$$

Imagen N°58

TABLA QUE MUESTRA EL PROCESO DE TANTEO PARA ENCONTRAR EL PERALTE DE DISEÑO EN FUNCIÓN DEL VU Y VN. SE TUVO COMO PERALTE DE DISEÑO, D=18CM.

CALCULO DEL PERALTE d, POR TANTEOS.					COMPROBACION		
Nº TANTEOS	d (cm)	c (cm)	Vu=Pu-(Gu*Ac) (Ton)	Vn=(ΦP*1,1*√fc'*4[c+d]*d)/1000 (Ton)	ES Vu < Vn	CONCLUSION Peralte Diseño d (cm)	CONCLUSION Altura Diseño h (cm)
1	15,00	25,00	1,41	32,52	SI CUMPLE	15,00	22,50
2	16,00	25,00	1,37	35,55	SI CUMPLE	16,00	23,50
3	17,00	25,00	1,33	38,70	SI CUMPLE	17,00	24,50
4	18,00	25,00	1,33	41,95	SI CUMPLE	18,00	25,50
5	23,00	15,00	1,15	47,37	SI CUMPLE	23,00	30,50

8.4.3 CORTANTE POR FLEXIÓN

Por seguridad se comprobó también si el peralte escogido cumplía el cortante por flexión, para ello se determinó la sección que actuará la carga en este diseño.

$$X = H/2 - d - C/2 = (0,70/2) - 0,18 - (0,25/2) = 0,045 \text{ m}$$

Imagen N°59

VALORES DE COMPROBACIÓN DEL VU Y VN EN FUNCIÓN DEL PERALTE CALCULADO DE 18 CM.

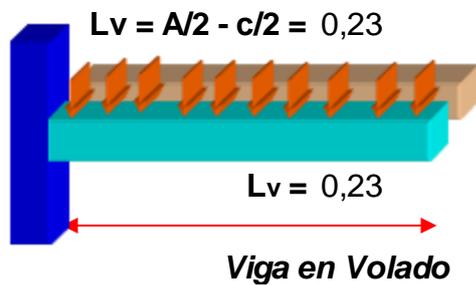
CORTANTE POR FLEXIÓN :

CALCULO DEL PERALTE d, POR TANTEOS .					COMPROBACION		
Nº TANTEOS	d (cm)	c (cm)	$Vu = Pu - (Gu \cdot X)$ (Ton)	$Vn = (\phi \cdot 0,85 \cdot \sqrt{fc} \cdot H \cdot d) / 1000$ (Ton)	ES $Vu < Vn$	CONCLUSION Peralte Diseñ d (cm)	CONCLUSION Altura Diseño h (cm)
1	18,00	25,00	1,83	8,23	SI CUMPLE	18,00	25,50

8.4.4 DISEÑO A FLEXIÓN

Para el Diseño por Flexión, diseñaremos nuestro Cimiento como un volado.
Tomando como Luz del Volado, la distancia L_v ; desde la Cara de la Columna.

Imagen N°60
VOLADO DE 0,23M



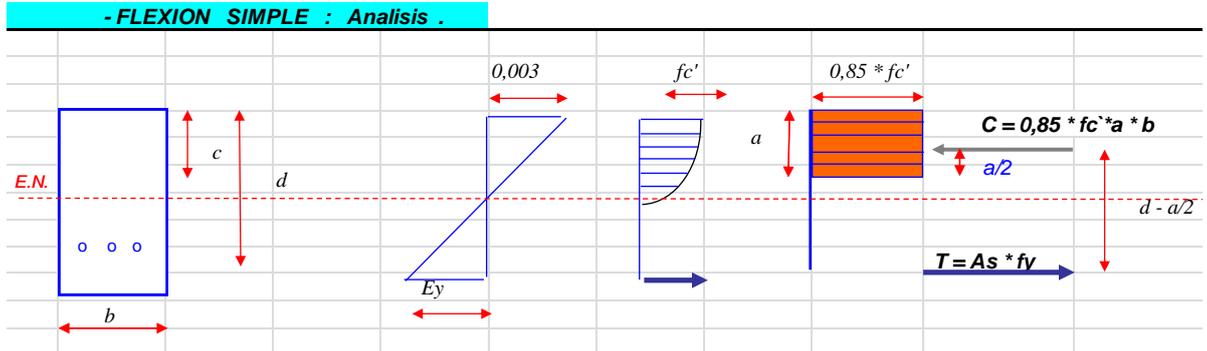
✓ **Momento último**

$$MULT = (Gu \cdot H \cdot L_v^2) / 2 = 0,0658 \text{ tn.m}$$

$$MULT = 6581,25 \text{ Kg.cm}$$

Imagen N°61

ANÁLISIS DEL DISEÑO A FLEXIÓN SIMPLE, MOSTRANDO LA TRACCIÓN Y COMPRESIÓN



✓ **Área de acero requerido**

$$As_{requerido} = \left(\frac{0,85 * f'c * H * d}{f'y} \right) \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0,85 * 0,90 * f'c * H * d^2}} \right)$$

$$As_{requerido} = \left(\frac{0,85 * 210 * 70 * 18}{4200} \right) \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2(6581,25)}{0,85 * 0,90 * 210 * 70 * 18^2}} \right)$$

As req = 0,10 cm²

Imagen N°62

VALORES DE LAS CUANTÍAS

$\rho_{min} =$	0,0018
$\rho_{BALAN} =$	0,021675
$\rho_{MAX} =$	0,0108375
$\rho_{CAL} =$	0,000082

Se verificó que la cuantía calculada sea mayor a la cuantía mínima, pero ya que la cuantía mínima es mayor que la calculada se asumió para el cálculo la cuantía mínima de 0,0018.

$$As_{cal} = \rho_{min} * H * d$$

$$As_{cal} = 0,0018 * 70 * 18 = 2,268 \text{ cm}^2$$

Imagen N°63

VALORES A CALCULAR SEGÚN EL Ø DE LA VARILLA PARA ENCONTRAR EL NÚMERO DE VARILLAS NECESARIAS CON SU RESPECTIVA SEPARACIÓN

\emptyset (mm)	Area Var. (cm ²)	Numero Varillas $N^{\circ} = \frac{As \text{ Total}}{As \text{ c/Varilla}}$	Separacion $S = \frac{H - 10}{N^{\circ} - 1}$
10	0,79	3	30
12	1,13	2	60

A continuación dados estos valores se procedió a calcular el armado y la separación de los hierros.

Imagen N^o64

TABLA QUE MUESTRA EL ÁREA DE ACERO CALCULADA Y EL ÁREA DE ACERO DE LA VARILLA A UTILIZAR

As (cm ²)	\emptyset	10	HIERRO A UTILIZAR					
2,27	AREA	Total	3	\emptyset	10	mm @	30	cm
	Total	0,79						

2. ANEXOS.

ANEXO No 1
ESTUDIOS DE
SUELOS

2.1. CBR

CBR																				
FECHA ENTREGA:			Dic, 2014																	
Parqueadero del Centro Geriatrico "Claudio Bermudez E. " del sitio la Pitahaya del Cantón Tosagua de la Provincia de Manabí																				
DESCRIPCION DEL MATERIAL:										CALICATA 1										
Dia y Mes	Hora	Tiempo Transcurrido Dias	MOLDE N° A 61 golpes				Dia y Mes	Hora	Tiempo Transcurrido Dias	MOLDE N° B 27 golpes				Dia y Mes	Hora	Tiempo Transcurrido Dias	MOLDE N° C 11 golpes			
			Lectura Dial Pulg.	Altura Muestra Pulg.	Esponjamiento					Lectura Dial Pulg.	Altura Muestra Pulg.	Esponjamiento					Lectura Dial Pulg.	Altura Muestra Pulg.	Esponjamiento	
10-dic	11:49	0	78	5	0,078	1,56				137	5	0,137	2,74				82	5	0,082	1,64
11-dic	8:30	1	80	5	0,08	1,60				139	5	0,139	2,78				84	5	0,084	1,68
12-dic	8:31	2	81	5	0,081	1,62				141	5	0,141	2,82				82	5	0,082	1,64

CBR

Constante de anillo de deformación = 0,99 * (LD)

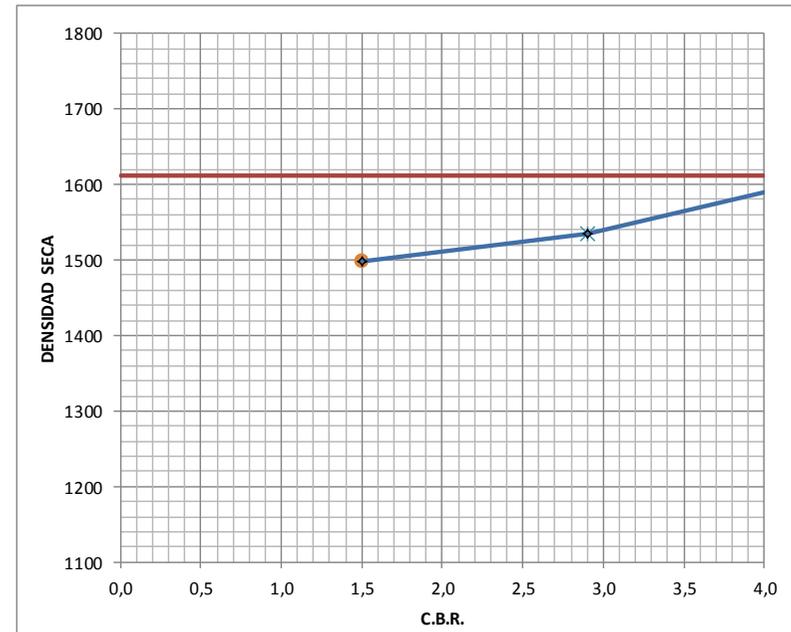
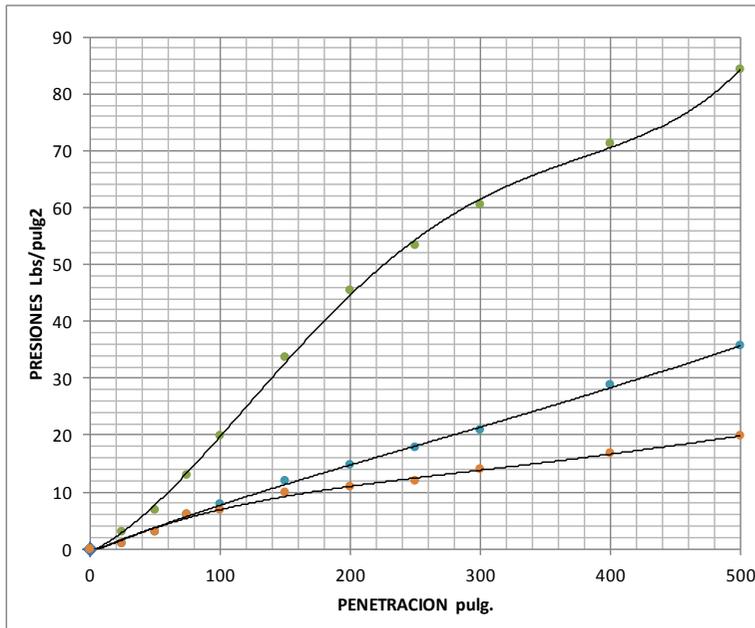
TIEMPO		Penetración Pulgadas	MOLDE N° A 61 golpes					MOLDE N° B 27 golpes					MOLDE N° C 11 golpes							
Seg.	Min.		Carga		Presiones	Presiones Corregi.	Presiones Standar	Valores C.B.R.	Carga		Presiones	Presiones Corregi.	Presiones Standar	Valores C.B.R.	Carga		Presiones	Presiones Corregi.	Presiones Standar	Valores C.B.R.
			Dial	Lbs.	Lbs/Pulg ²	Lbs/Pulg ²	Lbs/Pulg		Dial	Lbs.	Lbs/Pulg ²	Lbs/Pulg ²	Lbs/Pulg ²		Lbs/Pulg ²	Dial	Lbs.	Lbs/Pulg ²	Lbs/Pulg ²	
		0			0					0						0				
30		25	3,0		2,97				1,0		0,99				1,0		0,99			
30		50	7,0		6,93				3,0		2,97				3,0		2,97			
30		75	13,0		12,87				6,0		5,94				6,0		5,94			
60		100	20,0		19,80		5,9		8,0		7,92			2,9	7,0		6,93			1,5
60		150	34,0		33,66				12,0		11,88				10,0		9,90			
60		200	46,0		45,54				15,0		14,85				11,0		10,89			
60		250	54,0		53,46				18,0		17,82				12,0		11,88			
120		300	61,0		60,39				21,0		20,79				14,0		13,86			
120		400	72,0		71,28				29,0		28,71				17,0		16,83			
120		500	85,0		84,15				36,0		35,64				20,0		19,80			

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, HORMIGONES Y ASFALTOS

PROYECTO: Parquadero del Centro Geriatrico "Claudio Bermudez E. " del sitio la Pitahaya del Cantón Tosagua de la Provincia de Manabi

UBICACION: TOSAGUA- MANABÍ

DESCRIPCION DEL MATERIAL: CALICATA 1



VALOR DEL C.B.R. = 4,45

ANEXO No 2

APU-PRESUPUESTO

2.2. PRESUPUESTO Y APU DEL PARQUEADERO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ						
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS						
PARQUEADERO PARA CENTRO GERIATICO						
"ING CLAUDIO BERMÚDEZ"						
LUGAR:		CANTÓN TOSAGUA, SITIO PITAHAYA				
FECHA:		MARZO DE 2015				
PRESUPUESTO REFERENCIAL DE LA OBRA						
TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS						
Cod	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
					USD	USD
TERRACERIA						
72	72	Replanteo y nivelación vías	m2	768,24	0,06	46,09
1	302-1	Desbroce, Desbosque y Limpieza	ha	0,77	406,03	312,64
3	303-2(2)	Excavación en suelo (vía)	m3	556,97	2,28	1.269,89
91	309-2(2)	Transporte de material de excavación (Transp. Libre 500m)	m3-km	1.113,94	0,31	345,32
49	402 - 2 (1)	Mejoramiento suelo seleccionado canteras (sin transporte)	m3	230,47	10,48	2.415,33
132	309 6 (2)	Transporte de Material de Mejoramiento de la Subrasante con Suelo Seleccionado Dist. > 5 < 10)	m3-km	12.675,85	0,27	3.422,48
SUB-TOTAL 1 =						7.811,75
PAVIMENTO						
55	405-5	Capa de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en planta	m2	768,24	7,94	6.099,83
92	309 6 (4)	Transporte de mezcla asfáltica	m3-km	3.174,55	0,33	1.047,60
54	405 1 (1)	Asfalto para imprimación	lt	1.152,36	0,57	656,85
53	405- 2 (1)	Asfalto para Riego de Adherencia	lt	307,30	0,58	178,23
52	404-1a	Base clase 1 (sin transporte)	m3	115,24	15,19	1.750,50
87	309 6 (5)	Transporte de material granular Base clase 1	m3-km	6.338,20	0,28	1.774,70
51	403-1c	Sub base clase 3 con arena (sin transporte)	m3	153,65	12,25	1.882,21
86	309 6 (5)	Transporte de material granular Sub-base	m3-km	8.450,75	0,28	2.366,21
SUB-TOTAL 2 =						15.756,13
SEÑALIZACION VERTICAL						
166	708-1(1)c	Señales a lado de la carretera (0.45 x 0.60)	u	2,00	60,50	121,00
SUB-TOTAL 8 =						121,00
SEÑALIZACION HORIZONTAL						
45	705 (1)	Marca de pavimento pintura blanca	m	45,00	1,03	46,35
SUB-TOTAL 9 =						46,35
COSTO TOTAL						\$23.735,23
<p>NOTA: Los precios no incluyen IVA.</p> <p>Fecha: MARZO DE 2015</p>						
<hr/> GEMA CAROLINA MEJÍA PAZMIÑO			<hr/> JOSÉ GABRIEL CEDEÑO ENDARA			

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

Proyecto : PARQUEDAERO PARA CENTRO GERIÁTICO "ING CLAUDIO BERMÚDEZ"

Ubicación: CANTÓN TOSAGUA, SITIO PITAHAYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Asfalto para imprimación

Código: 405 1 (1)

Unidad: lt

Rendimiento: 650,00

Equipos

Descripción	Cantidad A	Tarifa B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	%
Herramientas menores (% M.O.) 5%				0,00142	0,30%
ESPARCIDOR DE ASFALTO	1,00	36,00	36,00	0,05538	11,80%
ESCOBA MECANICA	1,00	15,00	15,00	0,02308	4,92%
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Parcial M	0,07988 17,02%

Mano de Obra

Descripción	Cantidad A	Jornal/Hora B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	Costo Unitario
Oficial - Peón	3,00	3,01	9,03	0,01389	2,96%
Operador de equipo pesado - CAT 2	2,00	3,21	6,42	0,00988	2,10%
Ayudante de maquinaria	1,00	3,05	3,05	0,00469	1,00%
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Parcial N	0,02846 6,06%

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario B	Costo Unitario C=A*B	%
Asfalto	lt	0,700	0,35	0,24500	52,21%
Kerex	lt	0,300	0,28	0,08400	17,90%
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Parcial O	0,32900 70,11%

Transporte

Descripción	Unidad	D.M.T. A	Cantidad B	Tarifa C	Costo Unitario D=A*B*C	%
Asfalto	lt	456,23	0,700	0,0001	0,03194	6,81%
Kerex	lt		0,300	0,0010	-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					Parcial P	0,03194

Lugar y fecha FEBRERO DE 2015	TOTAL COSTOS DIRECTOS	Q=(M+N+O+P)	0,46928
	COSTOS INDIRECTOS		
	(R) Gastos Generales	(Q) x 10,00%	0,04693
	(S) Utilidades	(Q) x 10,00%	0,04693
	(U) Impuestos	(Q) x 1,00%	0,00469
	PRECIO UNITARIO TOTAL		0,56783
	VALOR PROPUESTO		0,57

GEMA CAROLINA MEJÍA PAZMIÑO

JOSÉ GABRIEL CEDEÑO ENDARA

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

Proyecto : PARQUEDAERO PARA CENTRO GERIÁTICO "ING CLAUDIO BERMÚDEZ"

Ubicación: CANTÓN TOSAGUA, SITIO PITAHAHA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Base clase 1 (sin transporte)

Código: 404-1a

Unidad: m3

Rendimiento: 25,00

Equipos

Descripción	Cantidad A	Tarifa B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	%
Herramientas menores (% M.O.) 5%				0,04020	0,32%
MOTONIVELADORA	1,00	40,00	40,00	1,60000	12,74%
RODILLO VIBRATORIO LISO	1,00	28,00	28,00	1,12000	8,92%
TANQUERO DE 3000 GLNS.	1,00	25,00	25,00	1,00000	7,96%
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Parcial M	3,76020 29,95%

Mano de Obra

Descripción	Cantidad A	Jornal/Hora B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	Costo Unitario
Operador de equipo pesado - CAT 1	1,00	3,38	3,38	0,13520	1,08%
Chofer con licencia	1,00	4,36	4,36	0,17440	1,39%
Operador de equipo pesado - CAT 2	1,00	3,21	3,21	0,12840	1,02%
Ayudante de maquinaria	3,00	3,05	9,15	0,36600	2,91%
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Parcial N	0,80400 6,40%

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario B	Costo Unitario C=A*B	%
Base Clase 1 con arena	m3	1,200	6,66	7,99200	63,65%
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Parcial O	7,99200 63,65%

Transporte

Descripción	Unidad	D.M.T. A	Cantidad B	Tarifa C	Costo Unitario D=A*B*C	%
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					Parcial P	-

Lugar y fecha FEBRERO DE 2015	TOTAL COSTOS DIRECTOS	Q=(M+N+O+P)	12,55620
	COSTOS INDIRECTOS		
	(R) Gastos Generales	(Q) x 10,00%	1,25562
	(S) Utilidades	(Q) x 10,00%	1,25562
	(U) Impuestos	(Q) x 1,00%	0,12556
PRECIO UNITARIO TOTAL			15,19300
VALOR PROPUESTO			15,19

GEMA CAROLINA MEJÍA PAZMIÑO

JOSÉ GABRIEL CEDEÑO ENDARA

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

Proyecto : PARQUEDAERO PARA CENTRO GERIÁTICO "ING CLAUDIO BERMÚDEZ"

Ubicación: CANTÓN TOSAGUA, SITIO PITAHAYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Sub base clase 3 con arena (sin transporte)

Código: 403-1c

Unidad: m3

Rendimiento: 30,00

Equipos

Descripción	Cantidad A	Tarifa B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	%	
Herramientas menores (% M.O.) 5%				0,03350	0,33%	
MOTONIVELADORA	1,00	40,00	40,00	1,33333	13,17%	
RODILLO VIBRATORIO LISO	1,00	28,00	28,00	0,93333	9,22%	
TANQUERO DE 3000 GLNS.	1,00	25,00	25,00	0,83333	8,23%	
				-		
				-		
				-		
				Parcial M	3,13350	30,94%

Mano de Obra

Descripción	Cantidad A	Jornal/Hora B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	Costo Unitario	
Operador de equipo pesado - CAT 1	1,00	3,38	3,38	0,11267	1,11%	
Operador de equipo pesado - CAT 2	1,00	3,21	3,21	0,10700	1,06%	
Ayudante de maquinaria	3,00	3,05	9,15	0,30500	3,01%	
Chofer con licencia	1,00	4,36	4,36	0,14533	1,44%	
				-		
				-		
				-		
				-		
				-		
				Parcial N	0,67000	6,62%

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario B	Costo Unitario C=A*B	%	
Sub base clase 3	m3	1,200	5,27	6,32400	62,44%	
				-		
				-		
				-		
				-		
				-		
				-		
				-		
				-		
				Parcial O	6,32400	62,44%

Transporte

Descripción	Unidad	D.M.T. A	Cantidad B	Tarifa C	Costo Unitario D=A*B*C	%
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					Parcial P	-

	TOTAL COSTOS DIRECTOS	Q=(M+N+O+P)	10,12750
	COSTOS INDIRECTOS		
Lugar y fecha FEBRERO DE 2015	(R) Gastos Generales	(Q) x 10,00%	1,01275
	(S) Utilidades	(Q) x 10,00%	1,01275
	(U) Impuestos	(Q) x 1,00%	0,10128
			-
	PRECIO UNITARIO TOTAL		12,25428
	VALOR PROPUESTO		12,25

GEMA CAROLINA MEJÍA PAZMIÑO

JOSÉ GABRIEL CEDEÑO ENDARA

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

Proyecto : PARQUEDAERO PARA CENTRO GERIÁTICO "ING CLAUDIO BERMÚDEZ"

Ubicación: CANTÓN TOSAGUA, SITIO PITAHAYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Marca de pavimento pintura blanca

Código: 705 (1)

Unidad: m

Rendimiento: 200,00

Equipos

Descripción	Cantidad A	Tarifa B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	%	
Herramientas menores (% M.O.) 5%				0,00337	0,40%	
CAMIONETA	1,00	6,20	6,20	0,03100	3,64%	
FRANJADORA EQUIPO DE PINTURA	1,00	5,00	5,00	0,02500	2,94%	
				-		
				-		
				-		
				-		
				-		
				Parcial M	0,05937	6,98%

Mano de Obra

Descripción	Cantidad A	Jornal/Hora B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	Costo Unitario	
Chofer con licencia	1,00	4,36	4,36	0,02180	2,56%	
Ayudante de maquinaria	2,00	3,05	6,10	0,03050	3,59%	
Oficial - Peón	1,00	3,01	3,01	0,01505	1,77%	
				-		
				-		
				-		
				-		
				-		
				-		
				Parcial N	0,06735	7,92%

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario B	Costo Unitario C=A*B	%	
Pintura Reflectiva	gal	0,010	28,00	0,28000	32,91%	
Microferas	Kg	0,020	19,80	0,39600	46,55%	
THINNER (DILUYENTE)	Gln	0,006	8,00	0,04800	5,64%	
				-		
				-		
				-		
				-		
				-		
				-		
				-		
				Parcial O	0,72400	85,10%

Transporte

Descripción	Unidad	D. M. T. A	Cantidad B	Tarifa C	Costo Unitario D=A*B*C	%
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					Parcial P	-

Lugar y fecha FEBRERO DE 2015	TOTAL COSTOS DIRECTOS	Q=(M+N+O+P)	0,85072	
	COSTOS INDIRECTOS			
	(R) Gastos Generales	(Q) x 10,00%	0,08507	
	(S) Utilidades	(Q) x 10,00%	0,08507	
	(U) Impuestos	(Q) x 1,00%	0,00851	
PRECIO UNITARIO TOTAL			1,02937	
VALOR PROPUESTO			1,03	

GEMA CAROLINA MEJÍA PAZMIÑO

JOSÉ GABRIEL CEDEÑO ENDARA

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

Proyecto : PARQUEDAERO PARA CENTRO GERIÁTICO "ING CLAUDIO BERMÚDEZ"

Ubicación: CANTÓN TOSAGUA, SITIO PITAHAYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Asfalto para Riego de Adherencia

Código: 405- 2 (1)

Unidad: lt

Rendimiento: 850,00

Equipos

Descripción	Cantidad A	Tarifa B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	%
Herramientas menores (% M.O.) 5%				0,00109	0,23%
ESPARCIDOR DE ASFALTO	1,00	36,00	36,00	0,04235	8,85%
ESCOBA MECANICA	1,00	15,00	15,00	0,01765	3,69%
				-	
				-	
				-	
				-	
				Parcial M	0,06109 12,77%

Mano de Obra

Descripción	Cantidad A	Jornal/Hora B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	Costo Unitario
Oficial - Peón	3,00	3,01	9,03	0,01062	2,22%
Operador de equipo pesado - CAT 2	2,00	3,21	6,42	0,00755	1,58%
Ayudante de maquinaria	1,00	3,05	3,05	0,00359	0,75%
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Parcial N	0,02176 4,55%

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario B	Costo Unitario C=A*B	%
Asfalto	lt	1,000	0,35	0,35000	73,15%
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Parcial O	0,35000 73,15%

Transporte

Descripción	Unidad	D.M.T. A	Cantidad B	Tarifa C	Costo Unitario D=A*B*C	%
Asfalto	lt	456,23	1,000	0,0001	0,04562	9,54%
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					Parcial P	0,04562

	TOTAL COSTOS DIRECTOS	Q=(M+N+O+P)	0,47848
	COSTOS INDIRECTOS		
Lugar y fecha FEBRERO DE 2015	(R) Gastos Generales	(Q) x 10,00%	0,04785
	(S) Utilidades	(Q) x 10,00%	0,04785
			-
	(U) Impuestos	(Q) x 1,00%	0,00478
	PRECIO UNITARIO TOTAL		0,57896
	VALOR PROPUESTO		0,58

GEMA CAROLINA MEJÍA PAZMIÑO

JOSÉ GABRIEL CEDEÑO ENDARA

2.3. PRESUPUESTO Y APU DE LA PISCINA TERAPEUTICA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ						
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS						
PISCINA PARA CENTRO GERIÁTICO "ING CLAUDIO						
LUGAR:	CANTÓN TOSAGUA, SITIO PITAHAYA					
FECHA:	MARZO DE 2015					
PRESUPUESTO REFERENCIAL DE LA OBRA						
TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS						
Cod	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
					USD	USD
TERRACERIA						
1	302-1	Desbroce, Desbosque y Limpieza	ha	0,14	406,03	56,84
11	303-2	Excavación y Desalojo	m3	16,88	4,91	82,88
69	69	Piedra bola bajo cemento (sin transporte)	m3	41,07	20,87	857,07
129	309-6	Transporte de piedra bola	m3-km	2.258,69	0,28	632,43
138	71	Relleno compactado con material de la zona para obras menores (con transp)	m3	20,53	18,59	381,72
					SUB-TOTAL 1 =	2.010,94
PISCINA						
19	503 (2)	Hormigon Estructural de Cemento Portland, Clase B (FC=2)	m3	18,01	248,21	4.470,26
16	540 (1)	Acero de refuerzo fy = 4200 Kg/cms2	kg	3.284,30	2,11	6.929,87
180		- Tubo galvanizado 2in x 2mm	mL	7,60	102,06	775,66
181		- Cerámica de 30 x 30	m2	77,53	28,49	2.208,83
182		- Sistema de Depuración	U	1,00	17.446,47	17.446,47
					SUB-TOTAL 2 =	31.831,09
					COSTO TOTAL	\$33.842,03
<p>NOTA: Los precios no incluyen IVA.</p> <p>Fecha: MARZO DE 2015</p>						
			<p>_____ GEMA CAROLINA MEJÍA PAZMIÑO</p>			
			<p>_____ JOSÉ GABRIEL CEDEÑO ENDARA</p>			

2.4. PRESUPUESTO Y APU DEL SALON DE USOS MULTIPLE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ						
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS						
SALÓN DE USOS MÚLTIPLES PARA CENTRO GERIÁTICO "ING CLAUDIO BERMÚDEZ"						
LUGAR:		CANTÓN TOSAGUA, SITIO PITAHAYA				
FECHA:		MARZO DE 2015				
PRESUPUESTO REFERENCIAL DE LA OBRA						
TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS						
Cod	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
					USD	USD
TERRACERIA						
1	302-1	Desbroce, Desbosque y Limpieza	ha	0,45	406,03	182,71
11	303-2	Excavación y Desalojo	m3	9,41	4,91	46,20
69	69	Piedra bola bajo cemento (sin transporte)	m3	2,35	20,87	49,04
129	309-6	Transporte de piedra bola	m3-km	129,25	0,28	36,19
138	71	Relleno compactado con material de la zona para obras menores (con transp)	m3	1,18	18,59	21,94
					SUB-TOTAL 1 =	336,08
ZAPATA						
74	503-(3)	Replanteo de Hormigón simple clase "C" fc= 180 Kg/cms2	m3	0,39	172,74	67,37
19	503 (2)	Hormigon Estructural de Cemento Portland, Clase B (FC=21)	m3	2,29	248,21	568,40
16	540 (1)	Acero de refuerzo fy = 4200 Kg/cms2	kg	0,00	2,11	-
					SUB-TOTAL 2 =	635,77
ESTRUCTURA						
185		- Acero en perfil estructural	Kg	951,45	4,26	4.053,18
186		- Columna de madera 15cmx15cmx3,25	U	8,00	20,29	162,32
187		- Placas Metálica de anclaje	Kg	50,00	5,37	268,50
188		- Dipanel / friso 3mm	m2	106,46	151,37	16.114,85
					SUB-TOTAL 2 =	20.598,85
					COSTO TOTAL	\$21.570,70
<p>NOTA: Los precios no incluyen IVA.</p> <p>Fecha: MARZO DE 2015</p>						
			<p>_____ GEMA CAROLINA MEJÍA PAZMIÑO</p>			
			<p>_____ JOSÉ GABRIEL CEDEÑO ENDARA</p>			

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

Proyecto : SALÓN DE USOS MÚLTIPLES PARA CENTRO GERIÁTICO "ING CLAUDIO BERMÚDEZ"
Ubicación: CANTÓN TOSAGUA, SITIO PITAHAYA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
Rubro: Relleno compactado con material de la zona para obras menores (con transp)
Código: 71 **Unidad:** m3 **Rendimiento:** 5,00

Equipos

Descripción	Cantidad A	Tarifa B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	%
Herramientas menores (% M.O.) 5%				0,12120	0,79%
Compactador	0,40	5,00	2,00	0,40000	2,60%
				-	
				-	
				-	
				-	
Parcial M				0,52120	3,39%

Mano de Obra

Descripción	Cantidad A	Jornal/Hora B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	Costo Unitario
Oficial - Peón	2,00	3,01	6,02	1,20400	7,84%
Ayudante (Albañil, Fierro, Carpintero)	2,00	3,05	6,10	1,22000	7,94%
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
Parcial N				2,42400	15,78%

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario B	Costo Unitario C=A*B	%
Mejoramiento zona	m3	1,200	1,00	1,20000	7,81%
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
Parcial O				1,20000	7,81%

Transporte

Descripción	Unidad	D.M.T. A	Cantidad B	Tarifa C	Costo Unitario D=A*B*C	%
Mejoramiento zona	m3	55	1,200	0,1700	11,22000	73,02%
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
Parcial P					11,22000	

Lugar y fecha MARZO DE 2015	TOTAL COSTOS DIRECTOS	Q=(M+N+O+P)	15,36520
	COSTOS INDIRECTOS		
	(R) Gastos Generales	(Q) x 10,00%	1,53652
	(S) Utilidades	(Q) x 10,00%	1,53652
	(U) Impuestos	(Q) x 1,00%	0,15365
PRECIO UNITARIO TOTAL			18,59189
VALOR PROPUESTO			18,59

GEMA CAROLINA MEJÍA PAZMIÑO

JOSÉ GABRIEL CEDEÑO ENDARA

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

Proyecto : SALÓN DE USOS MÚLTIPLES PARA CENTRO GERIÁTICO "ING CLAUDIO BERMÚDEZ"

Ubicación: CANTÓN TOSAGUA, SITIO PITAHAYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Hormigon Estructural de Cemento Portland, Clase B (F'c=210 KG/CM2),

Código: 503 (2) **Unidad:** m3 **Rendimiento:** 0,40

Equipos

Descripción	Cantidad A	Tarifa B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	%
Herramientas menores (% M.O.) 5%				4,18375	2,04%
Concretera	1,00	3,10	3,10	7,75000	3,78%
Vibrador	1,00	3,60	3,60	9,00000	4,39%
				-	
				-	
				-	
				-	
Parcial M				20,93375	10,20%

Mano de Obra

Descripción	Cantidad A	Jornal/Hora B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	Costo Unitario
Oficial - Peón	6,00	3,01	18,06	45,15000	22,01%
Ayudante (Albañil, Fierro, Carpintero)	2,00	3,05	6,10	15,25000	7,43%
Albañil, Carpintero, Fierro	2,00	3,05	6,10	15,25000	7,43%
Maestro de las demás Ramas	1,00	3,21	3,21	8,02500	3,91%
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
Parcial N				83,67500	40,79%

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario B	Costo Unitario C=A*B	%
Cemento	Saco	7,200	7,45	53,64000	26,15%
Ripio	m3	1,050	9,54	10,01700	4,88%
Arena	m3	0,650	11,13	7,23450	3,53%
Agua	m3	0,292	2,50	0,73000	0,36%
Encofrado	global	1,000	12,00	12,00000	5,85%
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
Parcial O				83,62150	40,76%

Transporte

Descripción	Unidad	D. M. T. A	Cantidad B	Tarifa C	Costo Unitario D=A*B*C	%
Cemento	Saco	7	7,200	0,0200	1,00800	0,49%
Ripio	m3	55	1,050	0,1700	9,81750	4,79%
Arena	m3	55	0,650	0,1700	6,07750	2,96%
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
Parcial P					16,90300	

Lugar y fecha MARZO DE 2015	TOTAL COSTOS DIRECTOS		Q=(M+N+O+P)	205,13325
	COSTOS INDIRECTOS			
	(R) Gastos Generales	(Q) x 10,00%		20,51333
	(S) Utilidades	(Q) x 10,00%		20,51333
	(U) Impuestos	(Q) x 1,00%		2,05133
PRECIO UNITARIO TOTAL				248,21123
VALOR PROPUESTO				248,21

GEMA CAROLINA MEJÍA PAZMIÑO

JOSÉ GABRIEL CEDEÑO ENDARA

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

Proyecto : SALÓN DE USOS MÚLTIPLES PARA CENTRO GERIÁTICO "ING CLAUDIO BERMÚDEZ"

Ubicación: CANTÓN TOSAGUA, SITIO PITAHAYA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Acero en perfil estructural

Código: 185

Unidad: Kg

Rendimiento: 14,00

Equipos

Descripción	Cantidad A	Tarifa B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	%
Herramientas menores (% M. 5%	1,00	0,00	0,00	0,04446	1,26%
Soldadura	1,00	3,00	3,00	0,21429	6,09%
Andamio (módulo)	2,00	0,40	0,80	0,05714	1,62%
		0,00	0,00	-	0,00%
		0,00	0,00	-	0,00%
		0,00	0,00	-	0,00%
		0,00	0,00	-	0,00%
Parcial M				0,31589	0,00%

Mano de Obra

Descripción	Cantidad A	Jornal/Hora B	Costo hora C=A*B	Costo Unitario D=C/R	Costo Unitario
Oficial - Peón	2,00	3,01	6,02	0,43000	12,22%
Ayudante de maquinaria	1,00	3,05	3,05	0,21786	6,19%
Técnico mecánico	1,00	3,38	3,38	0,24143	6,86%
		0,00	0,00	-	0,00%
		0,00	0,00	-	0,00%
		0,00	0,00	-	0,00%
		0,00	0,00	-	0,00%
		0,00	0,00	-	0,00%
Parcial N				0,88929	14,07%

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad A	Unitario B	Costo Unitario C=A*B	%
Acero estructural de perfiles	Kg	1,050	2,05	2,15000	61,08%
Electrodos	Kg	0,030	5,20	0,16000	4,55%
			0,00	-	0,00%
			0,00	-	0,00%
			0,00	-	0,00%
			0,00	-	0,00%
			0,00	-	0,00%
			0,00	-	0,00%
			0,00	-	0,00%
			0,00	-	0,00%
Parcial O				2,31000	0,00%

Transporte

Descripción	Unidad	D.M.T. A	Cantidad B	Tarifa C	Costo Unitario D=A*B*C	%
		0		0,0000	-	0,00%
		0		0,0000	-	0,00%
		0		0,0000	-	0,00%
		0		0,0000	-	0,00%
		0		0,0000	-	0,00%
		0		0,0000	-	0,00%
		0		0,0000	-	0,00%
		0		0,0000	-	0,00%
		0		0,0000	-	0,00%
Parcial P					-	0,00%

Lugar y fecha MARZO DE 2015	TOTAL COSTOS DIRECTOS		Q=(M+N+O+P)	3,52000	
	COSTOS INDIRECTOS				
	(R) Gastos Generales	(Q) x 10,00%		0,35200	
	(S) Utilidades	(Q) x 10,00%		0,35200	
	(U) Impuestos	(Q) x 1,00%		0,03520	
PRECIO UNITARIO TOTAL				4,26000	
VALOR PROPUESTO				4,26	

GEMA CAROLINA MEJÍA PAZMIÑO

JOSÉ GABRIEL CEDEÑO ENDARA

ANEXO No 3

FOTOS



Levantamiento topográfico para el área de parqueadero, piscina y salón de usos múltiples.



Levantamiento topográfico para el área de parqueadero, piscina y salón de usos múltiples.



Inspección del material a utilizar para el proyecto.



Inspección del material a utilizar para el proyecto.

3. BIBLIOGRAFIA

- Segatore Luigi. Diccionario médico Teide. Editoria Teide, 1983.
- Newton Luiz Terra, Nara Costa Rodrigues. Gerontologia social para leigos. EDIPUCRS, 2006.
- Consejo Nacional de Especialidades Médicas. Geriatria. Guía de Formación de Especialistas. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, y Ministerio de Educación y Cultura. 1996.
- Pilar Rodríguez Rodríguez y Adela María Casinello, Residencia para personas mayores. Manual de Orientación, (capítulo 3) 2da edición, Madrid, Ciencias de la Salud Panamericana, 1999, Pág. 86-88.
- FRANQUET José María y QUEROL Antonio, Nivelación de Terrenos por Regresión Tridimensional
- MACAFERRI, Muros de Contención. Manual Técnico.
- REGLAMENTO TECNICO ECUATORIANO- INEN 004-2/ 2011;PAG.87