ILUSTRE MUNICIPALIDAD
COMUNA DE
LA LIGUA

OFICINA MUNICIPAL
VIVIENDA
LA LIGUA

La Ligua, 14 noviembre de 2025

OFICINA DE LA VIVIENDA
E.G.R Ilustre Municipalidad de La Ligua
Presente

Junto con saludar, mediante el presente adjunto proyectos de especialidad **"PROYECTOS DE ESTRUCTURAS",** de los postulantes al **Programa de Habitabilidad Rural D.S 10, (Decreto 6650/2025)** para poder hacer efectivo el pago de **1 Proyectos de Estructuras** del contrato "total 12 proyectos", que contemplan los siguientes cometidos:

- **Planos de Estructuras,** enviados en Archivo DWG y PDF (se adjunta PDF)
- **Memoria de Calculo Estructural,** enviadas en Archivo Word y PDF (se adjunta PDF)
- **Especificaciones Técnicas,** enviadas en Archivo Word y PDF (se adjunta PDF)

De los siguientes beneficiarios:

N°	NOMBRES	RUT	DIRECCIÓN	LOCALIDAD
12	ANGELICA MARÍA LÓPEZ BARCO			

Sin otro particular, le saluda cordialmente a Usted.

Alejandro Calderón Cortés

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE LA LIGUA
JEFE OFICINA VIVIENDA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS CIVILES

CONSTRUCCIÓN VIVIENDA RURAL CSR

PROGRAMA DE SUBSIDIO HABITACIONAL D.S 10

ELABORADO:

ALEJANDRO CALDERÓN CORTES

C.I.N°

INGENIERO CONSTRUCTOR



REVISADO:
MANUEL GODOY

INGENIERO CIVIL

PROPIETARIO: ANGÉLICA MARÍA LOPEZ BARCO

DIRECCIÓN:

ROL: 354 - 34

Fecha: octubre 2025

ÍNDICE

ÍNDICE 1

1. GENERALIDADES 2

2. OBRAS PRELIMINARES 2

2.1. INSTALACIÓN DE FAENAS 2

2.1.1. DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO 2

2.1.2. TERMINOLOGÍA 3

2.1.3 ARCHIVO DE OBRA 3

2.1.4 CONTROL DE CALIDAD 3

2.1.5 INTERPRETACIÓN DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES 4

2.1.6 MATERIALES Y ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN 4

2.1.7 PRESCRIPCIONES 4

2.2 TRAZADO 4

2.3 EXCAVACIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRA 5

2.3.1. RELLENOS COMPACTADOS 5

3 OBRA GRUESA 5

3.1 EMPLANTILLADO 5

3.2 MOLDAJE 5

3.3 ARMADURA DE REFUERZO 6

3.4 FUNDACIONES 7

3.5 SOBRECIMIENTO 7

3.6 RADIER 7

3.7 ALBAÑILERÍA 8

3.8 VIGAS Y CADENAS 9

3.9 ENVIGADO DE PISO 10

3.10 TABIQUES 10

3.11 TECHUMBRE 11

3.12 ESTRUCTURA DE CIELOS 11

4. OBSERVACIONES 12

5. INSTALACIONES INTERIORES 12

6. FIRMAS Y OBSERVACIONES 13

1. GENERALIDADES

Las presentes especificaciones técnicas son correspondientes a la construcción de una vivienda social conforme a los requerimientos específicos del programa D.S.10. Esta edificación es de albañilería armada, con Ladrillo Santiago 11E, que para otorgar mayor capacidad al corte a los muros de albañilería armada se agregaron escalerillas cada 3 hiladas, cuenta con fundación corrida en hormigón en masa y sobrecimiento armado, esta considera una estructura de cubierta en base a de perfiles de acero galvanizado de 0,85 mm de espesor y tabiquería interior en base a perfiles de acero galvanizado tipo Tabigal de 60x0.5mm.

Las construcciones deberán ejecutarse en conformidad a las presentes especificaciones técnicas, a la Ordenanza General de Construcciones y Urbanizaciones, a los Reglamentos para Instalaciones del Servicio Nacional de Obras Sanitarias y de la Superintendencia de Servicios Eléctricos y Combustibles, a las Leyes, Decretos o disposiciones reglamentarias vigentes relativas a permisos, aprobaciones, derechos, impuestos e inspecciones fiscales o municipales, a los planos de arquitectura, de estructura, de construcción y detalles, planos y especificaciones de las instalaciones de alcantarillado, agua potable y electricidad y Cuadro Normativo de Estándar Técnico de Habitabilidad Rural D.S. N°10

Lo dispuesto en las presentes especificaciones técnicas se considerará para los efectos de construcción, complementario a los planos de la obra y toda discrepancia se resolverá previa consulta a los proyectistas. Los materiales que se especifican para las obras definitivas se entienden de primera calidad dentro de la especie conforme a las normas o indicaciones de fábrica en los casos que se detallen.

2. OBRAS PRELIMINARES

2.1. INSTALACIÓN DE FAENAS

2.1.1. DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO

Lo dispuesto en las especificaciones técnicas de arquitectura, estructura e instalaciones se considerará, para los efectos de construcción, complementario a los planos de ingeniería, cálculo y especialidades y toda discrepancia se resolverá previa consulta a los proyectistas.

Las obras se deberán ejecutar en estricto acuerdo con los planos, detalles constructivos y con las especificaciones técnicas particulares de arquitectura, estructura e instalaciones. La legislación, reglamentación, bases técnicas y administrativas, normas ordenanzas, etc., relacionadas con la construcción, serán las vigentes a la fecha del inicio de las obras. Las normas citadas son de aplicación obligatoria en todo aquello que no se oponga a disposiciones taxativas de las presentes especificaciones o a las indicaciones gráficas o textuales consignadas en los planos.

Con respecto a las presentes especificaciones técnicas y las de cada una de las instalaciones, cualquier indicación o detalle que aparezca indistintamente, ya sea en Bases, Planos o Especificaciones y no en todas, se considerará válido y obligatorio para el contratista. Así también, cualquier discrepancia de

interpretación que surja entre los planos de arquitectura y los de especialidades y entre ellos y las especificaciones será resuelta previa consulta a los proyectistas de la estructura.

2.1.2. TERMINOLOGÍA

L.G.U.C. Ley General de Urbanismo y Construcción

O.G.U.C. Ordenanza General de Construcción y Urbanización

N.Ch. Norma Chilena Oficial del I.N.N.

I.N.N. Instituto Nacional de Normalización

A.P. Arquitectos Proyectistas

I.C. Ingeniero Calculista

P.A. Planos de Arquitectura

E.T.G.C. Especificaciones Técnicas Generales de Construcción

E.T.P. Especificaciones Técnicas Particulares

V.B. Visto Bueno

Itemizado Técnico: Cuadro Normativo de Estándar Técnico de Habitabilidad Rural D.S. N°10

2.1.3 ARCHIVO DE OBRA

El contratista que se adjudique las obras, deberá tener bajo su responsabilidad, en las oficinas de la obra, toda la documentación necesaria que permita una buena fiscalización administrativa, contable y técnica. Esta será la que los contratos, normas, reglamentos y las presentes especificaciones indiquen, todo debidamente archivado y encuadernado, que permita un buen uso de esta información.

2.1.4 CONTROL DE CALIDAD

El contratista deberá efectuar procedimientos internos de control de calidad durante todo el proceso constructivo de modo de asegurar una óptima terminación del producto final. Además, el mandante podrá exigir ser informado de los procedimientos internos de control de calidad que aplica el contratista durante todo el proceso constructivo y podrá solicitar la incorporación de nuevos procedimientos.

Si para la aplicación de control de calidad de una faena determinada el Contratista requiera aplicar rangos de tolerancia, deberá hacerlo informando al Mandante el criterio y rango de tolerancia que pretende utilizar. El Mandante podrá exigir la aplicación de un rango de tolerancia más restrictivo, de común acuerdo con el Contratista.

El mandante podrá auditar el control de calidad que aplicará el Contratista para faenas específicas exigiendo que se le informe oficialmente que la faena ha sido sometida a control de calidad (protocolo de control de calidad). Si en cualquier proceso de auditoría, el Mandante verifica que no cumplen con los rangos de tolerancia establecidos, la faena no podrá seguir avanzando físicamente hasta que se resuelva la problemática según corresponda el procedimiento para el cumplimiento de los rangos de tolerancia.

2.1.5 INTERPRETACIÓN DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES

En un lugar de obra se deberá mantener un juego completo de planos y especificaciones técnicas de las diversas áreas de la ingeniería, tanto el mandante. Además de los permisos municipales de edificación y urbanización según corresponda, tramitados y otorgados a la oficina técnica por el mandante.

Las dudas que merezca la interpretación de los diseños y especificaciones complementarias, deberán consultarse antes del inicio de las obras, o de lo contrario deberá el contratista atenerse a la resolución A.P y I.C.

2.1.6 MATERIALES Y ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Las E.T. se refieren en especial a los materiales y elementos que integran la obra o que intervienen directamente en la construcción. Los de uso transitorio como cierres, andamios, etc. quedan a opción del contratista, sin perjuicio de los requisitos de seguridad o a las instrucciones u observaciones que haga el autocontrol de la obra.

La totalidad de los materiales especificados se entienden de primera calidad, debiendo su provisión ajustarse estrictamente a las normas y ensayos consignados para cada uno de ellos, o a las instrucciones de los fabricantes, al optar en la obra por una marca determinada.

Los colores y diseños de terminación de los materiales serán definidos por los A.P. en el momento oportuno. Si se exige un material de marca y calidad determinada, y por diversas razones se estimare procedente una sustitución o modificación, esta deberá ser debidamente fundamentada y en especial calificada con el V.B. de los A.P.

2.1.7 PRESCRIPCIONES

Sin perjuicio de lo expresado anteriormente, se reitera sobre los siguientes aspectos.

El contratista deberá ceñirse en todo momento a las normas de buena ejecución, que aseguren un nivel óptimo de construcción, independientemente de que existan o no indicaciones al respecto. En caso de discrepancias que puedan surgir en las especificaciones técnicas o planos del proyecto, será obligación del contratista formular las respectivas consultas a los propietarios a través del I.C y A.P, en caso de que se haga necesaria su participación, con la suficiente anticipación a la ejecución de la faena que la genera y serán resueltas previa consulta a los A.P.

"Como norma general de coordinación, primarán por encima de todo, los planos de ingeniería y arquitectura, y por lo tanto son los que definen ejes, niveles, dimensiones y características de todo el conjunto".

2.2 TRAZADO

Para trazar el contratista deberá contar con un trazador, que a su vez estos deberán tener el equipo necesario para materializar en terreno lo expresado en los planos. Se deberá ubicar los puntos de referencia, y ubicar la línea de cierro y de edificación.

Los puntos que determinan ejes o cotas se marcarán y estarán claramente representados con números o letras. En cualquier etapa de la construcción deben hacerse verificaciones que aseguren el correcto emplazamiento de los distintos elementos de la obra.

2.3 EXCAVACIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRA

El contratista deberá asegurarse de disponer oportunamente de todos los materiales, equipos y metodología, necesarios para el normal avance de las obras de excavación y movimientos de tierra.

Será requisito indispensable el reconocimiento del suelo para la verificación de las características físicas y mecánicas que sean coincidentes con lo informado en el informe estratigráfico. Si se encuentra un suelo menos competente o la presencia de Napa freática se deberá informar de manera inmediata al calculista.

Las excavaciones se realizarán conforme a los planos de ingeniería respetando un enterramiento mínimo de 75 cm (5 cm de emplantillado + 60 cm de fundación + 10 cm aterrado sobrecimiento), por lo que en terrenos desnivelados se deberá siempre proyectar un enterramiento mínimo de 75 cm desde el terreno natural, el fondo de la excavación será horizontal y sin alteraciones de la constitución natural del terreno.

En caso de ser necesario, se realizarán los drenajes necesarios para mantener las excavaciones limpias y secas.

Los sellos de fundación deberán ser recibidos por el Contratista o por el profesional que disponga el mandante.

2.3.1. RELLENOS COMPACTADOS

En caso de que la profundidad generada por el proceso de excavación sea mayor a la estipulada en los planos estructurales, se debería proyectar que los rellenos bajo las fundaciones se harán con material granular compactado en capas para llegar a las cotas y niveles indicados en los planos. La clasificación del relleno puede ser del tipo GW, GP, SW, SP, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos. Estos materiales, deben estar libres de escombros, basuras, conchuelas y materiales extraños. Además, debe poseer un porcentaje inferior al 5% de sales solubles en agua, una densidad relativa del 90% y el tamaño máximo de sus gravas será de 2".

Se recomienda, que, si es necesario la utilización de rellenos, éstos deben ser construidos en capas superpuestas que se colocarán de forma sucesiva en espesores no mayores a 20 centímetros, sólo si la capa anterior fue debidamente compactada al 95% de Proctor.

3 OBRA GRUESA

3.1 EMPLANTILLADO

Para sellar la excavación, el suelo existente se compactará con 6 pasadas de plancha vibradora de peso mediano sobre el mismo punto, finalmente se colocará una capa de hormigón grado G5 de 5 centímetros.

3.2 MOLDAJE

Todos los moldajes y elementos complementarios a su uso que emplee el Contratista, en la ejecución de los trabajos, deberá ser de buena calidad, en perfecto estado de conservación.

Se podrá contemplar el uso de moldajes de placas de madera de espesor e=15 mm como mínimo, metálicos, plásticos o similares, prefiriéndose el empleo de sistemas modulares pre-armados, de uso múltiple. En general, en el caso de usar moldajes de placas de madera, éstos tendrán las siguientes características:

- Se deberá emplear placas de maderas nuevas de buena calidad, secas o tratadas, que no produzcan solicitaciones indeseables, tales como: torcimientos, encogimientos, pérdida de sección resistente por rajaduras, desaplomes, sobre-relieves, etc.
- Se deberán usar sin excepción, piezas de madera seca y sin nudos, con escuadrías uniformes, aserradas en sus cuatro caras, incluidos los arriostramientos complementarios.
- Las caras de los moldes que queden en contacto con el hormigón a la vista, se deberán confeccionar con placas lisas de madera de calidad apta para moldajes.

Todo moldaje, en forma previa al vaciado de los hormigones, será revisado por el autocontrol de la obra, no obstante, si se presentan fallas producidas por un mal diseño, mala construcción, errores topográficos, colapsos o movimientos durante el proceso de hormigonado u otros similares, será responsabilidad del Contratista. En consecuencia, el Contratista tomará todas las precauciones y providencias necesarias para evitar cualquier error o daño en la ejecución de los moldajes. Los plazos estándares de descimbre y retiro de los moldajes, indicados en las especificaciones del proyecto

3.3 ARMADURA DE REFUERZO

Las armaduras de refuerzo de los hormigones cumplirán estrictamente con lo indicado en normas y será de calidad A630-420 (A63-42H).

Cualquier modificación de las armaduras que fuere necesario realizar deberá ser solicitada a los proyectistas, estos se reservaran el derecho de aceptar o rechazar las solicitudes de modificación y, además, podrá ordenar la ejecución de otras modificaciones que estime necesarias.

Los recubrimientos mínimos sobre barras de refuerzo se indican en planos o especificaciones las cuales no deberán ser menores a 3 cm, siendo 5 cm en fundaciones en caso de que sea vaciada directamente al suelo, al igual que el emplantillado. No se aceptará el uso de barras de acero recuperadas de armaduras mal fabricadas, excepto situaciones especiales. El acero que quede inutilizado por errores de responsabilidad del Contratista será de su cargo.

Los elementos de fundación deberán estar absolutamente separadas de los emplantillados. Lo anterior se obtendrá mediante el empleo de separadores de hormigón u otros elementos adecuados, teniendo una separación mínima de 4 cm

Con el objeto de garantizar el cumplimiento del programa de las obras, el Contratista podrá ejecutar el armado de ciertos sistemas de enfierraduras (jaulas, enfierraduras de pilares repetitivos, etc.) en su taller de obra, de forma de minimizar el tiempo de colocación en la obra misma.

3.4 FUNDACIONES

Las fundaciones se ejecutarán por medio de cimientos corridos en estricto rigor de acuerdo a lo señalado en el en normas técnicas y planos estructurales, donde el grado del hormigón a utilizar G15 corresponderá, con árido de TM 2" y deberá contar con un nivel de confianza de 90%, fracción defectuosa 10%, con un ancho mínimo de 40 cm y una altura mínimo de 60 cm, se podrá utilizar bolón de hasta 4", reforzada con barras de acero A630-420 para ladrillos. Se deberá utilizar un emplantillado de 5 cm como mínimo.

La resistencia a la compresión del hormigón será la de probetas cúbicas de 200 mm de canto de acuerdo a lo estipulado en las normas; NCh171 Eof.75, NCh1017 Eof.75, NCh1019 Eof.74, NCh10370f.77 y ASTM C39-72. Los hormigones serán preparados con cemento que cumpla con las normas NCh147, NCh148, NCh158, NCh160, NCh161, NCh162 y NCh164. El agua de amasado deberá cumplir con la norma NChl498 y los áridos deberán ajustarse a las normas NChl63 a la NCh166, NChll 16, NCh1117, NCh1239, NCh1369 yNCh1511.

Los recubrimientos mínimos sobre barras de refuerzo se indican en planos o especificaciones las cuales no deberán ser menores a 5 cm en fundaciones en caso de que sea vaciada directamente al suelo, sino de 5 cm, al igual que el emplantillado.

3.5 SOBRECIMIENTO

Se construirá vigas de fundación de 14 cm x 30 cm, con estribos de diámetro 8mm con ganchos en 135° espaciados cada 15 cm, y la enfierradura longitudinal corresponde a un diámetro de 10 mm según planos de cálculo. Para empalmes de refuerzos por traslapo para los elementos de hormigón armado de elementos de sobrecimientos, vigas de fundación, vigas de vanos y cadenas, estos refuerzos se pueden empalmar por simple traslape de las barras, de acuerdo a longitudes señaladas en cuadro de Notas Generales del Plano de Estructuras. Además, considerar longitudes señaladas en cuadro para anclajes y ganchos.

El grado del hormigón a utilizar G20 corresponderá, con árido de TM 3/4" y deberá contar con un nivel de confianza de 90%, fracción defectuosa 10% con aditivo hidrófugo incorporado.

Los recubrimientos mínimos sobre barras de refuerzo se indican en los planos, los cuales deberán ser de 3 cm.

3.6 RADIER

Se considera un radier de 8 cm compuesto de hormigón G-15, este deberá estar sobre una capa de ripio compactado de 8 cm, y además sobre un estabilizado de materiales según el detalle de rellenos compactados.

El Radier deberá estar realizado en paños de tamaños no mayores a 20 m2 y deberá ser curado frecuentemente, la compactación se puede lograr por vibración o por apisonado manual. Se recomienda aplicar vibración a mezclas de hasta 10 cm de asentamiento de cono; en tanto que el apisonado manual se puede aplicar cuando se tiene asentamientos de cono mayores de 5cm.

El tiempo de vibración depende del asentamiento de cono, aumentando cuanto más seco sea el hormigón. También depende de la potencia del vibrador. Cuando el hormigonado se realice por capas,

el vibrador se debe introducir hasta que penetre unos 10 cm en la capa inferior. Siempre se procurará mantener la aguja del vibrador en posición vertical No se debe introducir el vibrador junto a la pared del moldaje para evitar la acumulación de burbujas de aire y lechada a lo largo de dicha pared.

Cuando se aplica apisonado manual, el extremo del pisón debe tener la mayor sección que permita su paso entre las armaduras. El apisonado manual debe complementarse con la aplicación de golpes de maceta sobre el moldaje

Al momento de la colocación del hormigón se deben cumplir las condiciones de temperatura siguientes:

a) la temperatura del hormigón debe ser menor o igual que 35ºC

b) la temperatura del hormigón debe ser mayor o igual que 5ºC

Se considera condiciones de hormigonado en tiempo frío cuando, durante los tres días previos al hormigonado, se registre una temperatura media diaria menor que 5°C y la temperatura ambiente sea menor o igual que 10°C por más de 12 h, continuas o acumuladas, en un período de 24 h.

• En condiciones de tiempo frío, al momento de la colocación el hormigón debe tener una temperatura mayor que 5°C. 6

• Tanto al momento del hormigonado como durante el período de endurecimiento inicial del hormigón, se deben adoptar medidas para asegurar que la temperatura del hormigón colocado no descienda de 5°C.

• El afinado del radier se ejecutará en fresco, monolíticamente y con endurecedor artificial hidrófugo.

• El curado será por medio de una aplicación de membrana de curado del tipo antisol.

3.7 ALBAÑILERÍA

Los muros perimetrales serán de Ladrillo Santiago 11E, dimensiones 29cm x 14cm x 11,3cm, debiendo cumplir con la Norma Nch 2123 y 1928. Su colocación será de soga, en forma horizontal y trabado o desfasado en la vertical, en un 50% con el ladrillo superior e inferior, todos los ladrillos deberán sumergirse enteramente en agua limpia antes de su colocación, con esto se evita que los elementos de arcilla y hormigón no absorban el agua de amasado, y posterior a su ejecución se realizará el proceso de curado mediante riego abundante por catorce días.

El mortero de pega será de cemento, arena y cal, en proporción 1:4:0,25 este deberá colocarse en todo el ancho del muro, el ladrillo deberá ser instalado el mortero de pega esté fresco y plástico para asegurar una buena adherencia, una vez colocado el ladrillo debe ser presionado hacia abajo y adelante sobre el mortero para lograr una cantería compacta, luego se debe aplicar mortero a la cantería vertical o llaga con la llana, nunca con la mano, aplicar mortero al cabezal del ladrillo antes de instalar el ladrillo siguiente, de manera que el relleno de la llaga sea total y al colocar el siguiente ladrillo el mortero quede compactado dentro de la llaga, el espesor de la cantería será de 15 +- 3 (mm), no se permitirá mortero que haya comenzado a fraguar o con preparación mayor a 2 (h), la velocidad de avance en altura no deberá ser superior a 100 (cm/día). En todo momento se debe nivelar y comprobar el plomo de las hiladas,

El ladrillo que se inserta en un tensor deberá realizarse de tal manera de no generar pandeo o deformación de la barra de fierro (tensor), por lo que se deberá colocar con apoyo de una escala tipo "A".

Una vez terminada cada hilada se procederá a llenar los huecos de los ladrillos con enfierraduras con mortero de manera que deben quedar completamente embebido en el mortero de pega.

Una vez terminada la albañilería, se deberá realizar el curado de ésta, que consiste en un riego con agua limpia.

Enfierraduras: Se consulta la provisión y colocación en obra, de barra estriada de fierro de 10 mm A630-420H, las cuales cumplirán la función de tensores, en cada esquina deberán ser colocadas 3 barras estriadas con un diámetro de 12mm. A630-420H, para refuerzos de vano se utilizarán tensores fe ø 12mm. Para empalmes de refuerzos por traslape: Los refuerzos se pueden empalmar por simple traslape de las barras, estos traslapes deben ser como mínimo 50 veces el diámetro de la barra a empalmar.

Para armaduras de escalerillas, se utilizarán 2 fierros de diámetro 4,2 mm colocadas cada 3 hilada Las escalerillas deberán contemplar recubrimiento mínimo horizontal de la armadura de 16mm en muros exteriores y de 12mm para muro interiores. Todo lo anterior se ejecutará de acuerdo a las indicaciones del plano de fundaciones y detalles, y a lo prescrito por las Normas pertinentes.

3.8 VIGAS Y CADENAS

Se construirá vigas y cadenas de amarre sobre albañilería de hormigón armado de 14 x 35 cm con estribos de diámetro 8mm con ganchos en 135° espaciados cada 15 cm, y la enfierradura longitudinal corresponde a diámetro de 10 mm y 8 mm según planos de cálculo. Para empalmes de refuerzos por traslapo para los elementos de hormigón armado de elementos de sobrecimientos, vigas de fundación, vigas de vanos y cadenas, estos refuerzos se pueden empalmar por simple traslape de las barras, de acuerdo a longitudes señaladas en cuadro de Notas Generales del Plano de Estructuras. Además, considerar longitudes señaladas en cuadro para anclajes y ganchos.

El grado del hormigón a utilizar G20 corresponderá, con árido de TM 3/4" y deberá contar con un nivel de confianza de 90%, fracción defectuosa 10%.

Los recubrimientos mínimos sobre barras de refuerzo se indican en los planos, los cuales deberán ser de 3 cm.

Para la ejecución de la cadena se deberá disponer de moldajes de placas de madera o entablado, en buen estado, para obtener una superficie plana y lisa con una buena terminación. Deberán estar perfectamente sellados y afianzados entre sí y a la albañilería, para resistir las presiones del hormigón y evitar fugas de lechadas.

No se aceptarán nidos u otras imperfecciones en su ejecución. La cadena llevará dispuestos todos los afianzamientos que sean necesarios para recibir las cerchas que soportarán la cubierta. Se usará vibrador de inmersión para su compactación, debiendo obtenerse las debidas resistencias.

3.9 ENVIGADO DE PISO

El envigado de piso se ejecutará en base a vigas de madera de pino bruto impregnada de 2"x 8", cada 40 cm. Con piezas de madera de pino bruto impregnada de 2"x 6" a modo de cadenetas a cada 40 cm entre vigas de piso para rigidizarlas y evitar torciones ó deformaciones de las vigas. Fijación mediante clavos de 6" y 4" respectivamente

Se consulta la colocación de piso en base a plancha terciado estructural de 18 mm de espesor, la cual irá firmemente afianzada a la estructura de vigas y traslapadas de acuerdo a plan, fijadas mediante tornillo madera 2 1/2".

3.10 TABIQUES

Todas las tabiquerías perimetrales estarán formadas por una estructura de acero que consta de montantes verticales (pies derechos) compuestos por perfiles de acero galvanizado tipo CA 90x38x12x0,85 distanciados cada 0,40 m entre ejes. Solera inferior y superior de acero galvanizado tipo C 92x30x0,85, revestidas por la parte exterior con una placa de madera OSB de 11.1 mm de espesor. Considera la incorporación de pilares de encuentro en L, encuentro en T, termino de vanos y Vigas de refuerzo tipo maestra para recibir cerchas, de acuerdo a planos de ingeniería y detalles.

Las conexiones entre elementos de la estructura metálica son materializadas a través de tornillos autoperforantes metal-metal, cabeza lenteja 8x½" y tornillos hexagonales de acuerdo a detalle en planos.

Para refuerzo vanos de puertas considera piezas de pino impregnado de 2"x3" y para rasgos de ventanas considera tabla cepillada de 1"x5" para recibir ventanas de aluminio.

El anclaje de tracción de los perfiles metálicos será de acuerdo a plano de detalles.

Las canales se anclarán a piso de madera con pernos tirafondo Tirafondos 1/4x5" con base de madera impregnada de 3x2", interiores con clavos de impacto tipo Hilti, y/o tornillos atarugados y/o tornillos autoperforantes según necesidad.

Todas las tabiquerías interiores estarán formadas por una estructura de acero que consta de montantes verticales (pies derechos) compuestos por perfiles de acero galvanizado tipo CA 60x38x8x0,85 distanciados cada 0,40 m entre ejes. Solera inferior y superior de acero galvanizado tipo C 62x25x0,85, revestidas con una placa de madera OSB de 11.1 mm de espesor solo en el primer piso.

Las conexiones entre elementos de la estructura metálica son materializadas a través de tornillos autoperforantes metal-metal, cabeza lenteja 8x½" y tornillos hexagonales de acuerdo a detalle en planos.

Para refuerzo vanos de puertas considera piezas de pino impregnado de 2"x3".

Las canales se anclarán a piso de madera con pernos tirafondo Tirafondos 2", con clavos de impacto tipo Hilti, y/o tornillos atarugados y/o tornillos autoperforantes según necesidad.

Para la fijación de cargas pesadas, con resistencia dinámica, como pueden ser los sanitarios (Lavamanos) a los tabiques y revestimientos, es necesario colocar refuerzo de madera de pino impregnado. En tal caso debe realizarse una unión resistente de estos elementos a los perfiles de soporte verticales y a modo de refuerzo, deberá instalarse doble pie derecho con montantes.

Todos los vanos de puertas, deberán contemplar un reforzamiento de madera de pino impregnado, para asegurar estabilidad de marcos de puertas.

Deberán contemplar esquinero metálico en todos los vértices, además en todos los perímetros de vanos de puertas.

Los revestimientos serán los indicados en los planos de arquitectura y según las especificaciones de su área específica.

Los elementos de Metalcon deben transportarse de "canto", tanto en vehículo como manualmente, puesto que pueden deformarse. Para el traslado dentro de una obra, se recomienda trasladar las piezas con una inclinación de 45º.

3.11 TECHUMBRE

Se construirán cerchas de perfiles de acero galvanizado fabricados en obra e instalados posteriormente sobre la estructura de muros con perfil montante 90CA0,85 y 60CA0,85 y tornillos autoperforantes según planos de estructura. Distanciamiento según plano de estructura.

Se colocarán costaneras con perfil de acero galvanizado tipo omega metalcon 35OMA085, de acuerdo a plano de estructura.

CERCHA

Montantes: 60 CA0,85
Diagonales: 60CA0,85
Cordón Superior: 90CA0.85
Cordón Inferior: 90CA0.85
Costaneras: 35OMA085

Cabe destacar que la separación de las costaneras son 60 cm de centro a centro como máximo, según detalle en plano estructural.

Se deberá colocar Estabilizadores cada L/3, donde L es el largo total de la Luz. Y además Cruces de San Andrés.

Las uniones de los sistemas estructurales se deben realizar conforme a los planos estructurales.

3.12 ESTRUCTURA DE CIELOS

Los cielos y aleros se estructurarán con perfiles de acero galvanizado tipo Cielo Portante 40R, irán distanciados uno de otro cada 40 cm.

Se instalarán largueros Perfil AT en perímetros de recintos.

De ser necesario para nivelar los cielos se colocarán Conectores TI colgados de cerchas por medio de un Tornillo cabeza lenteja PB 8 x 1/2", el larguero no se fija, sólo se apoya en el perfil perimetral AT perimetral.

De colocar los perfiles de cielo directamente a las cerchas, se instalarán los perfiles omega Portante 40 R cada 40cm, fijados mediante dos tornillos Framer PF 7x 7/16.

Los revestimientos serán los señalados en Proyecto de Arquitectura.

4. OBSERVACIONES

El Contratista efectuará el montaje de todas las estructuras, de acuerdo con los planos, especificaciones y descripciones del proyecto, las normas aplicables y las buenas prácticas de la construcción.

El Contratista será responsable de la operación de los patios de almacenamiento de estructuras del proyecto, debiendo proporcionar todo el personal necesario para su custodia, clasificación, revisión, reparaciones, control, autocontrol y entrega de materiales, según se requiera.

Una vez terminada la construcción, el Contratista procederá a retocar todos los daños de la pintura con el mismo producto utilizado para pintar originalmente los elementos estructurales (fabricante, calidad y color), según se indique en las especificaciones técnicas correspondientes.

El Contratista proporcionará todos los elementos de prevención de riesgos que sean necesarios para la más segura realización de los montajes descritos.

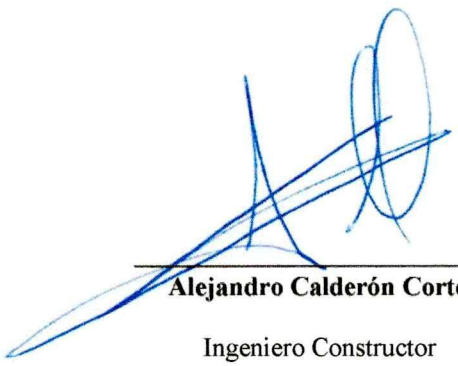
- Clasificará y ordenará las estructuras en los patios de almacenamiento de la obra, con la debida anticipación y de acuerdo a las marcas y al programa propuesto por el Contratista.
- Tan pronto lleguen los materiales a los patios de almacenamiento, verificará uno a uno cada componente de estructuras, en cuanto a su dimensión, agujeros, marcas, calidad, cantidad y estado de conservación, de acuerdo a planos, especificaciones y programas de ejecución. El Contratista será responsable de las pérdidas de materiales recepcionada, debiendo reponerlos a su costo. Los atrasos que esta situación genere serán de su absoluta responsabilidad.

5. INSTALACIONES INTERIORES

Las obras de alcantarillado, agua potable y energía eléctrica no forman parte de la propuesta. No obstante, la empresa constructora deberá dar facilidades al personal correspondiente a dichas áreas para ejecutar su labor.

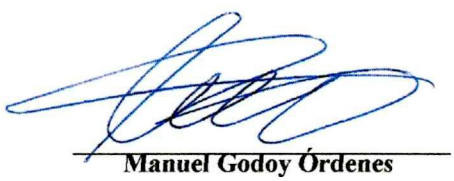
6. FIRMAS Y OBSERVACIONES

Estas especificaciones técnicas deben entenderse como parte integrante del proyecto de cálculo y son conocidas por los propietarios y los profesionales a cargo de la construcción. Cualquier discrepancia que exista entre éstas y los planos deberá consultarse de inmediato al I.C.



Alejandro Calderón Cortes

Ingeniero Constructor



Manuel Godoy Órdenes

Ingeniero Civil
PUCV

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

DISEÑO ESTRUCTURAL VIVIENDA UNIFAMILIAR HABITABILIDAD RURAL

PROGRAMA DE SUBSIDIO HABITACIONAL D.S 10

ELABORADO:

ALEJANDRO CALDERÓN CORTES

C.I.N°

INGENIERO CONSTRUCTOR



REVISADO:
MANUEL GODOY

INGENIERO CIVIL

PROPIETARIO: ANGÉLICA MARÍA LOPEZ BARCO

DIRECCIÓN:

ROL: 354 - 34

Fecha: octubre de 2025

ÍNDICE

1.0 Bases de cálculo 2
1.1 Códigos y Reglamentos: 2
1.2 Materiales: 3
1.3 Consideraciones de modelación estructural: 4
2.0 Modelamiento de cargas 5
2.1 Viento 5
2.2 Sobrecargas de uso 5
2.2.1 Sobrecarga de uso de piso 5
2.2.2 Sobrecarga de uso de Techo 5
2.2.3 Sobrecarga de Panel Solar 5
2.3 Sismos 6
3.0 Combinaciones de cargas 10
4.0 Diseño y verificación de fundaciones 11
4.A Diseño y verificación de Muros de Albañilería 14
5.0 Verificación Estructura Metálica Auxiliar de Soporte Colector 20
(solo cuando se requiera) 20
6.0 Resultados y comentarios 24
6.1 Zonas Críticas del sistema estructural: 24
7.0 Firmas 27

1.0 Bases de cálculo

Esta memoria se orienta al diseño estructural de una vivienda Habitacional para el programa de Subsidios DS10, esta construcción se efectuará en el PABLO NERUDA, LT 4, N° 600, VALLE HERMOSO, LA LIGUA. La estructura estará destinada a uso habitacional y será diseñada con muros de Albañilería Armada, cadenas y sobrecimientos de hormigón armado. Las tabiquerías divisorias se considerarán solo como elementos divisorios no estructurales permitiéndose el uso de cualquier material que no condicione la estabilidad estructural de la edificación, las cerchas serán de metalcon estructural en 0.85 mm, el segundo piso corresponderá a metalcon estructural. Estos elementos se verificarán por medio de los requisitos específicos para estos tipos de estructuras, las disposiciones de los reglamentos exigidos. Se recurrirá a elementos finitos para analizar el problema, ingresando los correspondientes parámetros de diseño para cada material.

1.1 Códigos y Reglamentos:

El cálculo de la estructura se inició siguiendo las disposiciones presentes en las normas chilenas, entre ellas:

- ✓ NCH 433 of 1996 Mod. 2009 "Diseño sísmico de edificios"
- ✓ NCH 1537 of 2009 "Diseño estructural-Cargas permanentes y cargas de uso"
- ✓ NCH 3171 of 2010 "Diseño estructural -Disposiciones generales y combinaciones de cargas."
- ✓ NCH 432 of 2010 "Calculo de la acción del viento sobre las construcciones"
- ✓ DS 61 2011 "Reglamento que rige el diseño sísmico de edificios"
- ✓ DS 60 2011 "Diseño y cálculo de hormigón armado"
- ✓ ACI 318-08 "Reglamento para concreto estructural"
- ✓ Especificación ANSI/AISC 360-05 para construcciones de Acero
- ✓ Norma Chilena Oficial NCh 1928 Of. 1993 Mod. 2003

1.2 Materiales:

Acero: A 36 ES

- *Módulo de elasticidad* : $2{,}1 * 10^6 \left[\frac{kgf}{cm^2}\right]$
- *Fluencia*: 2.700 $\left[\frac{kgf}{cm^2}\right]$
- *Rotura*: 4.200 $\left[\frac{kgf}{cm^2}\right]$
- *Peso específico*: 7.850 $\left[\frac{kgf}{m^3}\right]$

Hormigón: G-10 Con un 10% de Fracción defectuosa

- fc': 100 $\left[kg * \frac{f}{cm^2}\right]$
- *Módulo de elasticidad* : 151.000 $\left[\frac{kgf}{cm^2}\right]$
- *Peso específico*: 2.500 $\left[\frac{kgf}{m^3}\right]$

Hormigón: G-15 Con un 10% de Fracción defectuosa

- fc': 150 $\left[kg * \frac{f}{cm^2}\right]$
- *Módulo de elasticidad* : 184.936 $\left[\frac{kgf}{cm^2}\right]$
- *Peso específico*: 2.500 $\left[\frac{kgf}{m^3}\right]$

Hormigón: G-20 Con un 10% de Fracción defectuosa

- fc': 200 $\left[kg * \frac{f}{cm^2}\right]$
- *Módulo de elasticidad* : 213.546 $\left[\frac{kgf}{cm^2}\right]$
- *Peso específico*: 2.500 $\left[\frac{kgf}{m^3}\right]$

Malla Electro-soldada AT56-50H

- *Fluencia*: 50 $\left[\frac{kgf}{mm^2}\right]$
- *Rotura*: 56 $\left[\frac{kgf}{mm^2}\right]$

Ladrillo Princesa SANTIAGO LISO

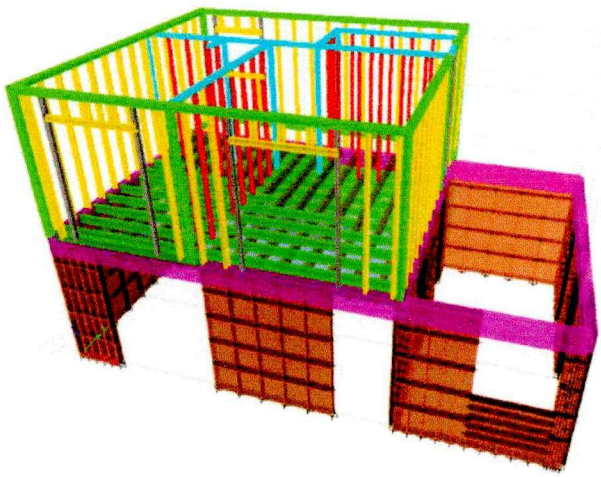
- f_p: 11 $[MPa]$
- *Módulo de elasticidad* : 33000 $\left[\frac{kgf}{cm^2}\right]$
- τ_m: 0.5$[MPa]$
- *Módulo de Corte* : 9900 $\left[\frac{kgf}{cm^2}\right]$
- *Peso específico*: 1,800 $\left[\frac{kgf}{m^3}\right]$

1.3 Consideraciones de modelación estructural:

1. El diseño se realizará utilizando elementos finitos por medio del Software ETABS 2015.
2. Las vigas y columnas se modelarán considerándose elementos "Frame".
3. Las uniones entre elementos de acero y los elementos no estructurales –Tabiquería Divisoria- se consideran colaborante, tomando en cuenta la transmisión de esfuerzos que ocurren desde la tabiquería hacia los perfiles estructurales y considerando el aporte de rigidez en la longitud de arriostramiento.
4. Las cargas sísmicas se supondrán actuantes en los centros de masas de cada barra por medio de un análisis Estático según la Norma NCh 433.
5. El análisis del local se realizará para el núcleo resistente conformado por vigas y muros de corte. La estructura se considera empotraba a nivel de piso.
6. El suelo de fundación se analizará de forma visual por medio de calicatas, de las cuales el profesional inspeccionará y tomará los parámetros más desfavorables del suelo.

En la Figura N°1 podemos observar la estructura Sismo-Resistente de la edificación, está se encuentra conformada por muros de albañilería armada, cadenas de Hormigón armado y elementos de metalcon en el segundo nivel. Estos elementos estructurales tienen el objetivo de otorgar rigidez a la estructura y limitar las deformaciones.

Figura 1: Núcleo Resistente de la estructura



Fuente: Elaboración propia

2.0 Modelamiento de cargas

2.1 Viento

Para el cálculo de las solicitaciones producidas por el viento, se utilizó las disposiciones de la norma NCh432.Of2010

Para el cálculo de las presiones básicas, se utilizó una altura característica correspondientes para una altura 3 metros, se utilizará conservadoramente $60[kgf/m2]$.

$$Presión\ (H = 3[m]) = 60\ \left[\frac{kgf}{m2}\right]$$

Una vez realizado el cálculo de las presiones básicas, se procede con el cálculo de las presiones efectivas sobre los elementos estructurales (Elementos de Techumbre, Columnas, Vigas y elementos de la tabiquería estructural) por lo que se utilizó el procedimiento de áreas tributarias para individualizar las cargas actuantes en cada elemento.

La transmisión de la carga desde el nivel de techumbre hacia el nivel de fundación se realizará por medio de las reacciones impuestas cerchas de Metal con a las columnas o Muros estructurales, las cargas impuestas en la techumbre producto del efecto del viento se distribuyeron en las vigas con el objetivo simular la realidad.

2.2 Sobrecargas de uso

Para las sobrecargas de uso se utilizarán las disposiciones impuestas por la NCh1537.Of 2009 "Diseño estructural de edificios – Cargas permanentes y sobrecargas de uso".

2.2.1 Sobrecarga de uso de piso

El radier se cargó con una sobrecarga de uso de 200 $[kgf/m2]$, debido a que la habitacional de la vivienda. Para la verificación capacidad de soporte se redujo con un factor de 0,6 según el método establecido en la norma NCh1537.Of 2009.

2.2.2 Sobrecarga de uso de Techo

El techo se considera solo accesible para mantención, por lo cual se utilizará una sobrecarga de $40\ [kgf/m2]$, producto de la reducción de los $100\ [kgf/m2]$ por área tributaria y pendiente por medio de la tabla 3 de la NCh1537.Of 2009 "Diseño estructural de edificios – Cargas permanentes y sobrecargas de uso". Este valor es mayor al mínimo exigido $30\ [kgf/m2]$.

El proceso de carga desde la techumbre hacia los elementos resistentes del primer piso se realizó analizando la cercha al igual que en el caso de viento.

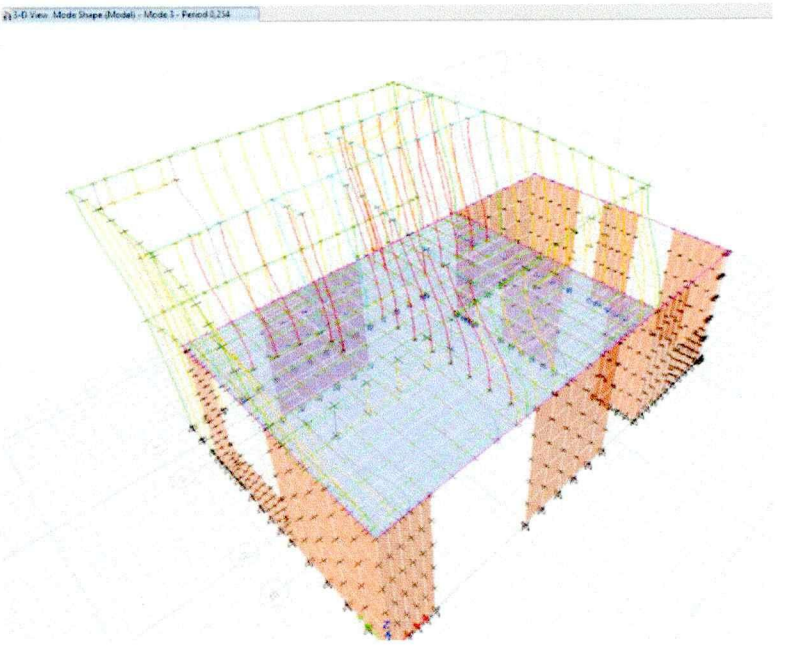
2.2.3 Sobrecarga de Panel Solar

Se considera una sobrecarga de 300 kgf para la instalación de un colector solar térmico.

2.3 Sismos

El periodo fundamental de vibración de estructura condiciona completamente el diseño de una obra, debido a que en general si se logra una similitud entre el periodo del suelo y el de la edificación se generará un proceso de resonancia que amplificará el efecto dinámico de la estructura. A continuación, se presenta el primer modo de vibración de la estructura.

Figura 2: Deformación del modo fundamental de Vibración



Fuente: ETABS 2016

El análisis por elemento finito permite analizar todos los posibles modos de vibración de una estructura y sus porcentajes de masa que mueve en cada dirección, es importante destacar que en la presente estructura el periodo fundamental de vibración corresponde al modo 20 con un periodo cercano a 0,06[seg] desplazando un 80% de masa en la dirección X, tal como se puede observar en la siguiente tabla

Tabla 1: Modos de Vibración

TABLE: Modal Participating Mass Ratios				
		Period	UX	UY
Case	Mode	sec	%MASA X	%MASA Y
Modal	1	0,283	0%	3%
Modal	2	0,281	0%	4%
Modal	3	0,254	6%	0%
Modal	4	0,251	0%	0%
Modal	5	0,251	0%	0%
Modal	6	0,247	1%	0%
Modal	7	0,227	1%	0%
Modal	8	0,175	0%	0%
Modal	9	0,147	0%	0%
Modal	10	0,121	0%	0%
Modal	11	0,111	0%	0%
Modal	12	0,11	0%	0%
Modal	13	0,098	0%	0%
Modal	14	0,093	11%	0%
Modal	15	0,079	0%	2%
Modal	16	0,078	1%	73%
Modal	17	0,068	0%	0%
Modal	18	0,068	0%	0%
Modal	19	0,064	0%	0%
Modal	20	0,06	80%	1%

Por lo que se tiene:

$$T_n = 0{,}06\,[seg] \quad Periodo\ fundamental$$

Para el cálculo de las acciones dinámicas producidas por el sismo, se utilizó la NCh433 y el DS 61.

La estructura se encuentra en la comuna de La Ligua, correspondiente a una Zona Sísmica 3 por lo que la aceleración máxima del suelo se considerará $A_0 = 0{,}4 * g$

El método utilizado corresponde al método estático. Este define un coeficiente sísmico que se multiplica por la masa sísmica correspondiente a la zona de la estructura.

El coeficiente sísmico se define como:

$$C = 2{,}75 * S * \frac{A_0}{g * R} * \left(\frac{T'}{Tn}\right)^n$$

Dónde:

n, T' = Parámetros relativos al tipo de suelo de fundación DS 61.

A_0 = Aceleración máxima del suelo zona sísmica en cuestión.

R = Factor de reducción.

Tn = Periodo con mayor masa traslacional.

Tabla 2: Parámetros suelo tipo E.

S	T_0	T'	n	p
1,30	1,20	1,35	1,8	1

Fuente: Decreto Supremo 61, 2011.

Está constituida por albañilería armada, pero con el objetivo de asegurar un grado de ductilidad, se utilizará el factor de reducción más desfavorable que corresponde a R=3. En la siguiente figura se presentan los factores de reducción de respuesta espectral para distintos tipos de albañilería.

Figura 3 Factor reducción de respuesta Estructural

	Albañilería confinada	4	4
	Albañilería armada		
	- De bloques de hormigón o unidades de geometría similar en las que se llenan todos los huecos, y albañilería de muros doble chapa	4	4
	- De ladrillos cerámicos tipo rejilla con y sin relleno de huecos y albañilería de bloques de hormigón o unidades de geometría similar en que no se llenan todos los huecos	3	3

Fuente: NCh433.

El periodo fundamental de la estructura es 0,06 [seg] (Figura 2), por lo que el coeficiente sísmico es mayor a lo requerido en la norma, por lo que se hace necesario determinar la limitación que realiza NCh433 en respecto a este punto. A continuación, se presenta el coeficiente sísmico máximo que corresponde a una estructura rígida

Figura 4: Valores máximos del coeficiente sísmico.

R	$C_{máx.}$
2	0,90 SA_o / g
3	0,60 SA_o / g
4	0,55 SA_o / g
5.5	0,40 SA_o / g
6	0,35 SA_o / g
7	0,35 SA_o / g

Fuente: Nch433.

Se tiene que:

$$C_{max} = 0{,}60 * S * \frac{A_0}{g} = \mathbf{0{,}312}$$

Por lo tanto, se utiliza el valor de coeficiente sísmico máximo de 0,312.

3.0 Combinaciones de cargas

Se utilizaron las combinaciones establecidas por NCh3171.Of2010, considerando las indicaciones para cargas sísmicas impuesta en la Norma NCh433, con las modificaciones generadas en el DS 61. Cabe destacar que el tipo de diseño lo condiciona la materialidad del elemento:

Combinaciones para diseño ASD:

Estas combinaciones son utilizables para la comprobación de las tensiones solicitantes en el suelo de fundación, elementos de madera y albañilería.

1. D
2. $D + L$
3. $D + (L_r \; o \; S \; o \; R)$
4. $D + 0.75 * L + 0.75 * (L_r \; o \; S \; o \; R)$
5. $D + W$
6. $D + E$
7. $D + 0.75 * W + 0.75 * L + 0.75 * (L_r \; o \; S \; o \; R)$
8. $D + 0.75 * E + 0.75 * L$
9. $0.6 * D + W$
10. $0.6 * D + E$

Combinaciones para diseño LRFD:

Se verificará los elementos de acero A36 además de los elementos de hormigón armado presente en el sistema de fundación y confinamiento.

1. $1.4 * D$
2. $1.2 * D + 1.6 * L + 0.5 \; (L_r \; o \; S \; o \; R)$
3. $1.2 * D + 1.6 \; (L_r \; o \; S \; o \; R) + L$
4. $1.2 * D + 1.6 \; (L_r \; o \; S \; o \; R) + 0.8W$
5. $1.2 * D + 1.6 * W + L + 0.5 \; (L_r \; o \; S \; o \; R)$
6. $1.2 * D + 1.4 * E + L + 0.2 * S$
7. $0.9 * D + 1.6 * W$
8. $0.9 * D + 1.4 * E$

Donde las condiciones de carga utilizadas fueron:

$D : Carga\ permanente$

$E : Carga\ Sismica\ según\ NCh\ 433$

$L : Carga\ de\ uso\ según\ NCh\ 1537$

$L_r : Carga\ de\ uso\ según\ NCh\ 1537$

$W : Carga\ de\ viento\ según\ NCh\ 432$

Cabe destacar que las combinaciones en "Roja", fueron las que condicionaron el diseño de los elementos por lo que se utilizó estas, para el dimensionamiento de la estructura.

4.0 Diseño y verificación de fundaciones

Consideraciones Especiales:

Para efectos de aplicación de la norma de Diseño Sísmico de Edificios NCh433 Of.2009 y DS N° 61, se considerará conservadoramente que se trata de un suelo tipo E, suelo de baja competencia.

Se considera un suelo tipo E de baja competencia, principalmente por las características visuales presentes en la calicata en obra –Suelo arcilloso resultando las siguientes variables de diseño (Se consideró la condición más desfavorable)

$$\sigma_{adm} = 1{,}0 * \frac{kgf}{cm^2} \quad (Estatico)$$

$$\sigma_{adm} = 1{,}3 * \frac{kgf}{cm^2} \quad (Dinamico)$$

Verificación
Fundación Corrida Bajo Pier 8

1.0 Propiedades de la zona estudiada:

$N_u := 1.4 \cdot 9006\ kgf$

$M_u := 1.4 \cdot 35450\ kgf \cdot cm$ SE TRABAJARA CON CARGAS ULTIMAS

$V_u := 1.4 \cdot 2707\ kgf$

$c := 0 \cdot \frac{kgf}{m^2}$

$\phi := 30°$ Angulo de Fricción efectivo

$A := 0.4 \cdot m \cdot (2.3) \cdot m$ Área Contacto que transmite la carga

$H := 60 \cdot cm$ Profundidad del Sello

$b := 40 \cdot cm$ Ancho de cimiento

$\phi := 0.65$ Factor de reducción

$fc' := 100$ Resistencia Cilíndrica a la compresión

Verificación de Flexión:

1.0 Tension Ultima de tracción del hormigon:

$$\sigma_{tu} := \frac{(6 \cdot M_u)}{b \cdot H^2} = 2.068\ \frac{kgf}{cm^2}$$

2.0 Capacidad Ultima de tracción del hormigon:

$$f_{tn} := 1.33 \cdot \sqrt[2]{fc'} \cdot \frac{kgf}{cm^2} = 13.3\ \frac{kgf}{cm^2}$$

$$\phi f_{tn} := \phi \cdot f_{tn} = 8.645\ \frac{kgf}{cm^2}$$

3.0 Verificación:

$Ratio := \frac{\sigma_{tu}}{\phi f_{tn}} = 0.239$ El cimiento cumple, no es necesario enfierrarlo <1

Se especifican fundaciones de 0.40[m] de ancho por 0.60[m] de Profundidad (Como mínimo).

if $\phi f_{tn} > \sigma_{tu}$ = "No necesita refuerzo a Flexión"

"No necesita refuerzo a Flexión"

else

"Necesita Refuerzo a Flexión"

Se considera el Peso del cimiento, sobrecimiento y peso del suelo

$$PP_{CIMIENTO} := 1.6 \cdot 1234\ kgf$$

$$FS_{VOCAMIENTO} := \frac{\left(\left(N_u + PP_{CIMIENTO}\right) \cdot \frac{b}{2}\right)}{M_u} = 5.877$$

CUMPLE >1.5

$$FS_{DESLIZAMIENTO} := \frac{\left(N_u \cdot \tan\left(\phi\right) + A \cdot c\right)}{V_u} = 2.529$$

CUMPLE >1.5

$$e := \frac{M_u}{\left(N_u + PP_{CIMIENTO}\right)} = 3.403\ cm$$

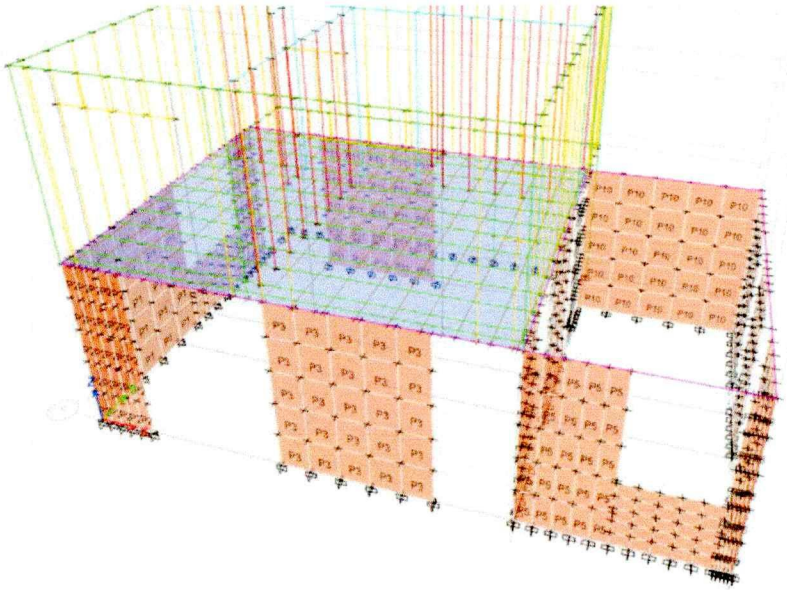
$$B_{EFECTIVO} := 2 \cdot \left(\frac{1.9 \cdot m}{2} - e\right) = 1.832\ m$$

$$\frac{B_{EFECTIVO}}{1.9 \cdot m} = 96.42\%$$

La fundación se encuentra en compresión mayor a un 80%

Se especifica Sobrecimiento de 0.14[m] de ancho por 0.30[m] de alto

4.A Diseño y verificación de Muros de Albañilería



PIER3	P	V2	V3	M2	M3
	kgf	kgf	kgf	kgf-m	kgf-m
MAX	-4048	2707	-84	-47	3190
MIN	-9006	-1553	-319	-301	-3545

TABLE: Pier Forces						
Story	Pier	P	V2	V3	M2	M3
		kgf	kgf	kgf	kgf-m	kgf-m
Story1	P3	-7788	655	-227	-196	-211
Story1	P3	-8871	836	-294	-254	-242
Story1	P3	-8912	837	-296	-256	-260
Story1	P3	-8180	735	-264	-228	-276
Story1	P3	-8047	733	-257	-222	-219
Story1	P3	-8047	733	-257	-222	-219
Story1	P3	-8047	733	-257	-222	-219
Story1	P3	-8047	733	-257	-222	-219
Story1	P3	-8047	733	-257	-222	-219
Story1	P3	-8047	733	-257	-222	-219
Story1	P3	-8047	733	-257	-222	-219
Story1	P3	-8089	734	-259	-224	-237

Story1	P3	-8089	734	-259	-224	-237
Story1	P3	-8089	734	-259	-224	-237
Story1	P3	-8089	734	-259	-224	-237
Story1	P3	-8089	734	-259	-224	-237
Story1	P3	-8089	734	-259	-224	-237
Story1	P3	-8089	734	-259	-224	-237
Story1	P3	-8089	734	-259	-224	-237
Story1	P3	-6808	564	-202	-174	-238
Story1	P3	-6808	564	-202	-174	-238
Story1	P3	-6808	564	-202	-174	-238
Story1	P3	-6808	564	-202	-174	-238
Story1	P3	-6808	564	-202	-174	-238
Story1	P3	-6808	564	-202	-174	-238
Story1	P3	-6808	564	-202	-174	-238
Story1	P3	-6808	564	-202	-174	-238
Story1	P3	-5007	421	-146	-126	-136
Story1	P3	-5007	421	-146	-126	-136
Story1	P3	-5007	421	-146	-126	-136
Story1	P3	-5007	421	-146	-126	-136
Story1	P3	-5007	421	-146	-126	-136
Story1	P3	-5007	421	-146	-126	-136
Story1	P3	-5007	421	-146	-126	-136
Story1	P3	-8267	2707	-269	-231	3076
Story1	P3	-8267	2707	-269	-231	3076
Story1	P3	-8940	-1148	-277	-240	-3545
Story1	P3	-8940	-1148	-277	-240	-3545
Story1	P3	-8202	1411	-227	-171	879
Story1	P3	-8202	1411	-227	-171	879
Story1	P3	-9006	149	-319	-301	-1348
Story1	P3	-9006	149	-319	-301	-1348
Story1	P3	-4114	2302	-126	-107	3190
Story1	P3	-4114	2302	-126	-107	3190
Story1	P3	-4787	-1553	-134	-117	-3431
Story1	P3	-4787	-1553	-134	-117	-3431
Story1	P3	-4048	1005	-84	-47	993
Story1	P3	-4048	1005	-84	-47	993
Story1	P3	-4852	-257	-176	-177	-1234
Story1	P3	-4852	-257	-176	-177	-1234

VERIFICACIÓN ALBAÑILERIA MURO DE MAYORES DIMENSIONES

- *Se considera inspección especializada, toma menos del 45% de la carga de piso*

1.0 PARAMETROS DE CALCULO

$F_{SISMICO} := 1.33$ Factor (1 Para Analisis estatico, 1.33 Analisis Sismico)

$M := 34500$ [Kgf*cm] Momento Solicitante

$V := 2707$ [Kgf] Corte Solicitante

$N := 9006$ [Kgf] Axial Solicitante

$B := 7$ [cm] Ancho Efectivo

$H := 200$ [cm] Altura Muro

$L := 213$ [cm] Largo Muro

$t := 14$ [cm] Espesor Muro

$Rec := 7$ [cm] Recubrimiento

$S_{CORTE} := 40$ [cm] Separación Escalerrilas

$S := 60$ [cm] Separación Barras Longitudinales

$f_p := 110$ [Kgf/cm^2]

$f_m := 0.25 \cdot f_p$ [Kgf/cm^2] Para ladrillos ceramicos

$E_S := 2100000$ [Kgf/cm^2] Modulo Elasticidad Acero

$E_m := 700 \cdot f_m = 19250$ [Kgf/cm^2] Modulo Elasticidad Albañileria sin relleno

$G := 0.3 \cdot E_m$ [Kgf/cm^2] Modulo de Corte Albañileria

$n := \frac{E_S}{(F_{SISMICO} \cdot E_m)}$ Relación entre modulos de Elasticidad

$d := L - Rec$

$\gamma := \frac{Rec}{d}$ Relación entre el Recubrimiento y Altura Util

$F_{saccero} := 185 \cdot 10.1972$ [Kgf/cm^2] Tensión Admisible sismica del Acero

2.0 ANALISIS FLEXIÓN-COMPRESIÓN EJE FUERTE

$PPmuro := 0$ (YA CONSIDERADO PESO DEL MURO)

$e := \frac{(M + V \cdot H)}{(N + PPmuro)} = 63.946$ [cm] Excentricidad en Base del Muro

$Fcombtrab := 2 \cdot \frac{(N + PPmuro)}{3 \cdot B \cdot \left(\frac{L}{2} - e\right)}$ [Kgf/cm^2] Tensión Solicitante Ley Triangular

$F_{COMADMI} := 0.33 \cdot f_m$ [Kgf/cm^2] Tensión Admisible combinada

$Rel := \frac{Fcombtrab}{F_{COMADMI}} = 222.1\%$ Relación de Desempeño

3.0 CALCULO DE FUNCIÓNES CALCULO ENFIERRADURAS

$kb := \frac{1}{1 + \frac{(F_{SISMICO} \cdot F_{acero})}{n \cdot F_{SISMICO} \cdot F_{COMADMI}}} = 0.28$ Factor en Balance del cual depende el eje neutro

$\gamma = 0.03$

$X := kb \cdot d$ Profundidad de la Fibra Neutra en Balance

$A_{OB} := 0.1269$ $Fb := 0.31$ $S_B := 0.91$

4.0 COMPROBACIÓN DE CARGA AXIAL

$f_a := \frac{(N + PPmuro)}{(B \cdot (d + Rec))}$ [Kgf/cm^2] Tensión Solicitante Carga Axial

$F_a := 0.2 \cdot f_m \cdot \left(1 - \left(\frac{H}{40 \cdot t}\right)^3\right)$ [Kgf/cm^2] Vensión admisible Carga Axial

$Rel := \frac{f_a}{F_{SISMICO}\, F_a} = 86.5\%$

5.0 ANALISIS DE ESFUERZO DE CORTE

$$Fcorteadm1 := 0.06 \cdot \sqrt[2]{\left(\frac{f_m}{10.1972}\right)} \cdot 10.1972 = 1.005$$ [Kgf/cm^2] Tensión admisible sin aporte de acero

$$Fcorteadm2 := 0.13 \cdot \sqrt[2]{\frac{f_m}{10.1972}} \cdot 10.1972 = 2.177$$ [Kgf/cm^2] Tensión admisble con aporte del acero

$$F_{CORTETRAB} := \frac{V}{(B \cdot d)}$$ [Kgf/cm^2] Tensión Solicitante

$$A_V := \text{if } F_{CORTETRAB} > Fcorteadm1 \; \left\| \frac{(1.1 \cdot V \cdot S_{CORTE})}{(F_{SISMICO} \cdot F_{sacero} \cdot d)} \right. \; \text{else} \; \left\| \text{"Armar con Minimo"} \right. = 0.23$$ [cm^2] Area de Corte Necesario

$$Rel := \text{if } F_{CORTETRAB} > Fcorteadm1 \; \left\| \frac{F_{CORTETRAB}}{Fcorteadm2} \right. \; \text{else} \; \left\| \frac{F_{CORTETRAB}}{Fcorteadm1} \right. = 86.23\%$$

6.0 CALCULO ENFIERRADURAS DE BORDE

$$M_{ext} := (N + PPmuro) \cdot \left(e + \frac{(d - Rec)}{2}\right)$$ [kgf*cm] Momento Respecto a armadura en Tracción

$$M_{extBal} := A_{OB} \cdot B \cdot d^2 \cdot 1.33 \cdot F_{COMADMI}$$ [kgf*cm] Momento de Balance

$$A' := \text{if } M_{extBal} < M_{ext} \; \left\| \begin{array}{l} \Delta M \leftarrow M_{ext} - M_{extBal} \\ \dfrac{\Delta M}{Fb \cdot F_{sacero} \cdot (d - Rec)} \end{array} \right. \; \text{else} \; \left\| \text{"Armar con minimo"} \right. = 8.739$$ [cm2] Area de acero en compresión 1 Fi 12

$$A := \text{if } M_{extBal} < M_{ext} \; \left\| \frac{M_{extBal}}{F_{SISMICO} \cdot F_{sacero} \cdot d \cdot S_B} + A' \cdot Fb - \frac{(N + PPmuro)}{F_{SISMICO} \cdot F_{sacero}} \right. \; \text{else} \; \left\| \frac{M_{ext}}{F_{SISMICO} \cdot F_{sacero} \cdot d \cdot S_B} - \frac{(N + PPmuro)}{F_{SISMICO} \cdot F_{sacero}} \right. = 0.087$$ [cm2] Area de acero en tracción, al ser negativo se armara con minimo 1 fi 12

7.0 ARMADURAS MINIMAS

$$A_{SMINVERTICAL} := \frac{0.06}{100} \cdot B \cdot 100 = 0.42$$ [cm2] Armadura Vertical en Tramo vertical de 1 metro de ancho

Se dispondra fi 12 @60 cm =1.6 cm2> MINIMO

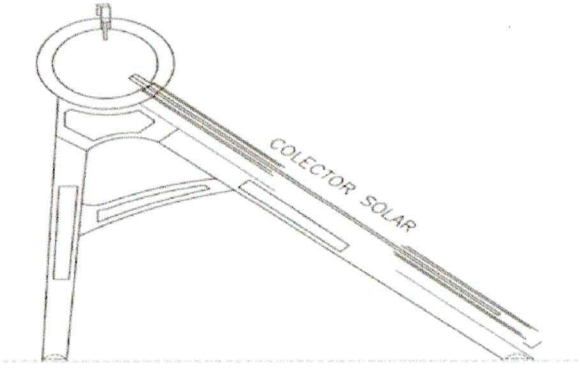
$$A_{SMINHOR} := \frac{(0.15 - 0.06)}{(100)} \cdot 10.76 \cdot 100 = 0.968$$ [cm2] Armadura Vertical en Tramo Horizontal de 1 metro de ancho

Se dispondra Escalerrilla cada 3 Hiladas en cada Hilada tenemos 0.6 cm2, son 3 Hiladas x 3 =1.8cm2> 0.968 cm2 Cumple

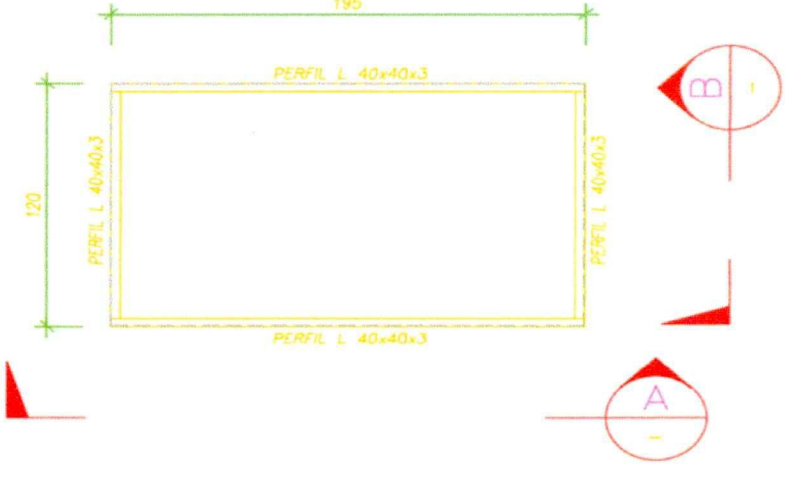
Se especifica Vigas y Cadenas de coronación de 0.14[m] de ancho por 0.35[m] de alto.

5.0 Verificación Estructura Metálica Auxiliar de Soporte Colector (solo cuando se requiera)

Como fue expuesto en las bases de cálculo del presente informe, se debe tomar en cuenta la presencia de un Colector Solar Térmico, fijado directamente sobre la estructura de techumbre. A continuación, se ilustra el termo panel:

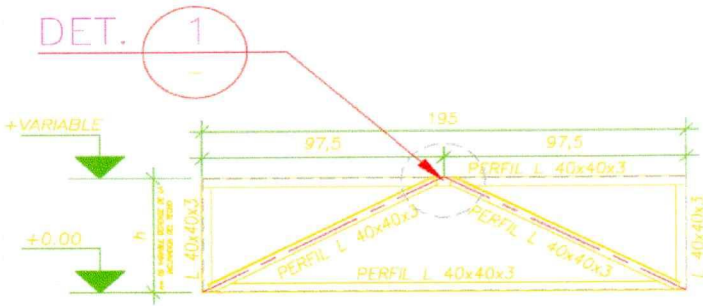


Se propone una estructura de nivelación para la instalación del colector, solo cuando no sea posible la instalación siguiendo la pendiente de la techumbre, que es la mejor en términos de la integración arquitectónica a la vivienda, en el cálculo, la estructura fue modelada en su totalidad por perfiles ángulo de 40x40x3 mm, con una altura de 42 cm. A continuación, se ilustra la estructura metálica de soporte:



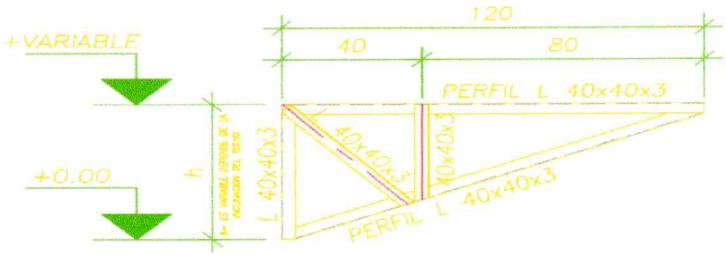
PLANTA ESTRUCTURA NIVEL SUPERIOR

ESCALA 1:25



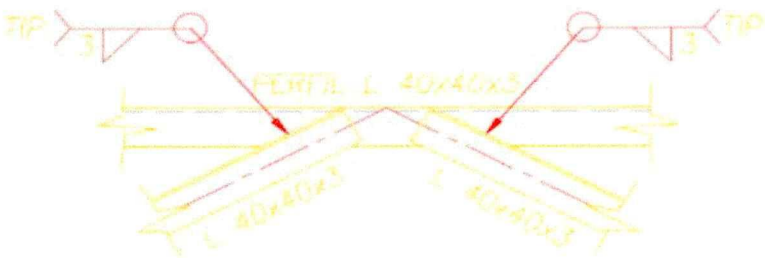
VISTA A

ESCALA 1:25



VISTA B

ESCALA 1:25



DEATALLE 1

ESCALA 1:10

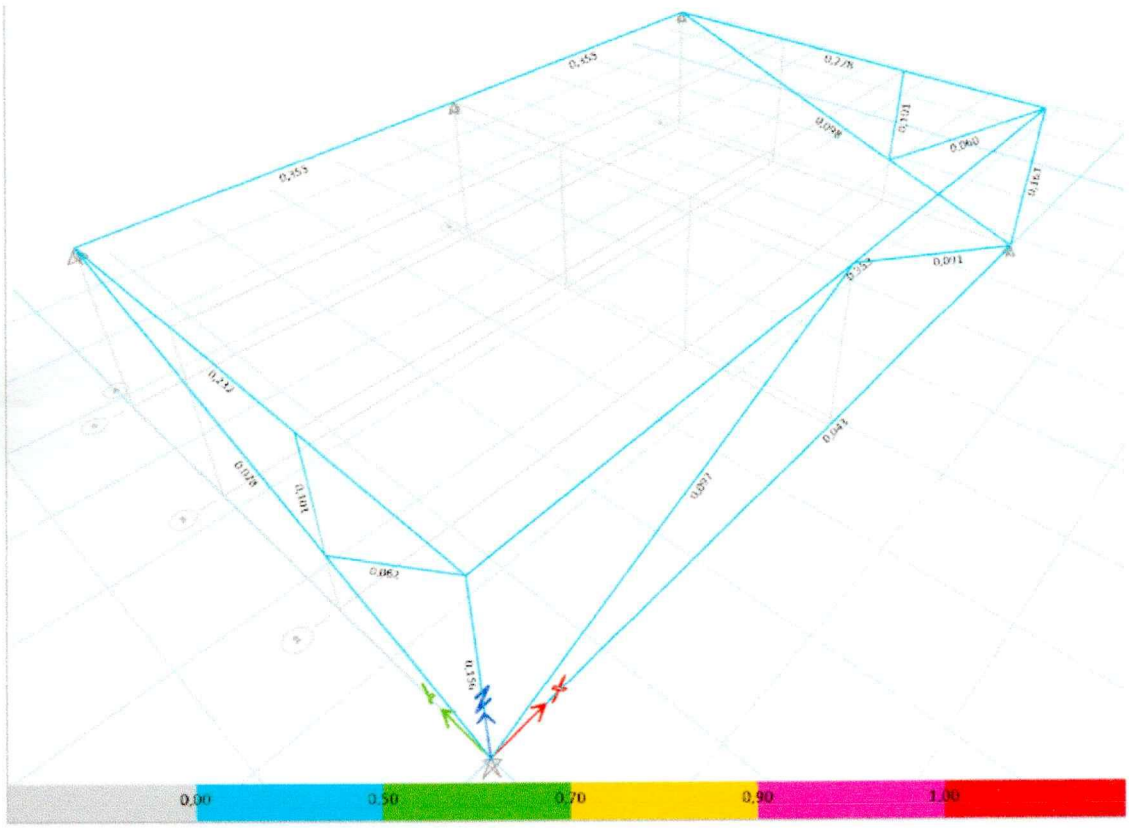
Para realizar la verificación de la estructura presentada, se tomaron en consideración las siguientes cargas y esfuerzos solicitantes:

- Peso Colector Solar Térmico = 300 Kgf.

- Presión del Viento = 60 Kgf/m².

- Acción del Sismo.

Tomando en cuenta lo anterior, la estructura fue modelada en ETABS. A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la modelación de la estructura:



Con lo anterior podemos asegurar que la estructura de soporte satisface las solicitaciones impuestas en él y cumple su funcionamiento estructural sin problemas.

Cercha C1 (Se especifica separación de cerchas cada 80 [cm] aproximadamente.)

Montante: 60 CA 0.85 mm

Cuerda Superior: 90 CA 0.85 mm

Cuerda Inferior: 90 CA 0.85 mm

Diagonal: 60 CA 0.85 mm

Costaneras: 35OMA0.85 mm Separación 60 cm

Se recomienda que para el uso de elementos de Termo con una carga de 300 Kgf se utilice los siguientes elementos en techumbre:

Cercha C1 (Se especifica separación de cerchas cada 80[cm] aproximadamente.)

Montante: 60 CA 0.85 mm

Cuerda Superior: 90 CA 0.85 mm

Cuerda Inferior: 90 CA 0.85 mm

Diagonal: 60 CA 0.85 mm

Costaneras: 35OMA 1.0mm Separación 60 cm

6.0 Resultados y comentarios

El diseño y verificación de los elementos de hormigón armado y albañilería se estudió en cada pórtico de la estructura, tomando en consideración las cargas de peso propio, sobrecargas, viento y eventuales cargas sísmicas.

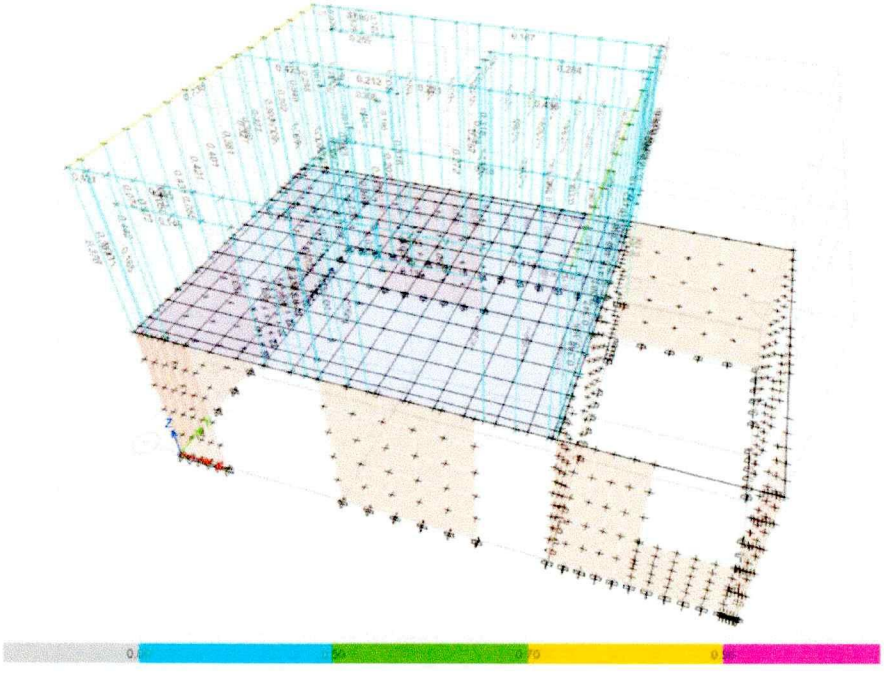
El uso de elementos finitos por medio de software de análisis estructural permite analizar solicitaciones y capacidades del sistema, por lo anterior realizó el diseño por medio de este instrumento y luego se verificó la capacidad de los perfiles por medio de las instrucciones de diseño aclararas por AISC 360-10, elementos de hormigón por medio ACI 318-08 y elementos de albañilería por su correspondiente normativa.

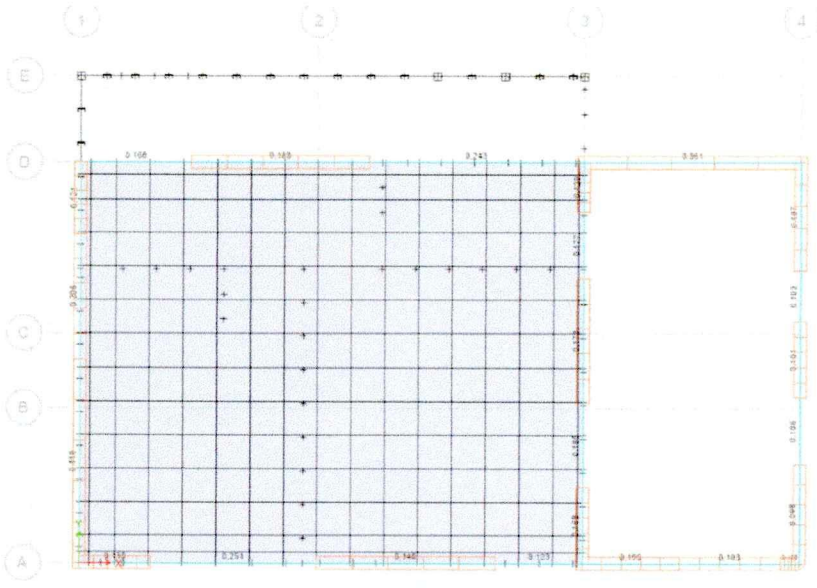
6.1 Zonas Críticas del sistema estructural:

La Figura N° 5 corresponde al resultado de los elementos de Hormigón Armado presentes en toda la estructura, se generaron zonas críticas cerca de las aberturas de mayores dimensiones, debido poca rigidez longitudinal de dichas zonas.

Se tiene que la relación Solicitación-Resistencia (Ratio) de las vigas y pilares en el estado último, presenta un valor máximo de 0.730 lo que representa que las solicitaciones son un 73.0% de la capacidad de las vigas, verificándose de esta manera que el sistema resiste las cargas impuestas por el diseño.

Figura 5: Factores de Utilización de las Vigas de presentes en la estructura.

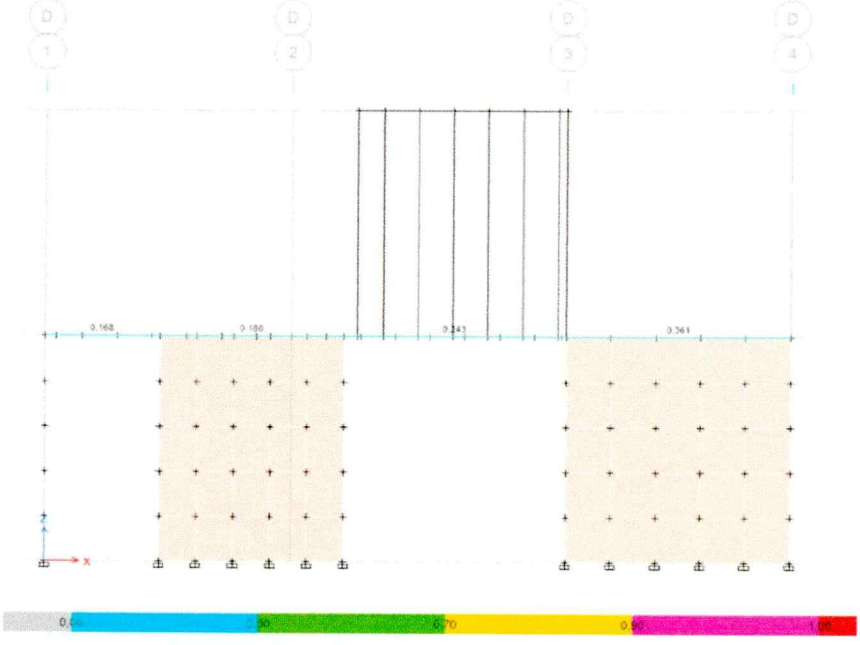




Fuente: Elaboración propia

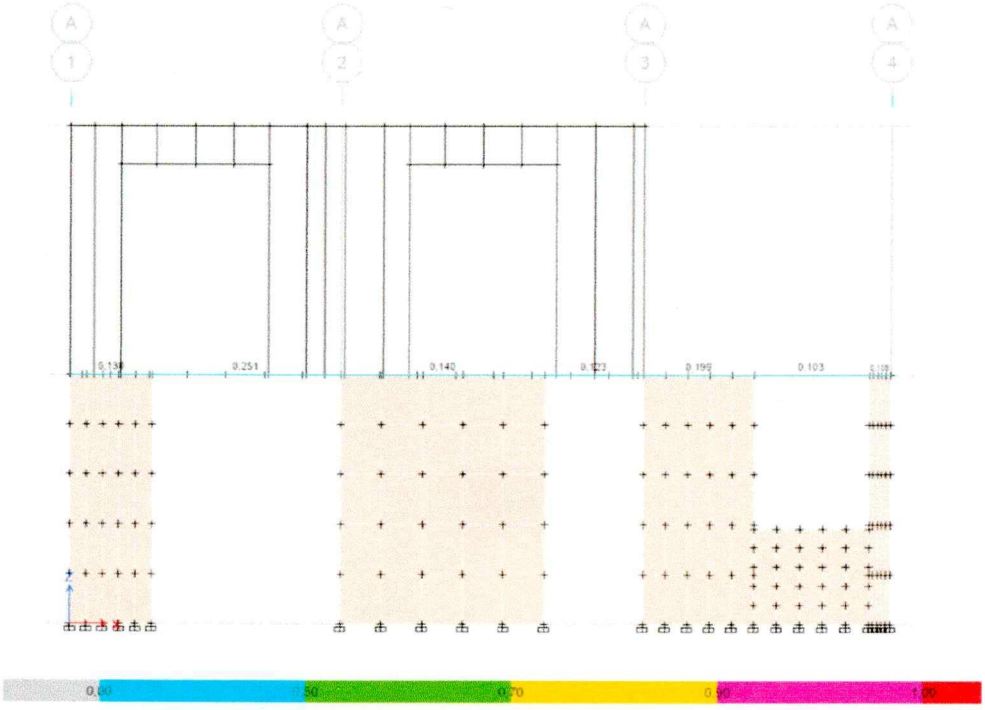
En la Figura 7 se observa el factor de utilización de los elementos presentes en el eje D estableciéndose que el pilar con mayor utilización, llega una utilización de un 34.1% de la capacidad del sistema, por lo que se tiene un sistema estable y estructuralmente correcto, que cumple la normativa vigente y además trabaja colaborativamente con cada una de sus partes.

Figura 6: Factor de Utilización elementos de Hormigón Armado EJE D



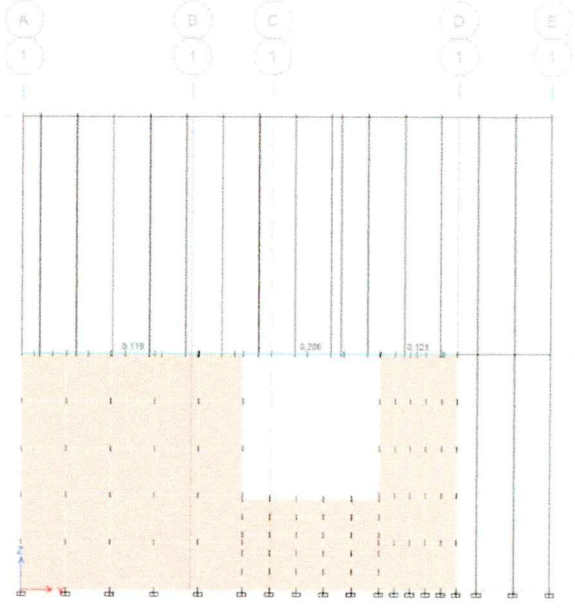
Fuente: Elaboración propia

Figura 7: Factor de Utilización elementos de Hormigón Armado EJE A



Fuente: Elaboración propia

Figura 8: Factor de Utilización elementos de Hormigón Armado EJE 1



Fuente: Elaboración propia

7.0 Firmas



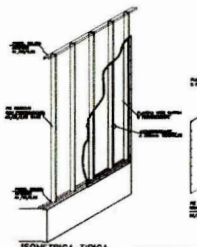
Alejandro Calderón Cortes

Ingeniero Constructor

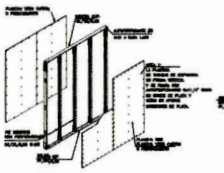


Manuel Godoy Órdenes

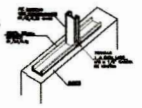
Ingeniero Civil
PUCV



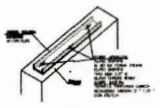
ISOMETRICA TIPICA
DETALLE TABIQUE



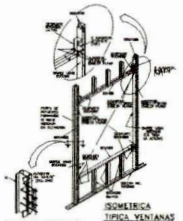
ESTRUCTURACIÓN TABIQUE DIVISORIO
S/E



UNION PIE DERECHO ⊕ SOLERA
S/E



DETALLE ANCLAJE CLAVO DISPARO
S/E

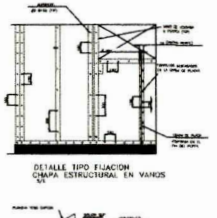


FIJACION TIPICA 1C
S/E

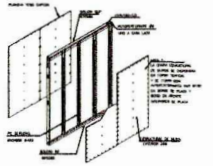
ISOMETRICA
TIPICA VENTANAS
S/E

NOTAS GENERALES :

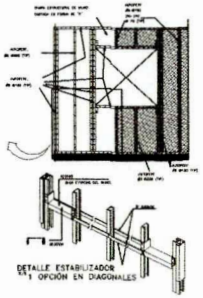
1. ANTEPECHO
2. VIGA CERRAMIENTO
3. DINTEL
4. MONTANTE
5. SOLERA
6. CADENETA
7. CUMBRERA
8. ALERO
9. CANALON
10. BAJADA AGUAS LLUVIAS
11. PILAR
12. CIMIENTO CORRIDO
13. SOBRECIMIENTO
14. RADIER
15. ESCALERA
16. PISO
17. CIELO
18. ENTRETECHO
19. ESTRUCTURA CUBIERTA
20. ESTRUCTURA TECHUMBRE
21. ESTRUCTURA ENTREPISO
22. ESTRUCTURA MUROS
23. ESTRUCTURA ESCALERA
24. ESTRUCTURA PILARES
25. ESTRUCTURA VIGAS
26. ESTRUCTURA CIMIENTOS
27. ESTRUCTURA SOBRECIMIENTOS
28. ESTRUCTURA RADIER
29. ESTRUCTURA ESCALERA
30. ESTRUCTURA PISO
31. ESTRUCTURA CIELO
32. ESTRUCTURA ENTRETECHO
33. ESTRUCTURA CUBIERTA
34. ESTRUCTURA TECHUMBRE
35. ESTRUCTURA ENTREPISO
36. ESTRUCTURA MUROS
37. ESTRUCTURA ESCALERA
38. ESTRUCTURA PILARES
39. ESTRUCTURA VIGAS
40. ESTRUCTURA CIMIENTOS
41. ESTRUCTURA SOBRECIMIENTOS
42. ESTRUCTURA RADIER
43. ESTRUCTURA ESCALERA
44. ESTRUCTURA PISO
45. ESTRUCTURA CIELO
46. ESTRUCTURA ENTRETECHO
47. ESTRUCTURA CUBIERTA
48. ESTRUCTURA TECHUMBRE
49. ESTRUCTURA ENTREPISO
50. ESTRUCTURA MUROS



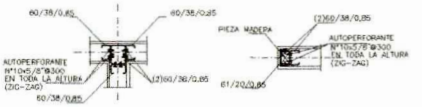
DETALLE TIPO FIJACION
CHAPA ESTRUCTURAL EN VANOS
S/E



ESTRUCTURACION DE MURO
PANELES PERIMETRALES
S/E

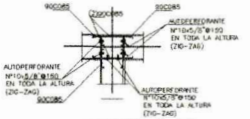


DETALLE ESTABILIZADOR
S/E 1 OPCIÓN EN DIAGONALES

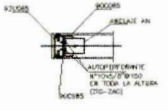


ENCUENTRO EN T 60
ESC 1:10

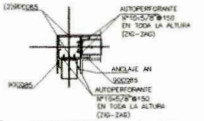
FIN TABIQUE Y VANO 60
ESC 1:10



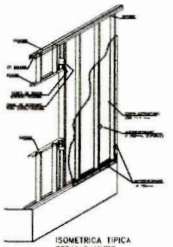
ENCUENTRO T 90
ESC 1:10



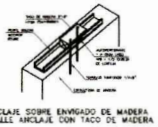
FIN MURO Y VANO 90
ESC 1:10



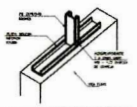
ENCUENTRO L 90
ESC 1:10



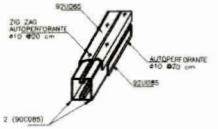
ISOMETRICA TIPICA
DETALLE MURO
S/E



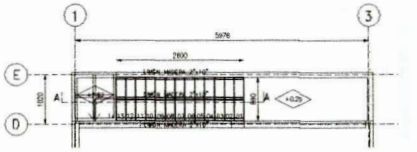
ANCLAJE SOBRE ENVIGADO DE MADERA
DETALLE ANCLAJE CON TACO DE MADERA
S/E



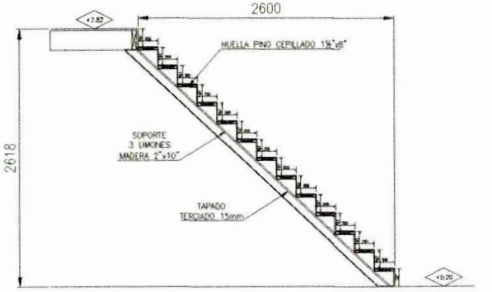
UNION PIE DERECHO ⊕ SOLERA
S/E



VIGA MAESTRA
ESC 1:10



DETALLE PLANTA ESCALERA
ESCALA.- 1:50



CORTE A-A
ESCALA.- 1:25

NOTAS
1. VER NOTAS GENERALES EN LAMINA 01 DE 02

CALIDAD DE LOS MATERIALES	
Emplantillados	170 kg cem./m3
Fundaciones	G-15 ± 20% (Bolón Desc.
Radieres	G-15 90% N.C.
Hormigón Armado	G-20 90% N.C.
Albañilería	Ladrillo Santiago 11E (Mop1)
Mortero de pega	M10 (mez. 10% hidro. defect.)
Acero refuerzo	A630-420H
Pavimentos	AT56-50H
Pecho Ay soldabilidad	ASTM A 653 SQ Gr. 40

PROYECTO: Estructural
COMUNA: La Ligua
PROPIETARIO: Angélica María López Barco
ARQUITECTO: Oscar Lielmil Arias
ELABORADO POR:
MANUEL GODOY ORDENES O.
18.228.849-2
INGENIERO CIVIL
FASE: INGENIERIA DE DETALLE

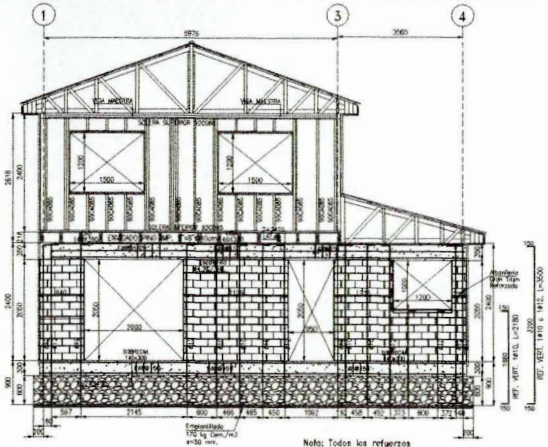
PROYECTO:
DISEÑO ESTRUCTURAL
VIVIENDA UNIFAMILIAR
HABITABILIDAD RURAL
D.S. N°10

REVISIONES								
No.	PROY.	REV.	LP.	FECHA	DESCRIPCION	CATEGORIA	NOMBRE	FIRMA	FECHA
A	-	MGO	-	10/2025	VALIDO PARA REVISION INTERNA	PROYECTISTA	M. GODOY O.		OCT. 2025

CONTENIDO:
- DETALLES ESTRUCTURA METALCON
- DETALLE ESCALERA

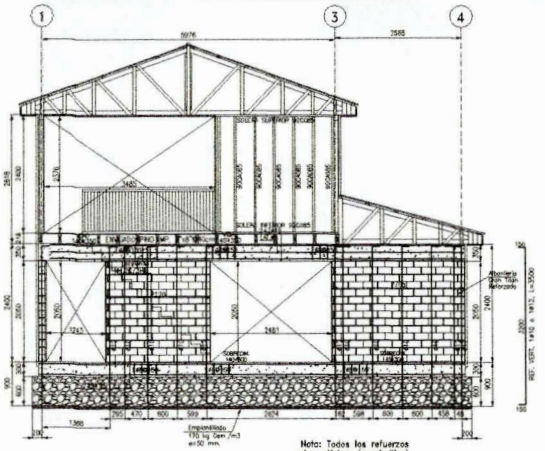
ESCALA : INDICADAS
HOJA 3
DE 3
REV. A

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE LA LIGUA
JEFE OFICINA VIVIENDA



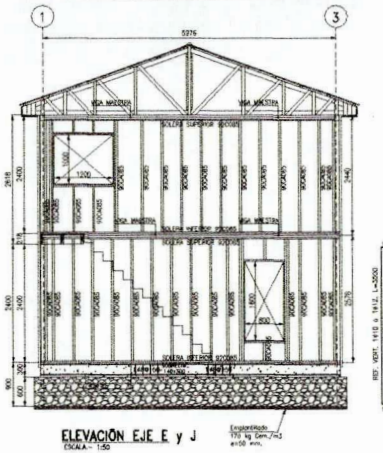
ELEVACIÓN EJE A y F
ESCALA.- 1:50

Nota: Todos los refuerzos sobre alfeizar (escalerillas) deben considerar su extensión a lo largo de todo el muro.

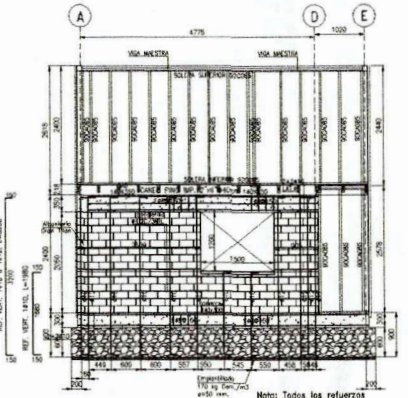


ELEVACIÓN EJE D y I
ESCALA.- 1:50

Nota: Todos los refuerzos sobre alfeizar (escalerillas) deben considerar su extensión a lo largo de todo el muro.

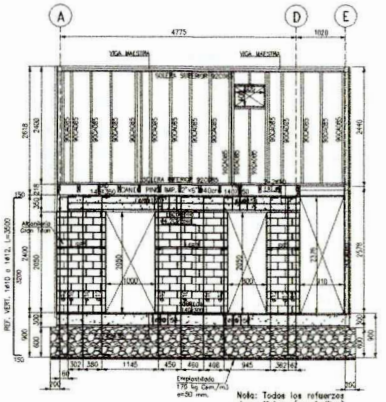


ELEVACIÓN EJE E y J
ESCALA.- 1:50



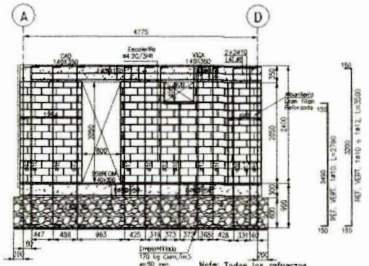
ELEVACIÓN EJE 1 y 5
ESCALA.- 1:50

Nota: Todos los refuerzos sobre alfeizar (escalerillas) deben considerar su extensión a lo largo de todo el muro.



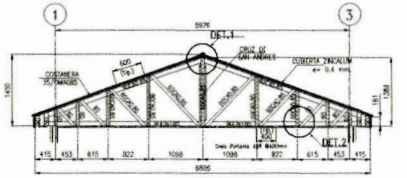
ELEVACIÓN EJE 3 y 9
ESCALA.- 1:50

Nota: Todos los refuerzos sobre alfeizar (escalerillas) deben considerar su extensión a lo largo de todo el muro.

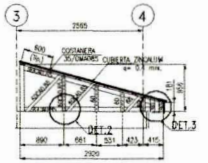


ELEVACIÓN EJE 4
ESCALA.- 1:50

Nota: Todos los refuerzos sobre alfeizar (escalerillas) deben considerar su extensión a lo largo de todo el muro.



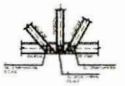
CERCHA TIPO 1
ESCALA.- 1:50



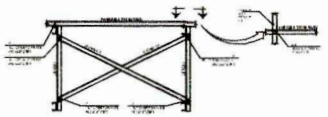
CERCHA TIPO 2
ESCALA.- 1:50



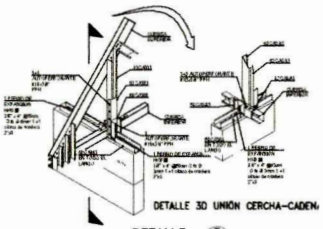
DETALLE 1
ESCALA 1:20



DETALLE 2
ESCALA 1:20

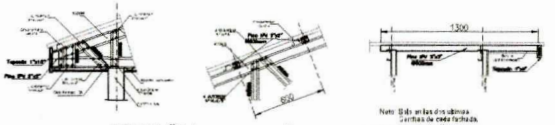


DETALLE CRUZ DE SAN ANDRES
ESCALA 1:20



DETALLE 3D UNIÓN CERCHA-CADENA

DETALLE 3
ESCALA S/E



DETALLE "Refuerzos para fijaciones de Tapacanes"

Nota: Bloquear las dos últimas cerchas de cada techado.

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE LA LIGUA
JEFE OFICINA VIVIENDA

NOTAS:

1. LAS DIMENSIONES PREVALECEN POR SOBRE EL DIBUJO.
2. DIMENSIONES EN mm = MEDIDAS EN mm (S.I.C.)
3. TODAS LAS MEDIDAS DEBEN RECIFICADAS EN TERRENO ANTES DE FABRICACION.
4. ZONA SISMICA Y TIPO DE SUELO
   - SEGUN NCh433 Of.96, MODIF.12
   - ZONA SISMICA 3
   - TIPO DE SUELO E

A.- ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. EMPALMES NO DETALLADOS USAR 90 ø.
2. RECUBRIMIENTOS
   - FUNDACIONES 50 mm
   - MUROS Y CADENAS 30 mm.
   - COLUMNAS 30mm.
3. FATIGAS MAXIMAS DE TERRENO = ESTATICAS 1,0 Kg/cm2
   ESTATICAS + PISMO: 1,33 Kg/cm2
4. SE DEBERA EXCAVAR HASTA PENETRAR 10 cm. MIN. EN TERRENO FIRME.
5. LAS EXCAVACIONES SERAN RECIBIDAS POR LA I.T.O.
6. LOS SELLOS DE EXCAVACION SERAN HORIZONTALES Y DEBERAN ESTAR LIBRES DE MATERIAL SUELTO A JUICIO DEL I.T.O.
7. CONSIDERAR ARMADURA VERTICAL ø10 SEGUN DISPOSICION INDICADA EN PLANTA Y ELEVACIONES DEL PROYECTO, EL ESTACIONAMIENTO SEGUN DICHAS ubicaciones VERTICALES SERA DE 80 cm. EN ENCUENTROS DE MUROS, DISPONER MINIMO 3ø12.

NOTA:

SOBRECIMIENTOS CONSIDERAN ANGLES DE TERRENO NATURAL SEGUN PROYECTO DE ARQUITECTURA, EN CASO DE QUE ANGLES DE TERRENO CONSIDERADOS DIFIEREN RESPECTO DE ANGLES REALES, CONSIDERAR AUMENTAR ALTURA DE SOBRECIMIENTOS RESPETANDO LAS SIGUIENTES INDICACIONES

- ARMADURA DE SOBRECIMIENTOS: REFUERZO LONGITUDINAL 3ø10 (SUPERIOR E INFERIOR) más ESTRIBOS CERRADOS.
- NUMERO DE LASTRADOS (1) CADA LADO, PERPECTO A ALTURA DE SOBRECIMIENTOS:
  - SOBRECIMIENTOS ENTRE 25 Y 40 CM DE ALTO, INCORPORAR 1 LASTRE, UBI A CADA LADO DE SOBRECIMIENTO.
  - SOBRECIMIENTOS ENTRE 40 Y 60 CM DE ALTO, INCORPORAR 2 LASTRALES UBI A CADA LADO DE SOBRECIMIENTO.
  - SOBRECIMIENTOS CON ALTURAS SUPERIOR A 60 CM, SOLICITAR ANALISIS A INGENIERIA ESPECIALISTA.

NOTAS

1. VER NOTAS GENERALES EN LAMINA 01 DE 03

CALIDAD DE LOS MATERIALES	
Emplantillados	170 kg cem./m3
Fundaciones	G-15 + 25% Bolón Desc.
Pioleres	G-15 90% N.C.
Hormigón Armado	G-20 90% N.C.
Albañilería	Ladrillo Santiago 11E (Mapl)
Mastera de pega	M10 (mix 10% fraco. defect.)
Acero refuerzo	A630-420H
Escalerillas	A706-76H
Pie B Ac galvanizado	ASTM A 653 SQ Gr 40

PROYECTO:	COMUNA:
Estructural	La Ligua

ELABORADO POR:

MANUEL GODOY ORDENES G.
19.724.648-7
INGENIERO CIVIL

PROPIETARIO:	ARQUITECTO:
Angélica María López Barco	Oscar Lielmil Arias

PROYECTO:
DISEÑO ESTRUCTURAL
VIVIENDA UNIFAMILIAR
HABITABILIDAD RURAL
D.S. N°10

FASE: INGENIERIA DE DETALLE

REVISIONES	No.	PROY.	INC.	AP.	FECHA	DESCRIPCION	CATEGORIA	NOMBRE	FIRMA	FECHA
	A	-	MGG	-	15/2025	VALIDO PARA REVISION INTERNA	PROYECTISTA	M. GODOY O.		OCT. 2025

CONTENIDO:
- ELEVACIONES
- DETALLE DE CERCHAS
- DETALLES

ESCALA : INDICADAS
HOJA 2 DE 3
REV A

NOTAS GENERALES

1.- MEDIDAS EN CM y MM S.I.C. TODAS LAS DIMENSIONES PROYECTADAS DEBERAN SER VERIFICADAS DE ACUERDO A LAS DIMENSIONES QUE DEFINE EL PROYECTO DE ARQUITECTURA Y EN CASO DE HABER DIFERENCIAS QUE PUDIERAN MODIFICAR EL PROYECTO, SE DEBERA CONSULTAR CON LA AUTORIZACION DEL CALCULISTA.

2.- NORMAS DE REFERENCIA

NCh 2369-03 2003	DISEÑO SISMICO DE ESTRUCTURAS e INSTALACIONES INDUSTRIALES
NCh 1537-2 08	CARGAS PERMANENTES Y SOBRE CARGAS DE USO
NCh 431 DE 2010	ACCION DE NIEVE SOBRE LAS CONSTRUCCIONES
NCh 432 DE 1977	CALCULO DE LA NIEVE
ACI 318-08	CODIGO DE DISEÑO DE HORMIGON ARMADO
ASTC-A53-2006	ESPECIFICACION PARA TUBOS DE ACERO

3.- PARAMETROS SISMICOS SEGUN NCH 2369

ZONA SISMICA 3
TIPO DE SUELO D
CATEGORIA DEL EDIFICIO CC I o II

4.- DETALLAMIENTO

- TODAS LAS COTAS DEBERAN SER VERIFICADAS DE ACUERDO A LOS PLANOS DE ARQUITECTURA
- LAS COTAS PREVALECEN ANTE EL DIBUJO.
- LOS PLANOS DE DETALLE REGIRAN POR SOBRE ESPECIFICACIONES. LAS ARMADURAS INDICADAS EN PLANOS DE ESTRUCTURAS SON APROXIMADAS PREVALECIENDO LAS INDICADAS EN LOS PLANOS DE EJECUCION.

5.- BASES PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES
(SEGUN ESTUDIO DE SUELOS DEL PROYECTO)

6.- MATERIALES

HORMIGON ARMADO

HORMIGON FUNDACIONES SOBRECIMIENTOS G-25 Y 0.5 CAMUERO 10% (TENSION DISTRIBUIDA) Tmax = 28 mm
ACERO PARA HORMIGON ARMADO A63-42H

ESPECIFICACIONES MINIMAS ELEMENTOS HORMIGON (H.A.)	HORMIGON	GRADO CONTAMINA	RECUBRIMIENTO
FUNDACIONES Y VIGAS FUNDACION	H25 ESP. LAMIN.	NOR.	4 cm
HORMIGON EXPUESTO AL SUELO O AL AIRE LIBRE >			
BARRAS ø16 o ø18			4 cm
BARRAS ø16 Y DIAMETROS MENORES			3 cm
HORMIGON NO EXPUESTO AL AIRE LIBRE NI EN CONTACTO CON SUELO :			
MUROS (SUBTERRANEO o TM)	BARRAS ø18 o ø36		
	BARRAS ø12 Y MENORES	H25 ESP. LAMIN.	NOR.	3 cm
PILARES (SUBTERRANEO o TM)	ARMADURA PRINCIPAL			3 cm
	ARMARIL. ESTRIBOS, ZUNCHOS	H25 ESP. LAMIN.	NOR.	3 cm
VIGAS	ARMADURA PRINCIPAL			4 cm
	ARMARIL. ESTRIBOS, ZUNCHOS	H25 ESP. LAMIN.	NOR.	3 cm
LOSAS	BARRAS ø16 o ø36			3 cm
	BARRAS ø12 Y MENORES	H25 ESP. LAMIN.	NOR.	2cm
ENTABLAMENTADOS (prefabr)		H25	NOR.	---
PADEROS PARA CARGAS LINEALES (prefabr)		H25	NOR.	---
PREMUROS (SI HORMIGON EN PLANOS DE BOSALES)				

- LAS JUNTAS DE HORMIGONADO SE REALIZARAN DE ACUERDO A LO ESPECIFICADO EN LA Nch 170.
- LOS RELLENOS BAJO RADIER SE HARAN DE ACUERDO CON LO ESPECIFICADO POR EL MECANICO DE SUELOS
- LAS MUESTRAS DE HORMIGON SE TOMARAN DE ACUERDO A LO INDICADO EN LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS Y EN NORMAS Nch 170 Y Nch 171.
- EL CURADO DE MORTEROS DEBE INICIARSE DENTRO DE UN PLAZO NO MAYOR A 6 HORAS Y DEBE EXTENDERSE AL MENOS 7 DIAS

ARMADURAS MINIMAS REMUALES (S.I.C.)	MUROS	ZAPATAS	CADENAS	REFUERZOS EN
SOBRECIMIENTO	-----	Ø6@15	-----	-----
MUROS Y CADENAS	-----	Ø6@7	Ø6	-----
	-----	-----	-----	-----
	-----	-----	-----	-----
REFUERZOS ARMADOS	-----	-----	-----	-----
PREMUROS (SI HORMIGON EN PLANOS DE BOSALES)	-----	-----	-----	-----

- LOS EMPALMES NO INDICADOS SE HARAN DE ACUERDO AL CODIGO ACI 318-08, CONSULTAR CON EL INGENIERO.

7.- FUNDACIONES

- SE CUMPLIRAN DE ACUERDO A LOS PLANOS DE EXCAVACION DEL PROYECTO Y A LAS INDICACIONES ESPECIALES ENTREGADAS POR EL INGENIERO MECANICO DE SUELOS

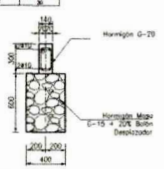
ESTE MURO DE SOPORTE DE HORMIGON ES ENCARGO DEL HORMIGON DE FUNDACIONES , SE PODRA COMENZAR A HORMIGONAR LAS FUNDACIONES, MUROS Y OTROS ELEMENTOS DE LA CONSTRUCCION INMEDIATAMENTE DE LISTAS.

TODAS LAS FUNDACIONES SE LLEVARAN A UNA CAPA DE EMPOTRAMIENTO (TERRENO FIRME) HORMIGON PUMPE DE 25Kg/cm2 Y EL ESPESOR INDICADO EN LOS PLANOS DEL PROYECTO. EL HORMIGON DEL EMPOTRAMIENTO SE COLOCARA CON EL PIN PARA LA SUPERFICIE DEL SUELO DE FUNDACION, SEGUN LO INDIQUE POR EL INGENIERO MECANICO DE SUELOS.

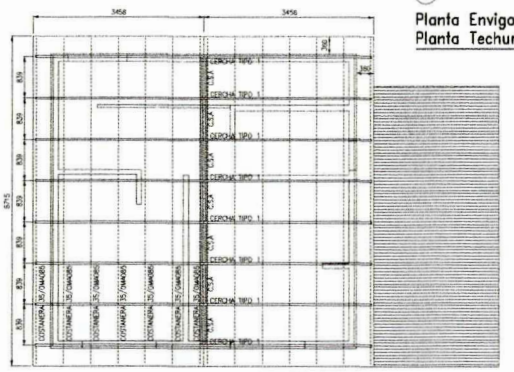
EN CASO DE QUE A LA PROFUNDIDAD DEL SUELO DE FUNDACION SE ENCUENTRE UN LENTE DE ARENA O SUELO FINO EL LENTE DEBE SER SOBRE EXCAVADO HASTA ALCANZAR UNA PROFUNDIDAD DE 1.5 M DEBAJO DE SOBRE EXCAVACION DEBE SER RELLENADO CON HORMIGON PUMPE.

LONGITUD DE EMPALME Y ANCLAJE EN HORMIGON H-25				
Diametro (mm)	Traslapo (cm)	Anclaje (cm)	Ganchos (cm)	
(Ø)	mm	90°	Lo	patas en 90°
8	40	30	15	30
10	50	40	20	30
12	55	45	22	30



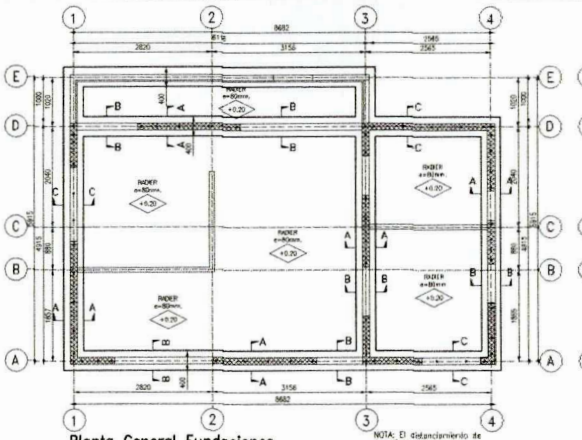


Corte Tipo armadura
ESC 1:25



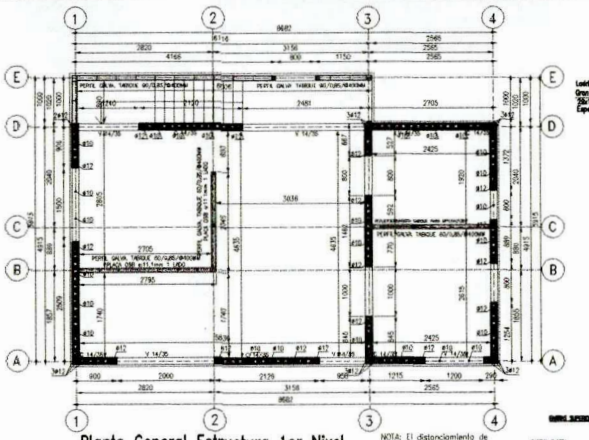
Planta General Techumbre 2do Nivel
ESCALA.- 1:50

Notar: Para todas las capas, el distanciamiento máximo entre costaneros debe ser 800 mm.



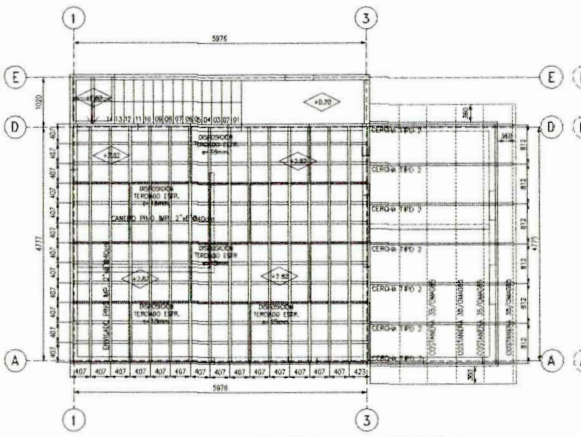
Planta General Fundaciones
ESCALA.- 1:50

NOTA: El distanciamiento de armadura en muros, se especifica en elevaciones correspondientes



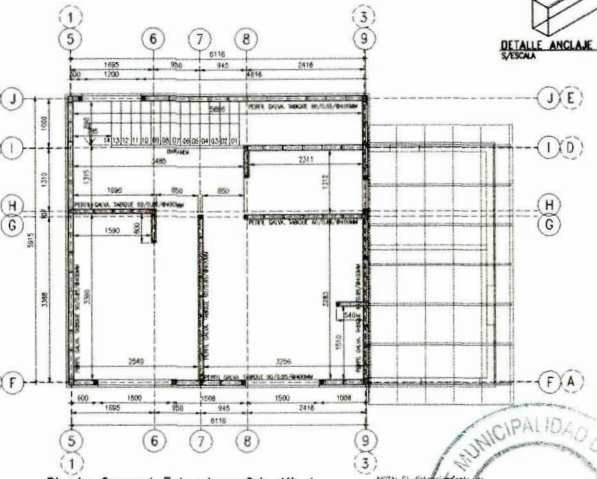
Planta General Estructura 1er Nivel
ESCALA.- 1:50

NOTA: El distanciamiento de armadura en muros, se especifica en elevaciones correspondientes



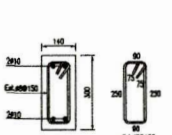
Planta Envigado de Piso 2do Nivel
Planta Techumbre 1er Nivel
ESCALA.- 1:50

NOTA: El distanciamiento de armadura en muros, se especifica en elevaciones correspondientes

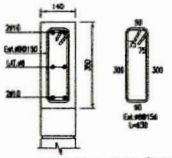


Planta General Estructura 2do Nivel
ESCALA.- 1:50

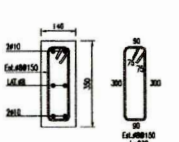
NOTA: El distanciamiento de armadura en muros, se especifica en elevaciones correspondientes



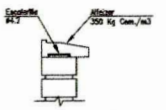
Sobrecimientos 140/300
ESC.1/10



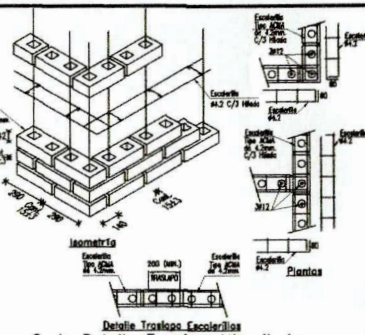
CADENA 140/350
ESC.1/10



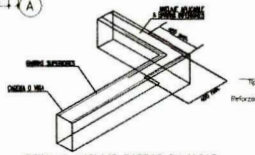
VIGA 140/350
ESC.1/10



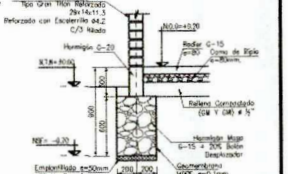
Refuerzo Alfeizar
ESC.1/10



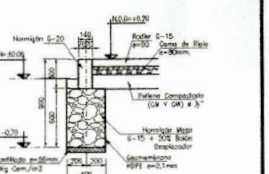
Corte Detalle Esquina Albañileria
S/ESC.



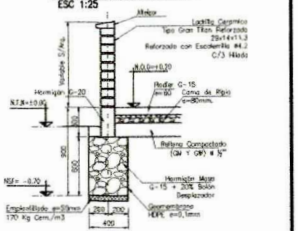
DETALLE ANCLAJE BARRAS EN VIGAS
S/ESCALA



Corte A-A forma
ESC 1:25



Corte B-B forma
ESC 1:25



Corte C-C forma
ESC 1:25

CALIDAD DE LOS MATERIALES	
Empedrillado	170 kg cem./m3
Fundaciones	G-15 + 30% Bolón Desp.
Radieres	G-15 90% N.C.
Hormigón Armado	G-20 80% N.C.
Albañilería	
Mortero de pega	M10 (max. h2% hidroc. defect.)
Acero refuerzo	A630- 420H
Escalerillas	AT56- 50H
Perfil Acero estructural	ASTM A 653 SQ Gr 40

PROYECTO: Estructural
COMUNA: La Ligua
ELABORADO POR: MANUEL GODOY ORDENES O. 18.224.849-2 INGENIERO CIVIL

PROPIETARIO: Angélica María López Barco
ARQUITECTO: Oscar Lielmit Arias

PROYECTO:
DISEÑO ESTRUCTURAL VIVIENDA UNIFAMILIAR HABITABILIDAD RURAL D.S. N°10

FASE: INGENIERIA DE DETALLE

No.	BY	REV.	A.P.	FECHA	DESCRIPCION	CATEGORIA	NOMBRE	FIRMA	FECHA
A	-	MGO	-	16/2025	VALIDO PARA REVISION INTERNA	PROYECTISTA	M. GODOY O.		OCT. 2025

CONTENIDO:
- PLANTA DE FUNDACIONES
- PLANTA DE ESTRUCTURA
- PLANTA DE TECHUMBRE
- DETALLES DE FUNDACIONES
- DETALLES

ESCALA : INDICADAS
HOJA 1 DE 3
REV. A