



**DEPARTAMENTO DE DESARROLLO URBANO  
E INFRAESTRUCTURA**

Equipo Supervisión Normativa (ESN)

Interno N° 2124 - 2019

Ingreso N° 0301514 de fecha 26.06.2019.

ORD. N° 3807 /

**ANT.:**

1. Ord. N° 2480 de fecha 01.06.2018, de Seremi de Vivienda y Urbanismo. Autoriza Obra menor ampliación de oficinas en galpón.
2. Presentación arquitecto Sr. Carlos Mauricio Mancilla Muñoz, ingresada con fecha 26.06.2019.

**MAT.:** SANTIAGO: Artículo 60° LGUC. Autoriza Obra Menor, en inmueble ubicado en calle San Vicente N°1614.

**SANTIAGO, 09 AGO 2019**

**DE: JEFE DEPARTAMENTO DE DESARROLLO URBANO E INFRAESTRUCTURA**

**A: SR. MIGUEL SAAVEDRA SAENZ  
DIRECTOR DE OBRAS MUNICIPALES DE SANTIAGO**

1. Por presentación citada en el antecedente N° 2, el arquitecto Sr. Carlos Mauricio Mancilla Muñoz, solicita autorización previa a que se refiere el artículo 60° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, para construcción de cobertizo, inmueble ubicado en calle San Vicente N°1614, de la comuna de Santiago.
2. De acuerdo al Plan Regulador Comunal de Santiago, este inmueble se emplaza en la Zona D - **Zona de Conservación Histórica D7** – San Vicente – San Eugenio, cuyas normas generales y específicas, se establecen en el artículo 27 y 30 de su Ordenanza Local.
3. El proyecto contempla la construcción de un cobertizo, posterior a la línea Oficial (L.O.), sin sobrepasar la altura del muro de fachada, para dar cumplimiento con el tipo de agrupamiento de edificación continua. La obra se refiere a un muro lateral de albañilería continuo y la construcción de un cobertizo, entre el muro continuo y la edificación original, de perfiles de acero que será ejecutado de acuerdo a planos y especificaciones técnicas que se adjuntan, no se intervendrá la fachada del inmueble.

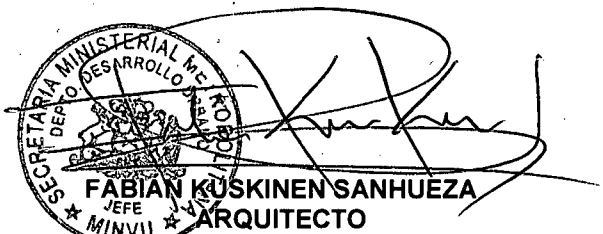


4. Seguidamente podemos señalar que, en el citado oficio del Ant. N°1 esta Seremi de Vivienda y Urbanismo autorizó al Sr. Carlos Mancilla Muñoz, a ampliar las oficinas construyendo un galpón en la parte posterior del terreno, Oficio que se encuentra vigente. El arquitecto señala en su presentación que ambas obras (galpón y cobertizo), serán ejecutadas una vez obtenida la autorización solicitada.
5. Al respecto, informo a Ud. que, estudiados los documentos técnicos recibidos, se ha considerado que la intervención propuesta, no afecta el carácter y valores patrimoniales de la Zona de Conservación Histórica donde se ubica, por lo que esta **Secretaría Ministerial otorga la autorización** solicitada.

Asimismo, para finalizar el proceso de autorización, se remite a esa DOM, una copia de la planimetría y especificaciones técnicas con timbre de visto bueno, y la otra copia quedará en nuestro Archivo.

6. Con relación al otorgamiento del permiso respectivo, corresponde a esa Dirección de Obras observar que los antecedentes presentados cumplan con el Plan Regulador Comunal vigente, y demás disposiciones de la Ley General de Urbanismo y Construcciones y de su Ordenanza General.

Saluda atentamente a usted,

  
**FABIAN KUSKINEN SANHUEZA**  
JEFE  
MINVU \* ARQUITECTO  
**JEFE DEPARTAMENTO DE DESARROLLO URBANO  
E INFRAESTRUCTURA**

  
XFO/DAB/lpc

Incluye: Antecedentes ingresados, Planos y Especificaciones Técnicas timbradas.

**DISTRIBUCIÓN:**

Destinatario

C/c Sr. Carlos Mauricio Mancilla Muñoz, Arquitecto.

Dirección: Echaurren N°572-B, Santiago.

Teléfono: 226890186

E-mail: [cmarquitectura@gmail.com](mailto:cmarquitectura@gmail.com)

Secretaría Ministerial Metropolitana de Vivienda y Urbanismo

Departamento de Desarrollo Urbano e Infraestructura

Ley de Transparencia art. 7/g

Archivo.

DAB-19-123 (05.08.19) V.2



**DEPARTAMENTO DE DESARROLLO URBANO  
E INFRAESTRUCTURA**

Equipo Supervisión Normativa (ESN)

Interno N° 1169 - 2018

Ingreso N° 0300750 de fecha 27.03.2018.

ORD. N° 2480

ANT.: Presentación arquitecto Sr. Carlos Mancilla Muñoz, de fecha marzo 2018.

MAT.: **SANTIAGO:** Autorización Artículo 60° LGUC, para obra menor ampliación de oficinas en galpón, ubicado en San Vicente N° 1614.

**SANTIAGO, 01 JUN 2018**

**DE: JEFE DEPARTAMENTO DE DESARROLLO URBANO E INFRAESTRUCTURA**

**A: SR. MIGUEL SAAVEDRA SAENZ  
DIRECTOR DE OBRAS MUNICIPALES DE SANTIAGO**

1. Por presentación citada en el antecedente, el arquitecto Sr. Carlos Mancilla Muñoz, ha solicitado a esta Secretaría Ministerial la autorización previa a que se refiere el artículo 60° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, para ampliación de oficinas en galpón de 90 m2 en calle San Vicente N° 1614, de esa comuna.
2. De acuerdo al Plan Regulador Comunal de Santiago, este inmueble se emplaza en Zona D - Zona de Conservación Histórica D7 - San Vicente - San Eugenio, rigen para él las normas establecidas en el artículo 27 de su Ordenanza.
3. El proyecto presentado, es una ampliación de oficinas existentes para lo cual se construye un Galpón de 90,00 m2 al fondo del terreno, e independiente de las oficinas existentes, la fachada a la calle San Vicente, no sufre modificación, el total de la superficie construida es de 163,23 m2, correspondiente a la existente más el galpón propuesto.
4. Al respecto informo a usted que estudiados los documentos técnicos recibidos, se ha considerado que la intervención propuesta no afecta el carácter y valores patrimoniales de la Zona de Conservación Histórica, por lo que esta Secretaría Ministerial otorga la autorización solicitada.



5. Con relación al otorgamiento del permiso respectivo, corresponde a esa Dirección de Obras observar que los antecedentes del proyecto cumplan con el Plan Regulador Comunal vigente, y demás disposiciones de la Ley General de Urbanismo y Construcciones y de su Ordenanza General.

Saluda atentamente a usted,



FABIAN KUSKINEN SANHUEZA  
ARQUITECTO  
JEFE DEPARTAMENTO DE DESARROLLO URBANO  
E INFRAESTRUCTURA

*JA*

XPO/GBI/ccm.

Incluye: Carpeta con antecedentes, planos y especificaciones técnicas timbradas.

DISTRIBUCIÓN:

Destinatario.

C/C Sr. Carlos Mancilla Muñoz – Arquitecto.

Dirección: Echaurren 572 – B, comuna de Santiago.

Teléfono / Celular: 2 2689 0186

Secretaría Ministerial Metropolitana de Vivienda y Urbanismo

Departamento de Desarrollo Urbano e Infraestructura

Ley de Transparencia art. 7/g

Archivo.

GBI-15.11.16



arquitectura  
tasaciones

**CMM arquitectura & tasaciones EIRL**

PROYECTOS - TASACIONES  
ASESORIAS INMOBILIARIAS  
CONSULTORIA TECNICA

## MEMORIA EXPLICATIVA

**PROYECTO :** PROYECTO OBRA MENOR, GALPON OFICINAS  
**DIRECCIÓN :** SAN VICENTE 1614  
**ROL :** 1360-27  
**PROPIETARIO :** BANCO DE CHILE  
**ARQUITECTO:** CARLOS MANCILLA MUÑOZ I.C.A. 8962  
**FECHA:** JUNIO 2019

---

### Descripción del Proyecto:

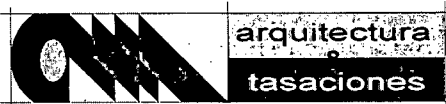
Se acompaña la presente solicitud de aprobación por parte de la SEREMI Metropolitana de Vivienda y Urbanismo, debido a que el inmueble identificado se emplaza dentro de Zona D-7 de Conservación Histórica.

Se debe mencionar que el presente proyecto corresponde a una ampliación de superficie superior a 100 m<sup>2</sup> (103,70 m<sup>2</sup>), se trata de un galpón nuevo estructurado en muros de albañilería reforzada de ladrillos, con techumbre de vigas de acero y cubierta metálica, presentando un solo recinto interior de planta libre, destinado a complemento del actual uso de oficinas del inmueble. Adicionalmente se cubre el acceso al predio (cobertizo abierto), a fin de generar un hall y calificar dentro del tipo de agrupación continua.

La nueva estructura mayor señalada, se emplaza en el fondo del predio, vale decir, al encontrarse retrasada respecto a la línea oficial y por detrás de las construcciones originales no altera la fachada continua existente ni la fisonomía del barrio histórico preservado, tampoco se han modificado las construcciones originales existentes del inmueble que datan de 1940, debido a que corresponde a una edificación adosada a tres deslindes, norte, oriente y sur y cuya estructura es completamente independiente, sin requerir apoyos ni adosamientos a la estructura de las oficinas originales, distando de ellas 9,10 mts.

El presente galpón de oficinas cuenta además con un proyecto de cálculo estructural conforme a la norma sísmica chilena.

Debe agregarse también que el inmueble en su condición actual registra un Permiso de Edificación de Obra Nueva N° 14.440 de fecha 07 de octubre de 2009 y Recepción Final N°184 de fecha 03 de noviembre de 2017.



**CMM arquitectura & tasaciones EIRL**  
PROYECTOS - TASACIONES  
ASESORIAS INMOBILIARIAS  
CONSULTORIA TECNICA

Se anexa Fotografía de Fachada de la construcción actual la cual no sufre modificaciones.



  
ARQUITECTO  
CARLOS MANCILLA MUÑOZ  
RUT 10.588.727-2

I. MUNICIPALIDAD DE SANTIAGO

INGRESO N° 1801325412

CARLOSMURICO MANCILLA MUÑOZ NOMBRE	10588727-2 R.U.T.
ECHAUFFEN 496 DEPTO 710 DIRECCION	
PATENTES PROFESIONALES TRIBUTO O MULTA POR INFRACCION	19m 2019 PERIODO
432243-6	01/01/2019 FECHA EMISION

CONCEPTO:

Actividad Autorizada: ARQUITECTO, Cod. SI: 0

CONTRIBUYENTE

N°	PLAZO PARA PAGAR	31/01/2019
IMPUESTOS Y DERECHOS	VALORES	
1,00 ART. 24		24.006
1,00 ASED		0
1,00 B.N.U.P.		0
SUB TOTAL		24.006
IPC		0
INTERES		0
TOTAL		24.006
DIRECCION DE RENTAS UNIDAD	WEBPATENTE LIQUIDADOR	Rentas EMISOR

Pagado

25/01/2019

8KK7759584

1801325412



Est e documento contiene

FRMA ELECTRONICA  
AVANZADA



# PATENTE COMERCIAL

Folio: 9575

Rol 300419	Nombre SEPULVEDA LOPEZ CRISTIAN ESTEBAN	Rut 016278615-6
---------------	--	--------------------

Dirección  
LAS ILUSSIONES 1696

Año	Semestre	Tipo Tributo	Fecha de Emisión	Fecha Vencimiento
2019	1	PROFESIONALES-DEFINITIVA	01/01/2019	30/06/2019

Periodo 1 Semestre 2019	Codigo SII 93331	Clasificación Alcoholes Sin Alcoholes
----------------------------	---------------------	--

Observación

INGENIERO CIVIL OBRAS CIVILES PERIODO ENERO-JUNIO  
Valida Hasta el 30/06/2019

Concepto	Cuenta Contable	Monto
Pta.Comercial <i>Aguirre Cerda</i>	115-03-01-001-001-001	24.077

**TOTAL**

24.077

Este documento es válido únicamente para el periodo y fecha que se indica, con la firma y timbre del Cajero. Ud. tiene las siguientes obligaciones en relación con las Patentes:

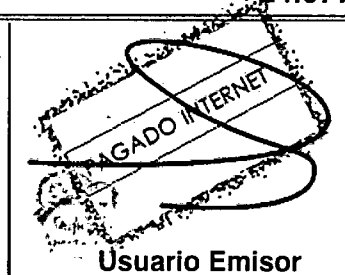
- 1.- Avisar Cambio de Propietario de la Patente.
- 2.- Avisar Traslado de negocios.
- 3.- Devolver a la municipalidad la patente al Término del Giro.
- 4.- La Patente vigente debe ser colocada en lugar visible, bajo pena de multa.

Este documento contiene firma electronica proporcionada por E-SIGN.  
Consulte en <http://www.pedroaguirrecerda.cl/w12/>  
Codigo de validación: PST32011438580550001876001

IPC	0
MULTA	0
INTERESES	0
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>24.077</b>



Firma y Timbre Cajero



Usuario Emisor





# CERTIFICADO DE INFORMACIONES PREVIAS

DIRECCIÓN DE OBRAS - I. MUNICIPALIDAD DE SANTIAGO

11-10-2018

CIP- 163780

REGIÓN METROPOLITANA

**SANTIAGO**

Ilustre Municipalidad

URBANO  RURAL

Nº Certificado	DE FECHA
1 163780	11-10-2018
Nº Solicitud	DE FECHA
2 198201	05-10-2018

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA PROPIEDAD**

A LA PROPIEDAD UBICADA EN LA CALLE		SAN VICENTE	
SECTOR	28P	MANZANA	055
		PREDIO	032
ROL SII Nº	SANTIAGO OESTE 1360 - 27	LE HA SIDO ASIGNADO EL Nº	1614

**2. INSTRUMENTO(S) DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL APLICABLE(S)**

VER NOTA Z

INTERCOMUNAL	PRMS Y MODIFICACIONES	FECHA	04-11-1994
COMUNAL	PRMS-STGO Y MODIFICACIONES	FECHA	27-01-1990
SECCIONAL	-----	FECHA	-----
ZONA, SECTOR O SUBSECTOR EN QUE SE EMPLAZA EL TERRENO.	ZONA D - Zona de Conservación Histórica D7 - San Vicente - San Eugenio		
AREA DONDE SE UBICA EL TERRENO			
<input checked="" type="checkbox"/> URBANA	<input type="checkbox"/> EXPANSIÓN URBANA	<input type="checkbox"/> RURAL	

**3. DECLARATORIA DE POSTERGACIÓN DE DEPERMISO (Art. 117 LGUC)**

PLAZO DE VIGENCIA	-----
DECRETO O RESOLUCIÓN Nº	-----
FECHA	-----

4. Deberá acompañar informe sobre calidad de subsuelo (Art. 5.1.15. O.G.U.C.)  SI  NO

**5.- NORMAS URBANISTICAS** (En caso necesario se adjunta hoja anexa)

**5.1 USOS DE SUELO**

ZONA O SUBZONA EN QUE SE EMPLAZA EL TERRENO	VER NORMATIVA ADJUNTA Y ORDENANZA LOCAL			
USOS DE SUELOS PERMITIDOS:		VER OBSERVACIONES		
SUBDIVISION PREDIAL MINIMA	DENSIDAD MAXIMA	ALTURA EDIF. MAXIMA	SISTEMA DE AGRUPAMIENTO	
-----	-----	-----	-----	
COEF. DE CONSTRUCTIBILIDAD	COEF. DE OCUPACIÓN SUELO	OCUPACIÓN PISOS SUPERIORES	RASANTE	NIVEL DE APLICACIÓN
-----	-----	-----	-----	-----
ADOSAMIENTO	DISTANCIAMIENTO	CIERROS	OCHAVOS	
-----	-----	ALTURA	% TRANSPARENCIA	
-----	-----	-----	-----	

CESIONES Proporción frente y fondo superficies a ceder para áreas verdes (Art. 2.2.5. Nº 2 O.G.U.C.) -----

ESTACIONAMIENTOS REQUERIDOS SEGUN USOS PERMITIDOS

**ZONA D**

AREAS DE RIESGO, PROTECCIONES O RESTRICCIÓN	AREAS O INMUEBLE DE CONSERVACIÓN HISTORICA	ZONA TIPICA O MONUMENTO NACIONAL
<input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI
ESPECIFICAR:	ESPECIFICAR Ver Normativa	ESPECIFICAR:

Código de Verificación



0198201016378011102018

Verifique la autenticidad de este certificado en <http://www.santiagoonlinea.cl>

### CERTIFICADO DE INFORMACIONES PREVIAS

11-10-2018  
CIP- 163780

**5.2 LINEAS OFICIALES**

POR CALLE		TIPO DE VIA	
SAN VICENTE		VER PLANO PRS 04 EN SITIO WEB	
PERFIL OFICIAL	DISTANCIA ENTRE LOP	20.53 MTS. PROMEDIO EN ESTA PARTE	ANTEJARDIN
	DISTANCIA ENTRE LOP Y CALZADA		CALZADA
POR CALLE		TIPO DE VIA	
PERFIL OFICIAL	DISTANCIA ENTRE LOP		ANTEJARDIN
	DISTANCIA ENTRE LOP Y CALZADA		CALZADA
POR CALLE		TIPO DE VIA	
PERFIL OFICIAL	DISTANCIA ENTRE LOP		ANTEJARDIN
	DISTANCIA ENTRE LOP Y CALZADA		CALZADA
POR CALLE		TIPO DE VIA	
PERFIL OFICIAL	DISTANCIA ENTRE LOP		ANTEJARDIN
	DISTANCIA ENTRE LOP Y CALZADA		CALZADA

**5.3. AFECTACIÓN A UTILIDAD PÚBLICA**

LA PROPIEDAD SE ENCUENTRA AFECTA A DECLARATORIA DE UTILIDAD PÚBLICA (ART. 59)		SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
PARQUE	VIALIDAD	ENSANCHE		
		APERTURA		

DE LAS SIGUIENTES VIAS

SAN VICENTE : LA UNION DE LAS COLINDANTES, CON UN FRENTE A LA CALLE DE 10.00 MTS., CONFORME A LO GRAFICADO EN PLANO ADJUNTO.

**GRAFICACIÓN DEL ÁREA A UTILIDAD PÚBLICA CON INDICACIÓN DE SUPERFICIE Y DIMENSIONES (parque/vialidad)**

Ver Anexo.

**PERFIL DE ÁREA AFECTA A OBLIGACIÓN DE URBANIZAR (ART. 2.2.4)**

Código de Verificación



0198201016378011102018

Verifique la autenticidad de este certificado en <http://www.santiagoonlinea.cl>

## CERTIFICADO DE INFORMACIONES PREVIAS

11-10-2018  
CIP- 163780

**OBRAS DE URBANIZACIÓN DE LAS ÁREAS AFECTAS A DECLARATORIA (Art. 134° LGUC)**

PLANOS O PROYECTOS	
	Pavimentacion
	Agua Potable
	Alcantarillado de Aguas Servidas
	Evacuación de Aguas Lluvias
	Electricidad y/o Alumbrado Público
	Gas
	Telecomunicaciones
	Plantaciones y Obras de ornato
	Obras de defensa del terreno
	Otros(Epecificar)

**6. CARACTERISTICAS DE URBANIZACIÓN**

ESTADO DE LA URBANIZACIÓN:	EJECUTADA	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	RECIBIDA	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	GARANTIZADA	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
----------------------------	-----------	--	-----------------------------	----------	--	-----------------------------	-------------	--	-----------------------------

**7. DOCUMENTOS ADJUNTOS**

<input checked="" type="checkbox"/> PLANO DE CATASTRO	<input type="checkbox"/> PERFILES DE CALLES	<input checked="" type="checkbox"/> ANEXO NORMAS URBANISTICAS DEL I.P.T.
---	---	--

NOTA: El presente Certificado mantendrá su validez y vigencia mientras no se publiquen en el Diario Oficial modificaciones al correspondiente instrumento de planificación territorial, o a las disposiciones legales o reglamentarias pertinentes, que afecten las normas urbanísticas aplicables al predio.

8. PAGO DE DERECHOS			\$
TOTAL DE DERECHOS MUNICIPALES (Art. 130 N° 9 L.G.U.C.)	N°	FECHA	
GIRO DE INGRESO MUNICIPAL	N° 1801164233	FECHA	05-10-2018

**DIRECTOR DE OBRAS MUNICIPALES**  
FIRMA Y TIMBRE

Profesional responsable: JOSE MORENO FIGUEROA

NOTA: Este Certificado tiene validez con la firma y timbre correspondiente.

**Código de Verificación**



0198201016378011102018

Verifique la autenticidad de este certificado en <http://www.santiagoonlinea.cl>

**CERTIFICADO DE INFORMACIONES PREVIAS**

11-10-2018

CIP- 163780

**IMPORTANTE**

**BR** En caso de discordancias, entre la silueta predial registrada en la Plancheta Catastral y el Certificado de Dominio Vigente adjunto a la solicitud del Certificado de Informaciones Previas, el interesado deberá realizar el trámite respectivo, en el Conservador de Bienes Raíces y/o la Dirección de Obras Municipales, según corresponda, para corregir esta situación.

**D** Para los Inmuebles y Zonas de Conservación Histórica, los permisos para intervenciones de cualquier índole sólo podrán ser otorgados por la Dirección de Obras con la AUTORIZACIÓN PREVIA de la Secretaría Regional Ministerial Metropolitana de Vivienda y Urbanismo. Deberá mantener los resguardos que para estos inmuebles y zonas establece el Artículo 27 de la Ordenanza Local.

**M** Sin el plano adjunto, este Certificado de Informaciones Previas no tendrá validez.

**Q** Independientemente de la información entregada en el presente Certificado, el solicitante deberá considerar la totalidad de los artículos contenidos en la Ordenanza Local.

**W** "De acuerdo al Art. 5.1.4. de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones para obtener el permiso de demolición para inmuebles de Conservación Histórica o emplazadas en zonas con tal denominación; el propietario deberá presentar un informe al Director de Obras Municipales, el que resolverá la procedencia o no de la demolición. Si dicha resolución fuere favorable, el propietario deberá solicitar la autorización de la SEREMI de Vivienda y Urbanismo."

**Z** El número domiciliario asignado en este certificado, no necesariamente será el número del ingreso al edificio a construir, ya que este último se otorga sobre la base de la distancia desde la esquina a su eje de acceso.

**OBSERVACIONES**

CONFORME A NUESTROS ANTECEDENTES, EL PREDIO EN COMENTO, NO REGISTRA EXPEDIENTE DE LEY DE CO-PROPIEDAD INMOBILIARIA (VENTA POR PISO).

**JMF**

Documento Elaborado por el profesional Sr.(a)  
Depto. Documentación Técnica y Urbanismo

**JOSE MORENO FIGUEROA**

Fecha de Impresión 11-10-2018

Sitio Web: [www.municipalidaddesantiago.cl](http://www.municipalidaddesantiago.cl)**Código de Verificación**

0198201016378011102018

Verifique la autenticidad de este certificado en <http://www.santiagoonlinea.cl>



## INFORME DE MEMORIA DE CÁLCULO

**PROYECTO:  
GALPON SAN VICENTE**

***San Vicente #1614, Santiago  
Región Metropolitana.***

0	31.01.2018	CONSTRUCCIÓN	-Camilo Cárcamo S.	Cristian Sepúlveda L.
REVISION	FECHA	EMITIDO PARA	PREPARO	APROBO
PROYECTO		DOCUMENTO	MEMORIA DE CALCULO	

## Contenido

1.0	Introducción .....	4
2.0	Antecedentes Generales .....	5
3.0	Normas, Códigos y Referencias. ....	5
4.0	Estructuración .....	6
5.0	Materiales .....	7
6.0	Parámetros de suelo.....	8
7.0	Estados de Carga.....	9
7.1	Peso Propio.....	9
7.2	Sobre carga de uso .....	9
7.3	Viento .....	9
7.4	Carga sísmica .....	10
8.0	Combinaciones de Carga. ....	11
9.0	Software Utilizado .....	11
10.0	Modelación Estructural .....	11
11.0	Análisis estructural .....	12
11.1	Determinación de esfuerzos.....	12
11.1.1	Esfuerzos máximos elemento cajón ventana .....	12
11.1.2	Esfuerzos máximos elemento canal .....	13
11.1.3	Esfuerzos máximos elemento costanera.....	14
12.0	Diseño.....	15
12.1	Análisis de esfuerzos combinados.....	15
12.2	Determinación de esfuerzo axial resistente .....	15
12.3	Determinación de esfuerzo a flexión.....	16
12.4	Tabla resumen de diseño .....	17
13.0	Deformación.....	17
13.1	Deformación en cerchas .....	17
13.2	Deformación lateral.....	18
14.0	Diseño de elementos .....	19
14.1	Albañilería confinada.....	19
14.1.1	Esfuerzos.....	19
14.1.2	Diseño axial .....	19
14.1.3	Diseño al corte .....	20

14.1.4	Diseño a flexión simple y compuesta .....	20
14.2	Zonas críticas de elementos de confinamiento .....	21
14.3	Cadena 20/20 .....	22
15.0	Diseño de Fundaciones .....	23
15.1	Verificación a cortante .....	24
16.0	Bulbo de presiones.....	25
16.1	Bulbo de presiones para fundacion aislada .....	26
17.0	Comentarios y Recomendaciones GENERALES .....	27

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1.	Ubicación geográfica .....	4
Ilustración 2.	Isométrica general de la estructura(a), Programa SAP2000 v19. ....	6
Ilustración 3.	Componentes de la acción del viento .....	9
Ilustración 4.	Esfuerzos máximos elemento cajón ventana .....	12
Ilustración 5.	Esfuerzos máximos elemento canal .....	13
Ilustración 6.	Esfuerzo máximo elemento costanera .....	14
Ilustración 7.	Deformación en cercha de primer piso .....	17
Ilustración 8.	Deformación máxima lateral .....	18
Ilustración 9	Sección y esfuerzos en zapata.....	24
Ilustración 10.	Esquemas para el cálculo de bulbo de presiones .....	25

## Índice de tablas

Tabla 1.	Combinaciones de carga método LRFD.....	11
Tabla 2.	Resumen de diseño .....	17
Tabla 3.	Esfuerzos en albañilería .....	19
Tabla 4.	Esfuerzos máximos en fundación.....	23
Tabla 5.	Variación porcentual de esfuerzo en el suelo vs profundidad para pilares de H.A.....	26

## 1.0 INTRODUCCIÓN

El departamento de ingeniería estructural de VECTOR Ingeniería Civil realiza la presente memoria de cálculo del proyecto denominado: "Galpón San Vicente", la cual contiene el análisis estructural de la estructura tipo galpón.

El proyecto está ubicado en Juan de San Vicente #1614, comuna de Santiago, Región Metropolitana (ver Ilustración 1). El área considerada de la obra es de aproximadamente 90 m<sup>2</sup>.



Ilustración 1. Ubicación geográfica

El diseño se realiza ajustándose a las normas vigentes de estimación de cargas y criterios de diseño para estructuras del tipo galpón.

La modelación de la estructura se realizara a través de un software computacional de elementos finitos para luego, en base a normas chilenas y códigos extranjeros.



## 2.0 ANTECEDENTES GENERALES

Para el análisis se considerara la interacción de distintas solicitaciones en conjunto, y la probabilidad de ocurrencia de solicitaciones internas y externas calculadas según se indica en la normativa vigente.

La acción sísmica se aplicará a través de coeficientes sísmicos horizontales y verticales a los elementos estructurales.

Se considera una distribución de presiones básicas del viento conforme a lo establecido normativa.

Se modelarán la estructura en el software de elementos finitos SAP2000 v.20, el cual permite obtener los esfuerzos solicitantes y ver el comportamiento de estos bajo la acción de diferentes estados y combinaciones de carga.

El análisis estructural se realizara por el método estático y el diseño se realizara por el método LRFD.

## 3.0 NORMAS, CÓDIGOS Y REFERENCIAS.

Las normas y códigos de diseño utilizados en el presente informe, se detallan a continuación:

- Norma Chilena 170 oficiada 2016, Hormigón – Requisitos generales.
- Norma Chilena 430 oficiada 2008, Hormigón Armado- Requisitos de diseño y cálculo.
- Norma Chilena 432 oficiada 1971, Cálculo de la acción del viento en construcciones.
- Norma Chilena 433 oficiada en 1996 modificada en el 2009, Diseño Sísmico de Edificio.
- Norma Chilena 1537 oficiada en 2009, Diseño Estructural. - Cargas permanentes y Cargas de uso.
- Norma Chilena 2123 oficiada 1993, Albañilería confinada – Requisitos de diseño y cálculo
- Norma Chilena 3171 oficiada 2010, Diseño estructural- Disposiciones generales y combinaciones de carga.
- Especificación ANSI/AISC 360-10, para Construcciones de Acero
- ACI 318 oficiada 2008, Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural y comentarios
- AISI "SPECIFICATION FOR THE DESIGN OF COLD FORMED STEEL STRUCTURAL MEMBERS EDITION 1996".
- Set de planos especialidad de arquitectura

#### 4.0 ESTRUCTURACIÓN

En la estructuración del proyecto se considerarán muros de albañilería confinada armado de 20 cm de espesor con pilares de hormigón armado de dimensiones 20x20 cm,

Para estos elementos (muro de albañilería y pilar), el sistema de transmisión de cargas al suelo será mediante fundaciones corridas y aisladas respectivamente.

El confinamiento de los muros (cadena) será mediante cadenas de 20x20 cm.

El sistema resistente de techumbre se utilizará cerchas compuestas por perfiles de acero tipo canal y costaneras.

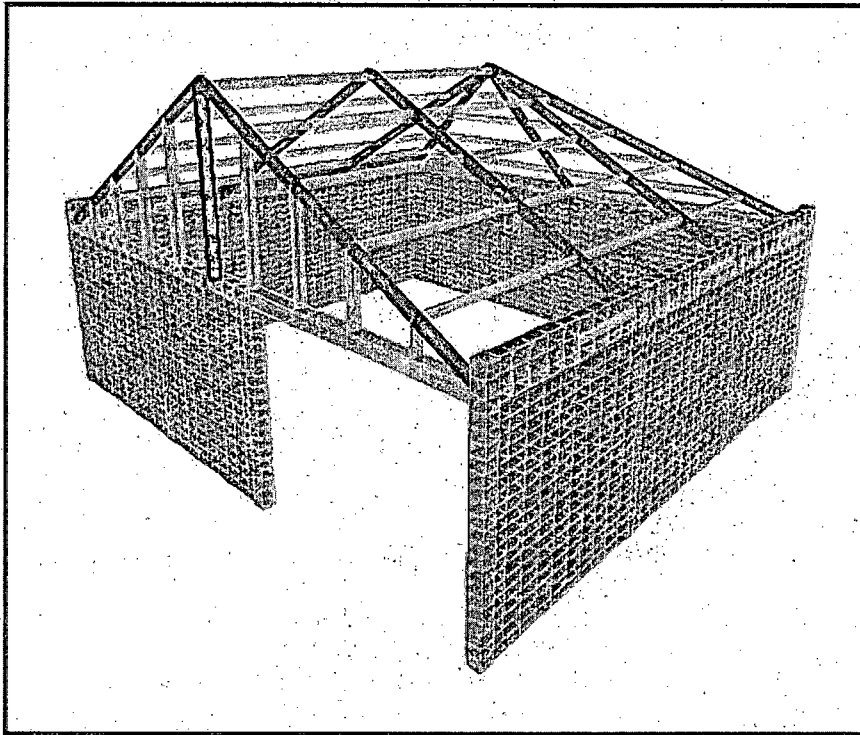


Ilustración 2. Isométrica general de la estructura(a), Programa SAP2000 v19.

## 5.0 MATERIALES

Se consideraran los siguientes materiales para la estructuración, análisis y diseño.

### Hormigón grado H20:

Compresión específica cilíndrica ( $f^c$ )=	160 kgf/cm <sup>2</sup>
Módulo de elasticidad ( $E_c$ )=	191000 kgf/cm <sup>2</sup>
Módulo de poisson =	0,2
Coefficiente de expansión térmica=	9,9 x 10E-06
Módulo de corte (G) =	108975 kg/cm <sup>2</sup>
Peso específico ( $\gamma_s$ ) =	2,5 tonf/m <sup>3</sup>

### Hormigón grado H10:

Compresión específica cilíndrica ( $f^c$ )=	80 kgf/cm <sup>2</sup>
Módulo de elasticidad ( $E_c$ )=	135059 kgf/cm <sup>2</sup>
Módulo de poisson =	0,2
Coefficiente de expansión térmica=	9,9 x 10E-06
Módulo de corte (G) =	108975 kg/cm <sup>2</sup>
Peso específico ( $\gamma_s$ ) =	2,5 tonf/m <sup>3</sup>

### Acero de refuerzo A63-42H:

Valor de esfuerzo de fluencia ( $F_y$ ) =	4200 kgf/cm <sup>2</sup>
Valor de esfuerzo de rotura ( $F_u$ ) =	6300 kgf/cm <sup>2</sup>
Módulo de elasticidad ( $E_s$ ) =	2100000 kgf/cm <sup>2</sup>
Módulo de poisson =	0,3
Coefficiente de expansión térmica =	1,17 x 10E-05
Módulo de corte (G) =	784193
Peso específico ( $\gamma_s$ ) =	7,85 tonf/m <sup>3</sup>

Perfiles de acero A36:

Valor de esfuerzo de fluencia (Fy) =	2531 kgf/cm <sup>2</sup>
Valor de esfuerzo de rotura (Fu) =	4077kgf /cm <sup>2</sup>
Módulo de elasticidad (Es) =	2100000 kgf /cm <sup>2</sup>
Módulo de poisson =	0,3
Coefficiente de expansión térmica =	1,17 x 10E-05
Módulo de corte (G) =	784193
Peso específico (γS) =	7,85 tonf/m <sup>3</sup>

**6.0 PARÁMETROS DE SUELO**

A Para definir las tensiones admisibles se ha considerado la fórmula de Terzaghi para el caso de falla local por corte del suelo. La expresión de Terzaghi utilizada es la siguiente:

$$Q_{adm} = (C \cdot N_c' + 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N \cdot \gamma' + \gamma \cdot D_f \cdot N_q') / FS$$

Dónde:

C	:	1.00 Ton/m <sup>2</sup> , cohesión.
γ	:	1.90 Ton/m <sup>3</sup> , densidad natural del suelo.
B	:	0.50m, ancho de fundación.
Df	:	Profundidad de fundación, mín. variable (0.80m a 1.10m).
Nc'	:	25.18, factor modificado de capacidad de carga.
Nq'	:	12.75, factor modificado de capacidad de carga.
N'	:	8.35, factor modificado de capacidad de carga.
φ	:	35°, ángulo de fricción interna
FS	:	Factor de seguridad; 3 para caso estático y 2 para caso sísmico.

Mediante la expresión anterior, se recomiendan las siguientes tensiones admisibles:

$$Q_{adm} = 2,00 \frac{kg}{cm^2} \text{ Condición Estática}$$

$$Q_{adm} = 2,80 \frac{kg}{cm^2} \text{ Condición Sísmica}$$

## 7.0 ESTADOS DE CARGA

### 7.1 PESO PROPIO

El peso propio de la estructura es entregado por defecto mediante el software SAP2000 v19 en virtud de las propiedades de los materiales mencionados anteriormente. Los demás elementos no modelados por no ser estructurales, se ingresan a este, como cargas definidas en NCh 1537

- Peso aproximado estructura: 41660 kg

### 7.2 SOBRE CARGA DE USO

Las sobrecargas de techo se consideraron según tabla 1 de la norma NCh1537 of.2009

- Sobrecarga de techo: 30 kg/m<sup>2</sup>

### 7.3 VIENTO

La presión básica de viento producida a una altura de 6,0 metros se determina interpolando los valores de la tabla 1 de la norma NCh 432 of 71. Resultando un valor de  $63 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$

Esta presión se divide en una componente a barlovento y sotavento.

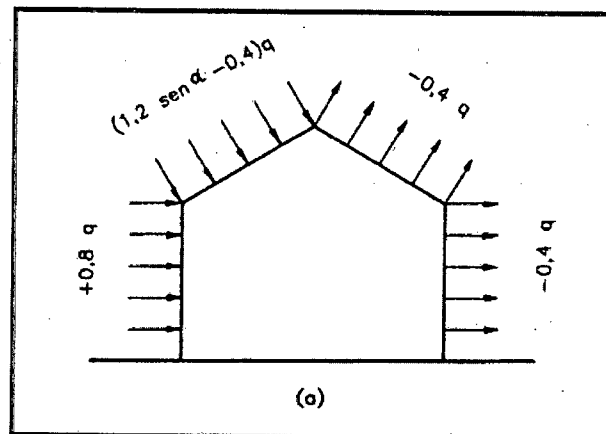


Ilustración 3. Componentes de la acción del viento

## 7.4 CARGA SÍSMICA

Parámetros principales para el Cálculo sísmico

Para el análisis se utilizara el método de análisis estático según clausula 6,2 con los siguientes parámetros y clasificaciones.

- Categoría II según tabla 4.1
- Zona sísmica 2 según NCh 433 of. 96
- Suelo tipo E, el más desfavorable.
- Factor de modificación de respuesta  $R=6$  según tabla 5.1
- Factor de importancia igual a 1 según tabla 6.1.
- Valor de aceleración efectiva  $A_0$  para zona sísmica 2 es igual a 0,30 g
- Coeficiente sísmico máximo igual a  $0,55 * S * A_0 / g$  según tabla 6,4
- Coeficiente sísmico mínimo igual a  $A_0 / 6g$  según 6,2,3,1,1
- El esfuerzo de corte basal se obtuvo según la cláusula 6,2,3

$$Q_0 = C * I * P$$

Con:

$C$  = coeficiente sísmico máximo en este caso

$$C = 0,21$$

$I$  = factor de importancia

$$I = 1,0$$

$P$  = peso total del edificación según 5,5,1 (peso de la estructura más un 25% de sobrecarga de uso)

Masa sísmica considerada

$$P = D + 0,25 * L \text{ (reducción sísmica de la SC igual a 0,25)}$$

## 8.0 COMBINACIONES DE CARGA.

Se utilizarán las combinaciones de carga dispuestas en la norma NCh 3171 of 2010.

A continuación se expresan las combinaciones de carga para casos de resistencia última.

	D	L	Lr	Wx	Wy	Ex	Ey
COMB1	1,4						
COMB2	1,2	1,6	0,5				
COMB3A	1,2	1	1,6				
COMB3BX	1,2		1,6	0,8			
COMB3BY	1,2		1,6		0,8		
COMB4X	1,2	1	0,5	1,6			
COMB4Y	1,2	1	0,5		1,6		
COMB5X	1,2	1				1,4	
COMB5Y	1,2	1					1,4
COMB6X	0,9			1,6			
COMB6Y	0,9				1,6		
COMB7X	0,9					1,4	
COMB7Y	0,9						1,4

D: CARGA MUERTA

L: CARGA DE USO SEGÚN NCH 1537

Lr: CARGA DE USO SEGÚN NCH 1537

Wx: CARGA DE VIENTO EN EL EJE X SEGÚN NCH 432

Wy: CARGA DE VIENTO EN EJE Y SEGÚN NCH 432

Ex: CARGA SISMICA APLICADA EN EJE X SEGÚN NCH 433 Y NCH 2369 SEGÚN CORRESPONDA

Ey: CARGA SISMICA APLICADA EN EJE Y SEGÚN NCH 433 Y NCH 2369 SEGÚN CORRESPONDA

Tabla 1. Combinaciones de carga método LRFD

## 9.0 SOFTWARE UTILIZADO

Para la modelación y análisis de los elementos estructurales, se utilizará el software SAP2000 v19, un programa de elementos finitos especialmente desarrollado para análisis estructural.

## 10.0 MODELACIÓN ESTRUCTURAL

La modelación se realizó en base a elementos frame y Shell asignando las propiedades correspondientes a hormigón armado, albañilería, acero de refuerzo y acero estructural.

Se dispuso de los elementos de tal manera que cumplieran con la estructuración definida anteriormente.

11.0 ANALISIS ESTRUCTURAL

11.1 DETERMINACION DE ESFUERZOS

Se analizaron y determinaron los esfuerzos máximos de los elementos más solicitados, estos son obtenidos directamente del software SAP2000, obteniendo los siguientes resultados.

11.1.1. ESFUERZOS MÁXIMOS ELEMENTO CAJÓN VENTANA

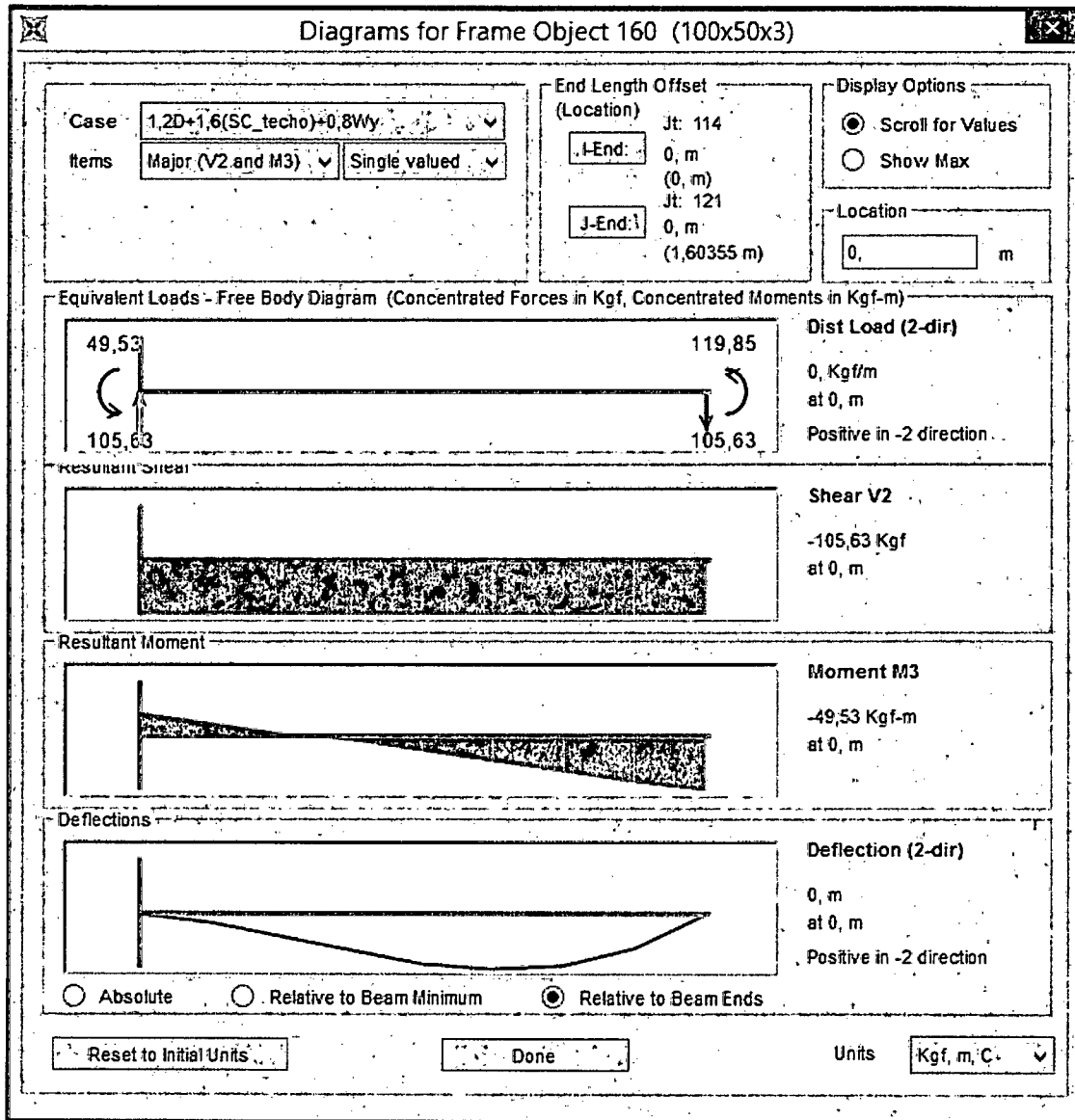


Ilustración 4. Esfuerzos máximos elemento cajón ventana

Esfuerzos determinados por la combinación Comb3BY=1,2D+1,6Lr+0,8Wy.



11.1.2 ESFUERZOS MÁXIMOS ELEMENTO CANAL

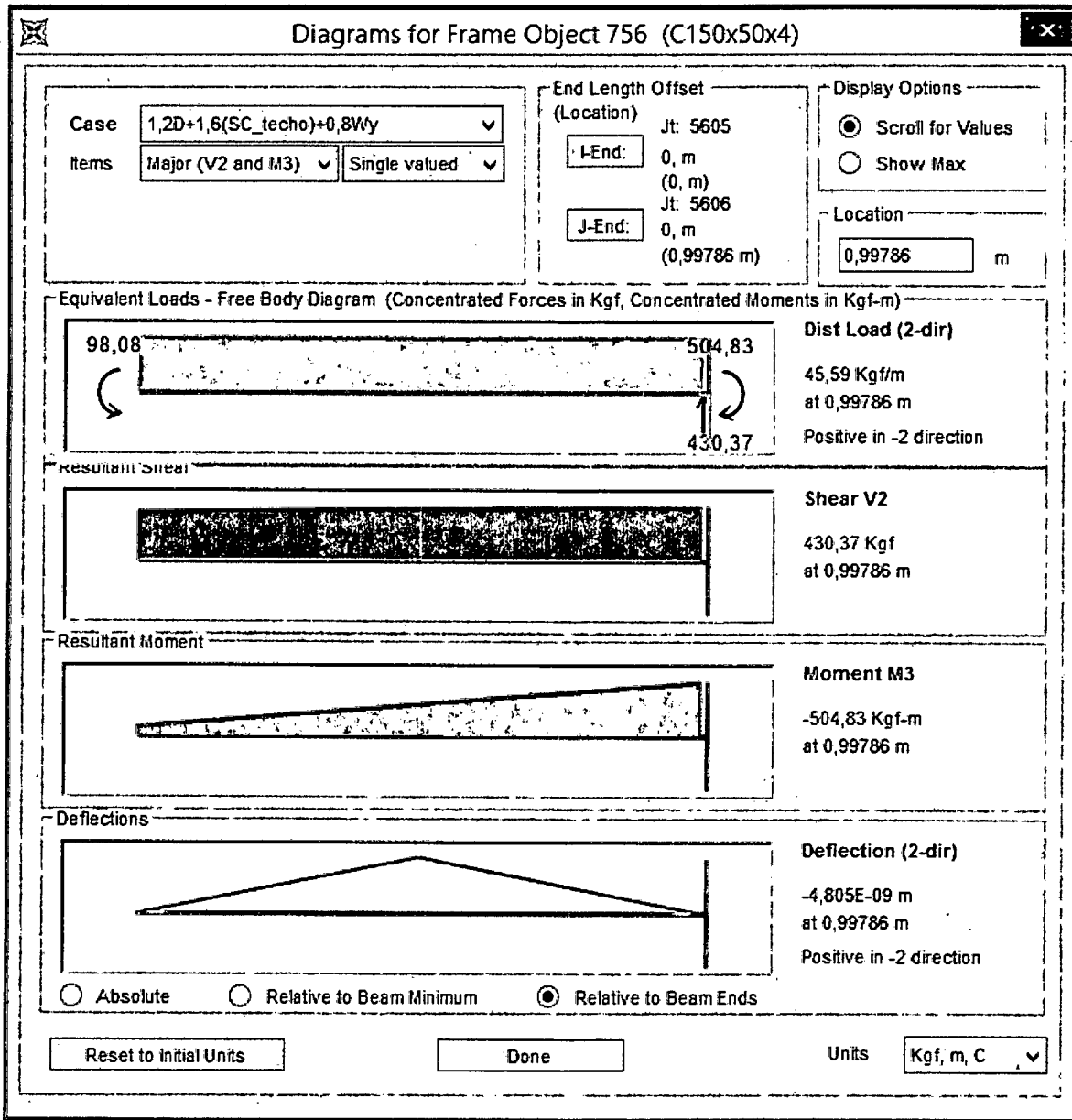


Ilustración 5. Esfuerzos máximos elemento canal

Esfuerzos determinados por la combinación Comb3BY=1,2D+1,6Lr+0,8Wy.

11.1.3. ESFUERZOS MÁXIMOS ELEMENTO COSTANERA

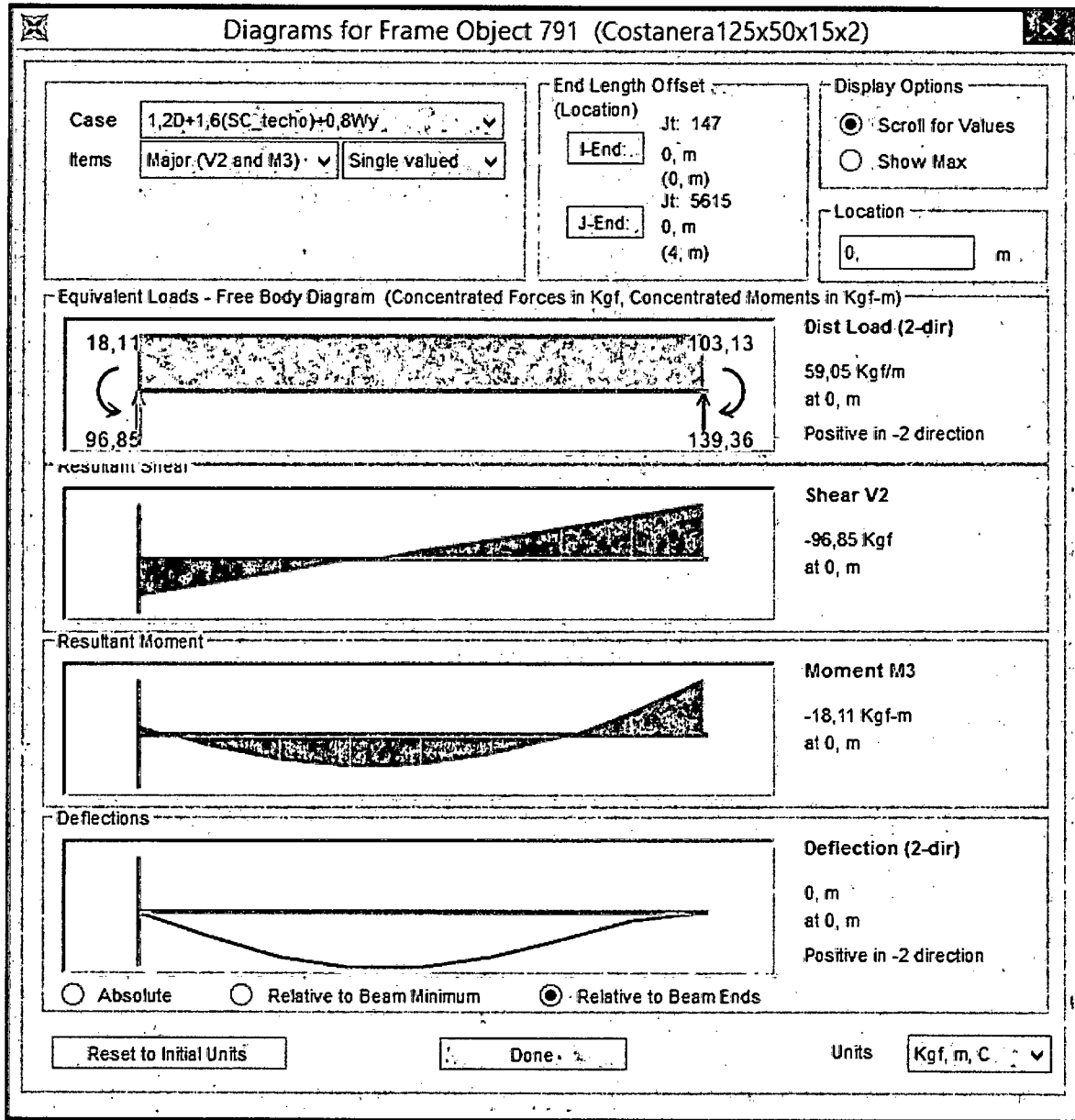


Ilustración 6. Esfuerzo máximo elemento costanera

Esfuerzos determinados por la combinación Comb3BY=1,2D+1,6Lr+0,8Wy.

## 12.0 DISEÑO

El diseño estructural se realizó utilizando el criterio de acciones combinadas definidos en el capítulo H del código AISC 360-10. A continuación se desarrolla el cálculo estructural de los elementos más solicitados ilustrados en el capítulo 11 del presente informe.

### 12.1 ANÁLISIS DE ESFUERZOS COMBINADOS

El diseño se realizara bajo el criterio de elementos solicitados a cargas axial y flexión en torno a uno o dos ejes.

Las ecuaciones que rigen el diseño serán:

a) Cuando  $\frac{P_s}{P_r} \geq 0,2$

$$\frac{P_s}{P_r} + \frac{8}{9} \left( \frac{M_{s3}}{M_{r3}} + \frac{M_{s2}}{M_{r2}} \right) \leq 1,0 \quad [H1 - 1a]$$

b) Cuando  $\frac{P_s}{P_r} < 0,2$

$$\frac{P_s}{2P_r} + \left( \frac{M_{s3}}{M_{r3}} + \frac{M_{s2}}{M_{r2}} \right) \leq 1,0 \quad [H1 - 1b]$$

Donde:

$P_s$ : Esfuerzo axial solicitante

$P_r$ : Esfuerzo axial resistente

$M_{s3}$ : Esfuerzo flexion eje local 3 solicitante

$M_{r3}$ : Esfuerzo flexion eje local 3 resistente

$M_{s2}$ : Esfuerzo flexion eje local 2 solicitante

$M_{r2}$ : Esfuerzo flexion eje local 2 resistente

### 12.2 DETERMINACION DE ESFUERZO AXIAL RESISTENTE

La resistencia de compresión se determina como esta indicado en el codigo AISC 360-10 capitulo E. Donde la el esfuerzo axial resistente se define como:

$$P_r = \phi * P_n \quad ; \text{Con } \phi = 0,9 \text{ (LRFD)}$$

La resistencia nominal de compresión,  $P_n$ , debe ser determinado basado en el estado limite de pandeo por flexión:

$$P_n = F_{cr} * A_g$$

Con:

$F_{cr}$ : Tension de pandeo por flexion

$A_g$ : Area bruta de la seccion

La tension de pandeo por flexión se determina de las siguiente manera:

a) Cuando  $\frac{KL}{r} \leq 4,71 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$  o  $\frac{F_y}{F_e} \leq 2,25$

$$F_{cr} = \left[ 0,658 \frac{F_y}{F_e} \right] * F_y$$

b) Cuando  $\frac{KL}{r} > 4,71 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$  o  $\frac{F_y}{F_e} > 2,25$

$$F_{cr} = 0,877 * F_e$$

Donde,

$F_e$  = Tension de pandeo elastico determinado de acuerdo a la ecuacion E3-4.

$$F_e = \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{KL}{r}\right)^2} \quad [E3 - 4]$$

### 12.3 DETERMINACION DE ESFUERZO A FLEXIÓN

La resistencia de de esfuerzo a flexión se determina como esta indicado en el codigo AISC 360-10 capituo F. Donde la el esfuerzo a flexion resistente se define como:

$$M_r = \phi * M_n \quad ; \text{Con } \phi = 0,9 \text{ (LRFD)}$$

Donde la resistencia nominal a la flexión, debe ser el valor obtenido del calculo del momento plastico

$$M_n = M_p = F_y Z_x \quad [F2 - 1]$$

Con:

$F_y$ : Tension de fluencia minima especificada del del tipo de acero utilizado

$Z_x$ : Modulo de seccion plastico en torno al eje x

## 12.4 TABLA RESUMEN DE DISEÑO

En la siguiente tabla resumen, se indica los resultados del diseño de los elementos más solicitados determinados en el **capítulo 11** siguiendo el procedimiento indicado en el **capítulo 12**.

Elemento	Perfil	Material	Ps (Kg)	Pr (Kg)	Ms3(Kg*m)	Mr3(Kg*m)	Ms2(Kg*m)	Mr2(Kg*m)	Factor de utilización	
Cajón ventana	□100x50x3	Acero	-132,4	14400,7	119,8	633,4	-15,3	387,3	0,233	ok.
Cercha	[150x50x4	Acero	-992,8	12483,5	-504,8	1073,1	16,7	184,9	0,601	ok.
Costanera	[125x50x15x2	Acero	-213,1	1677,8	-103,1	438,8	2,9	112,5	0,325	ok.

Tabla 2. Resumen de diseño

Las tablas indican que todos los elementos poseen un factor de utilización menor a 1,0 por lo tanto los elementos estructurales definidos en la estructuración, resisten las solicitaciones máximas.

## 13.0 DEFORMACION

### 13.1 DEFORMACION EN CERCHAS

Se determinó la deformación máxima en cerchas donde el límite permitido corresponde a:

$$\frac{L}{240}$$

En la imagen se indica un resumen de la cercha más solicitada con su respectiva deformación máxima.

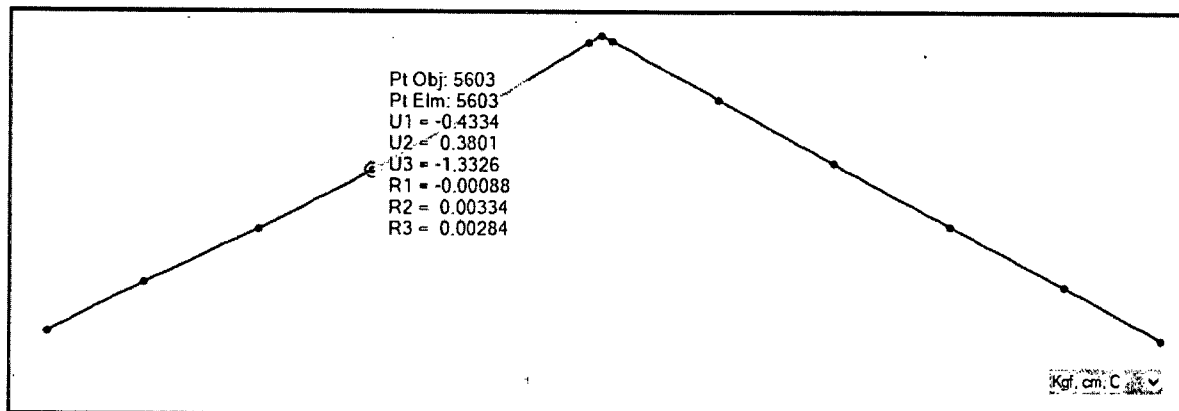


Ilustración 7. Deformación en cercha de primer piso

La imagen indica que la deformación máxima para este elemento corresponde a 1,33cm, donde lo permitido corresponde a:

$$\frac{L}{240} = 4,06 \text{ cm} > 1,33 ; \text{Cumple}$$

### 13.2 DEFORMACION LATERAL

Se determinó la deformación máxima lateral, donde el límite permitido según NCh 2369 of 2003 acapite 6.4 corresponde a:

$$\Delta = 0,015 * h$$

Donde h es de 600 cm, por lo tanto, la deformación lateral es de:

$$\Delta = 9 \text{ cm}$$

La deformación máxima lateral entregada por el programa de modelación corresponde a 0,74 cm (ver ilustración 23)

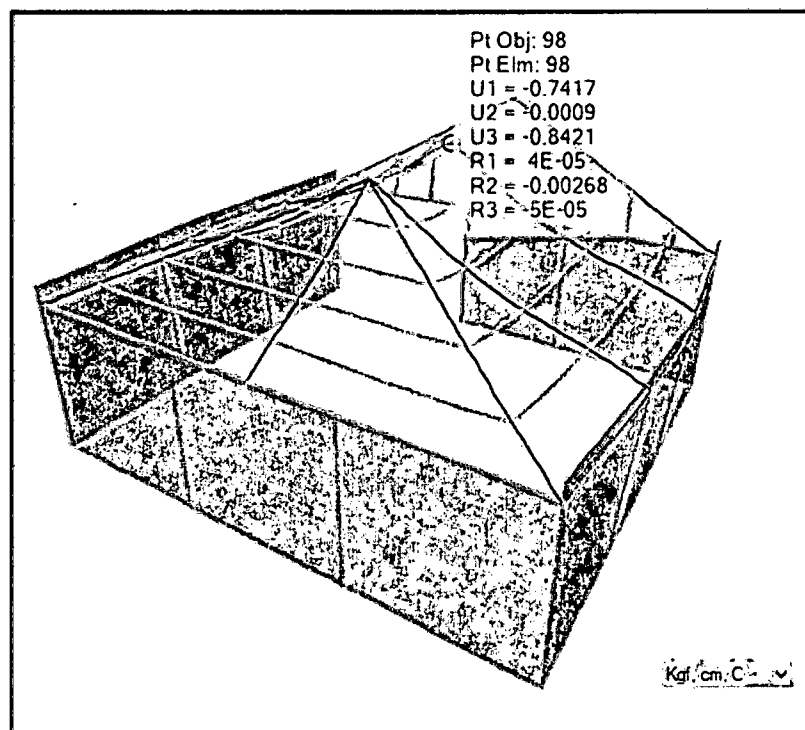


Ilustración 8. Deformación máxima lateral

Junto a lo antes mencionado, es necesario considerar el factor de modificación a la respuesta, la cual se consideró como R=4, por lo tanto, la deformación lateral real entregada por el programa se debe multiplicar por el factor de modificación, dando la siguiente:

$$\Delta_r = 0,74 * 6 = 4,44$$

Finalmente:

$$\Delta > \Delta_r$$

Por lo tanto, la estructuración cumple con los límites de deformación.

## 14.0 DISEÑO DE ELEMENTOS

### 14.1 ALBAÑILERÍA CONFINADA

#### 14.1.1 ESFUERZOS

La verificación de los esfuerzos solicitantes se realizó mediante el software de cálculo. Se optó por diseñar con los esfuerzos obtenidos directamente del programa para el paño de muro más solicitado.

TABLE: Section Cut Forces - Design					
SectionCut	OutputCase	CaseType	P	V2	M3
Text	Text	Text	Tonf	Tonf	Tonf-m
SCUT4	COMB4	Combinator	6,6	2,4	-4,1
SCUT4	COMB5	Combinator	5,8	1,3	-4,5

Tabla 3. Esfuerzos en albañilería

#### 14.1.2 DISEÑO AXIAL

Se determinó directamente del software el esfuerzo axial máximo para el muro, en este caso controla la Comb. 4

Con:

$$N_s = 6,6 \text{ ton}$$

Según clausula 6,3 NCh2123

$$N_a = 0,4 * f'_{cm} * \Phi_e * A_m$$

Con:

$$\Phi_e = \text{factor de reducción por esbeltez; } \Phi_e = \left[ 1 - \left( \frac{h}{40 * t} \right)^3 \right]$$

En donde:

- h = menor valor entre cadenas o pilares
- t = ancho de muro

Obteniendo:

$$N_a = 30,6 \text{ ton} \geq 6,6 \text{ ton, Cumple.}$$

### 14.1.3 DISEÑO AL CORTE

Se determinó directamente del software el esfuerzo corte máximo para el muro, en este caso controla la Comb. 4

Con:

- $V_s = 2,4 \text{ ton}$

Según NCh 2123 clausula 6,2:

$$V_a = (0,23 * \tau_m + 0,2 * \sigma_o) * A_m$$

Con:

- $V_a \leq \tau_m * A_m = 10 \text{ ton}$
- $A_m = 340 * 14 = 4760 \text{ cm}^2$
- $\sigma_o = \frac{N_s}{A_m} = \frac{6600}{4760} = 1,38 \text{ kg/cm}^2$

Por lo tanto:

$$V_a = 7,36 \text{ ton}$$

Según NCh 2123 clausula 6,1 e)

$$V_s < V_a ; \text{Cumple.}$$

### 14.1.4 DISEÑO A FLEXIÓN SIMPLE Y COMPUESTA

Flexión simple según clausula 6,4,a)

El momento máximo se determinó directamente del software controlando la Comb. 5

$$M_{oa} = 0,9 * A_s * f_s * d'$$

Con:

- $A_s = 4\emptyset 12 = 4,52 \text{ cm}^2 \geq A_s \text{ min.}$
- $f_s = 0,5f_y = 2100 \text{ kg/cm}^2$
- $d' = \text{distancia entre centroides de pilares de confinamiento del paño}$

Por lo tanto:

$$M_{oa} = 0,9 * 4,52 * 2100 * 320 = 27,36 \text{ ton} * m$$



Flexo compresión:

$$M_a = M_{0a} + 0,2 * N_s * d$$

Con:

-  $d = 18 \text{ cm.}$

$$M_a = 27,36 + 0,3 * 6,6 * 0,18 = 27,6 \text{ ton} * m$$

$$M_a > 0,5 * M_s$$

$$M_a > 0,5 * 4,5 \text{ ton} * m$$

$$27,6 \text{ ton} * m > 2,25 \text{ ton} * m, \text{ Cumple.}$$

## 14.2 ZONAS CRÍTICAS DE ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO

La norma NCh2123 of 1997 establece como longitud de zona crítica el mayor valor entre dos veces el pilar y 60cm.

Cálculo de área de estribos zona crítica:

Se utilizara la expresión de la cláusula 7,7,7 NCh 2123

$$A_e = \frac{(V_p - V_c)}{f_y * d_p} * S_e$$

Con:

-  $V_c = 0,53 * \sqrt{f'_c} * b * d_p$

En donde:

- $V_p =$  esfuerzo de corte según 7,7,6 NCh2123, menor valor entre  $1,33 * V_s$  y  $V_a$ .
- $V_c =$  resistencia al corte proporcionada por el hormigón
- $d_p = 18 \text{ cm} =$  altura útil de la sección transversal del pilar
- $b = 20 \text{ cm} =$  ancho del pilar
- $S_e = 15 \text{ cm} =$  separación de estribos
- $A_e = 0,13 \text{ cm}^2$  (área mínima)

Se utilizaran estribos de diámetro igual a 8mm espaciados a 15 cm,  $2 * \phi 8 = 1,0 \text{ cm}^2$ , Cumple.

El cálculo de este elemento estructural se realizará para determinar el refuerzo longitudinal, considerando una viga simplemente apoyada fuera del plano. Se debe asumir que la armadura mínima superior e inferior sea:

$$A_{smin} = \frac{2 * b * h}{1000}$$

Dónde:

- b: ancho de cadena
- h: altura de cadena

Por lo tanto;

$$A_{smin} = \frac{2 * 20 * 20}{1000} = 0,8 \text{ cm}^2; 2\emptyset 10$$

Una vez conociendo el área de acero mínimo, determinamos el área de acero necesario para el refuerzo longitudinal, el cual se determina con la siguiente expresión:

$$A_s = \frac{0,85 * f_c * b * d}{f_y} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 * Mu}{0,85 * 0,9 * f_c * b * d^2}} \right]$$

En donde:

- $A_s$ : área de acero necesario.
- $Mu$ : momento máximo;  $Mu = \frac{q * l^2}{8}$
- b: sección de cadena, considerada como 1 m.
- d: diferencia de altura entre espesor de cadena y recubrimiento
- $f_c$ : compresión específica cilíndrica
- $f_y$ : esfuerzo de fluencia del acero a utilizar

Por lo tanto;

$$A_s = 0,63 \text{ cm}^2;$$

Finalmente, se considerarán 2 $\emptyset$ 10 (sup. e inf) para el refuerzo longitudinal de la cadena.

## 15.0 DISEÑO DE FUNDACIONES

Para el diseño de fundaciones se utilizó la opción de zapata aislada con hormigón de calidad H20 con un emplantillado de calidad H5 y espesor de 5 cm.

Para el dimensionamiento se tomaron los esfuerzos más restrictivos del elemento más solicitado.

El diseño se resume a continuación:

Se propone fundaciones aisladas de área 80 cm por 80 cm y 90 cm de profundidad para los pilares de hormigón armado, los cuales están ubicados concéntricamente.

Los esfuerzos de diseño fueron los siguientes:

TABLE: Joint Reactions						A	B	Profundidad	Volumen	Peso
Joint	OutputCase	CaseType	F3	M1	M2	0,8	0,8	0,9	0,576	1440
Text	Text	Text	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	F	e1	e2	$\sigma_1$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_2$ (kg/cm <sup>2</sup> )
29	D+Ex	Combination	1072,58	33,42	50,73	367,42	0,09095858	0,13807087	0,0884	0,11685

Tabla 4. Esfuerzos máximos en fundación

Verificando la excentricidad

$$e = \frac{M_s}{P_s} = 0,138$$

Se determina el dimensionamiento

$$\frac{80}{6} = 13,3 > e; \text{ cumple}$$

Calculando lo esfuerzos mínimo y máximo

$$q_{max} = \frac{P}{Lx * Ly} \left( 1 + \frac{6e}{Ly} \right) = 0,116 \frac{kg}{cm^2} < q_{adm}; \text{ cumple}$$

$$q_{min} = \frac{P}{Lx * Ly} \left( 1 - \frac{6e}{Ly} \right) = 0,088 \frac{kg}{cm^2} > 0; \text{ cumple}$$

**15.1 VERIFICACIÓN A CORTANTE**

Para la verificación se calculan los esfuerzos de reacción del suelo con las cargas mayoradas, Siendo los esfuerzos solicitantes los obtenidos del análisis estructural. Y asumiendo una altura tentativa.

$$q_u \text{ min} = 0,088 \frac{kg}{cm^2} > 0$$

$$q_u \text{ max} = 0,116 \frac{kg}{cm^2} < 2,8 \frac{kg}{cm^2} \text{ condición dinámica}$$

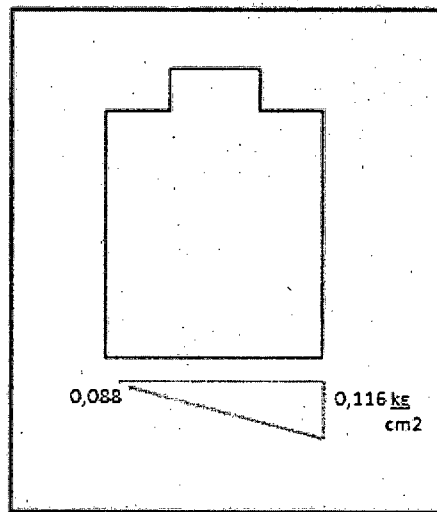


Ilustración 9 Sección y esfuerzos en zapata.

La fuerza cortante que actúa sobre la sección crítica es:

$$Vu = 0,116 * (30)(90) = 313 \text{ kg}$$

El esfuerzo cortante que actúa sobre la sección es:

$$vu = \left( \frac{Vu}{\phi bd} \right) = 0,048 \frac{kg}{cm^2}$$

El esfuerzo de corte capaz de resistir el hormigón es:

$$vc = 0,53 * \sqrt{f'c} = 0,53 * \sqrt{160} = 6,7 \frac{kg}{cm^2}$$

El esfuerzo solicitante es menor que el esfuerzo resistente por el hormigón por lo tanto la profundidad analizada es aceptable para la sollicitación analizada.

$$vu < vc \text{ (ok)}$$

-Por la geometría de sección no aplica diseño por corte al punzonamiento

-Por la geometría no aplica diseño por flexión.

**16.0 BULBO DE PRESIONES**

Una fundación transmite una presión al terreno que va disminuyendo progresivamente en profundidad. Las curvas que unen los puntos del suelo de igual presión (isóbaras) adoptan la forma de bulbo, de ahí la denominación de bulbo de presiones

A efectos de cálculo y salvo en el caso de suelos blandos, podemos considerar el límite del bulbo de presiones circunscrito a aquellos puntos del terreno en los que el incremento de la presión vertical es mayor o igual al 10% del valor de la presión media de contacto bajo la fundación.

Para el cálculo del bulbo de presiones se utilizará el "Método aproximado de cálculo para  $\Delta\sigma_v$ ", el cual supone que la zona o área donde la carga (q) actúa, se va distribuyendo en el medio (suelo), ampliándose, desde la de contacto (a x b), hasta una zona más grande que va a ser función de la profundidad, y que va a ir creciendo con una pendiente 2:1, tal y como muestra la ilustración 20.

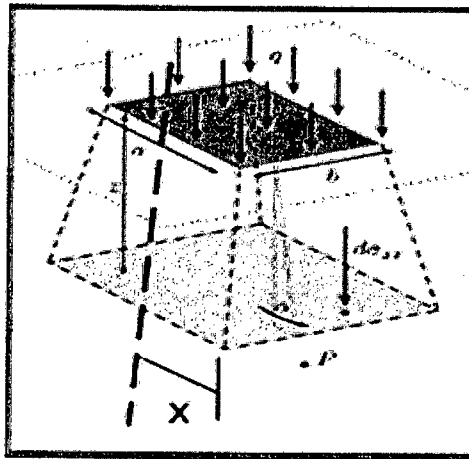


Ilustración 10. Esquemas para el cálculo de bulbo de presiones

De acuerdo a lo antes descrito, el incremento del esfuerzo vertical ( $\Delta\sigma_v$ ) en el suelo, se podría aproximar a:

$$\Delta\sigma_v = \frac{Q}{(L+z)(B+z)} = \frac{qLB}{(L+z)(B+z)}$$

16.1 BULBO DE PRESIONES PARA FUNDACION AISLADA

Dimensiones:

- a = 0,8 m
- b = 0,8 m

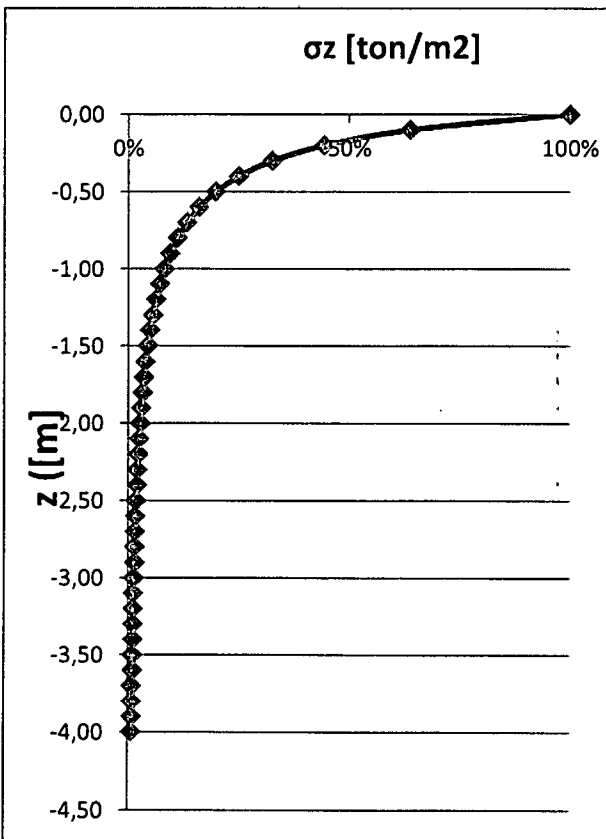
Esfuerzos:

- Momento = 1,03 Ton-m
- Axial = 11,29 Ton

Esfuerzo máximo

$$q_{max} = \frac{P}{Lx * Ly} \left( 1 + \frac{6e}{Ly} \right) = 29,7 \left( \frac{Ton}{m^2} \right)$$

Z	$\sigma_z$			
0,00	29,71	100%	para x <	0,40
-0,10	19,02	64%	para x <	0,50
-0,20	13,20	44%	para x <	0,60
-0,30	9,70	33%	para x <	0,70
-0,40	7,43	25%	para x <	0,80
-0,50	5,87	20%	para x <	0,90
-0,60	4,75	16%	para x <	1,00
-0,70	3,93	13%	para x <	1,10
-0,80	3,30	11%	para x <	1,20



Según los datos de dimensiones y esfuerzos aplicados a la fundación, se estima que a los 0,8 metros bajo el sello de fundación el esfuerzo se disipa en el terreno. El ancho final donde la carga actúa es de 2,4 metros, 1,2 metros por lado desde el centro de la fundación, ver ilustración 20.

Tabla 5. Variación porcentual de esfuerzo en el suelo vs profundidad para pilares de H.A

## 17.0 COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES GENERALES

Luego de haber realizado el diseño estructural del proyecto "Galpón San Vicente", se presentan las siguientes conclusiones y recomendaciones acerca de la estructuración final:

-Dados los parámetros de los materiales mencionados anteriormente, los parámetros del suelo utilizado y la ubicación. Se ha realizado la estructuración de un recinto que cumplirá a cabalidad lo especificado por las normativas.

-Debido a los nulos nevazones producidos en la zona, no se consideró sobre carga de nieve.

- Se deberá asegurar que se cumpla con la calidad de los materiales definidos para el análisis además de la estructuración señalada en los planos

-El proyecto debe ser ejecutado en absoluta conformidad con lo expuesto en estos planos y memoria de cálculo. Cualquier variación deber ser debidamente aprobada por escrito por el ingeniero calculista.

Esperando que la información proporcionada sea de gran utilidad para la ejecución del proyecto quedo a sus servicios.

---

Cristian SepulvedaLopez  
Ingeniero Civil  
Patente Rol 300419

**ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE  
PEDRO AGUIRRE CERDA**



Nº 0765163

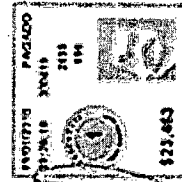
FOLIO 658

SERBUEVEDO LOPEZ CRISTIAN ESTEBAN		RUT	016278615-6	CENSURACIONES 1696AVILA NAVIDAD (EX SANTA ADR	
TIPO DE TRIBUTO		PROFESIONALES-DEFINITIVA		AGUIRRE CERDA 93331	
300919 (E O ROL DE LA PROP.		PERIODO	1 SEM 2018	FORMA DE PAGAMENTO PAGO 030112018 PERMISION	
UNIDAD ORADORA		MUNICIPALIDAD		TIPO DE ASEO	
PATENTES MUNICIPALES		LIMA	NO PROPONIDA	ORDINARIO	EXCEDENTE
			NO LUM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

N° FERIA	PUESTO	N° FERIA	PUESTO	N° FERIA	PUESTO
	0		3		0

INGENIERO CIVIL OBRAS CIVILES Valida Hasta el 30/06/2018 PERIODO ENERO-JUNIO

115-03-01-001-001	PATENTES COMERCIALES ENROLADA	DECLARACION	VALOR
			23,463
			23,463
		SUB TOTAL	23,463
		I.P.C.	
		INTERESES	
		TOTAL	23,463



**COPIA CONTRIBUYENTE**

**SOLO PARA PATENTES MUNICIPALES**

El Contribuyente tiene las siguientes obligaciones en relación a los Patentes O.I.P.A.

1. Pagar dentro de Agosto y antes del vencimiento del pago.
2. Devolver a la Municipalidad la Planilla al término del período.
3. Utilizar la comprobante en un lugar visible al público.

La omisión a estas obligaciones será sancionada con multa.

Visite nuestra página web: [www.pedroaguirrecerda.cl](http://www.pedroaguirrecerda.cl)

GOBIERNO MUNICIPAL DE PEDRO AGUIRRE CERDA



## ESPECIFICACIONES TECNICAS

**PROYECTO:** AMPLIACION SUPERIOR A 100 M2, SERVICIOS, OFICINAS SIN ATENCION DE PUBLICO, AGRUPACION CONTINUA.  
**DIRECCIÓN:** SAN VICENTE 1614  
**ROL:** 1360-27  
**PROPIETARIO:** BANCO DE CHILE  
**ARQUITECTO:** CARLOS MANCILLA MUÑOZ I.C.A. 8962  
**FECHA:** ABRIL 2018

---

### **1. GENERALIDADES**

#### **1.1 Descripción General**

*Las presentes Especificaciones Técnicas corresponden a la descripción general de todos los procesos constructivos de las obras civiles requeridas para obra menor, consistente en ampliación de oficinas de una superficie superior a 100 m2. La propiedad consta de galpón de un piso y sector cubierto en acceso para generar agrupamiento continuo.*

*Las presentes Especificaciones Técnicas determinan en forma general los materiales a utilizar, su procedencia, características y calidades de acuerdo a las normas. Las marcas comerciales aludidas solo deberán entenderse como referenciales y no necesariamente las a utilizar.*

#### **1.2 Permisos**

*La Dirección de Obras Municipales correspondiente, junto con el otorgamiento del Permiso Municipal de Edificación determinará la cancelación de los derechos municipales correspondientes, valor que se corroborará una vez entregado el expediente municipal.*

### **2. OBRAS DE CONSTRUCCION**

#### **2.1 Preparación de Terreno**

*Se deberá limpiar el terreno en zona a construir raspando maleza existente y arbustos menores.*



arquitectura  
tasaciones

CMM arquitectura & tasaciones EIRL  
PROYECTOS - TASACIONES  
ASESORIAS INMOBILIARIAS  
CONSULTORIA TECNICA

## **2.2 Trazado y Niveles**

*Será de acuerdo a lo indicado en el plano de emplazamiento y deberá ser aprobado en terreno por la ITO y profesional de terreno.*

## **2.3 Calidad de los Materiales**

*Se considerarán los siguientes materiales para la estructuración, análisis y diseño.*

### **2.3.1 Hormigón**

*Corresponde a hormigón grado H-20, en fundaciones, muro y losas y H-15 en enplantillado de acuerdo a especificaciones de cálculo.*

### **2.3.2 Acero de Refuerzo**

*Se consulta barras de acero estriado A630-420H, conforme a especificaciones de cálculo.*

### **2.3.3 Perfiles de Acero**

*Corresponde a los perfiles de acero utilizados de acuerdo a planos de cálculo, tipo A36.*

## **2.4 Fundaciones**

*Se ejecutarán en hormigón armado conforme a planos y Proyecto de cálculo estructural.*

## **2.5 Muros Cortafuegos**

*Corresponden a muros de albañilería de ladrillo artesanal reforzado con pilares y cadenas de hormigón armado de acuerdo a proyecto de cálculo, con resistencia al fuego F-180, conforme a los Art. 4.3.3 y 4.3.4 de la O. G de U. Y C.*



arquitectura  
tasaciones

**CMM arquitectura & tasaciones EIRL**  
PROYECTOS - TASACIONES  
ASESORIAS INMOBILIARIAS  
CONSULTORIA TECNICA

## **2.6 Tabique Cortafuego**

*Corresponde a tabique anclado en la parte superior de los muros cortafuegos perimetrales, hasta la altura máxima de 3,50 mts, corresponde a estructura de montantes de metal galvanizado tipo Metalcom, fijados a perfil canal metálica 200/50/3 mm, de coronación de cadena de hormigón, se recubre por ambas caras con planchas de fibrocemento. Las especificaciones detalladas se anexan al presente documento, el tabique cumple con las condiciones del listado oficial de materiales contra el fuego MINVU, para ser considerado cortafuego F-120.*

## **2.7 Radieres**

*Se contemplan radieres de hormigón armado de 255 kg cem/m<sup>3</sup>, de 11 cms. de espesor, previas capas de relleno, estabilizado, cama de ripio y capa de polietileno. Se contempla doble malla acma de refuerzo y cortes de pavimento en paños de 3x3 mts. La terminación superior es pulida a helicóptero y posterior matapolvo epóxico*

## **2.8 Estructura de Techumbre**

*Se contempla estructura de techumbre en base a tijerales de perfiles de acero conforme a proyecto de cálculo, los cuales se apoyan en muros laterales, mediante apoyos detallados en los planos de detalle correspondientes*

## **2.9 Cubierta**

*Se consulta cubierta de planchas planas de Zinc Alum tipo 5V, sobre entablado OSB, previa instalación de aislante intermedio.*

## **2.10 Cielos**

*Se consulta plancha de terminación de Volcanita o similar entre vigas, bajo paneles OSB, con aislación térmica intermedia.*



**arquitectura**  
**tasaciones**

**CMM arquitectura & tasaciones EIRL**  
PROYECTOS - TASACIONES  
ASESORIAS INMOBILIARIAS  
CONSULTORIA TECNICA

## 2.11 Pinturas

Se incluye en esta partida raspado, limpieza, lijado, empaste y aplicación de pinturas, látex interior, todas las superficies interiores del recinto. En cuanto a las estructuras de acero a la vista están irán pintadas con pinturas intumescentes de espesores en micras normadas a fin de cumplir la norma anti fuego (art.4.33 y 4.3.4 de la OGUC).

En general todas las pinturas se ejecutarán con tres manos como mínimo para cada tipo de pintura hasta obtener una terminación homogénea en cuanto a brillo color y textura pudiendo aumentarse el número de manos hasta conseguir esta condición.

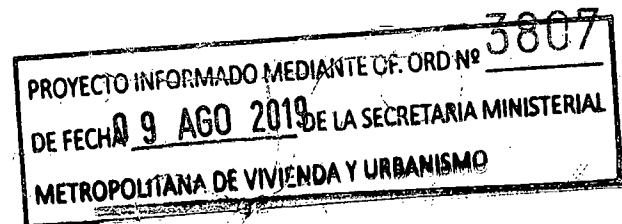
## 2.12 Ventanas y Puertas

Se considera tímpano frontal vidriado, con vidrio fijo triple, entre estructura metálica, como puertas, solo se contempla portón metálico reforzado de acceso, tipo corredera con motor y cerrajería ad hoc.

## 3. Instalaciones

Se contemplan instalaciones eléctricas de fuerza y alumbrado de acuerdo a proyecto eléctrico visado por SEC y conforme a la normativa vigente,

  
PROPIETARIO  
BANCO DE CHILE



  
ARQUITECTO  
CARLOS MANCILLA MUÑOZ  
RUT 10.588.727-2



arquitectura  
tasaciones

CMM arquitectura & tasaciones EIRL

PROYECTOS - TASACIONES  
ASESORIAS INMOBILIARIAS  
CONSULTORIA TECNICA

## ANEXO ESPECIFICACIONES TECNICAS TABIQUE CORTAFUEGO

### A.2.3.120.41 Tabique Fibrocemento Pizarreño 15 mm; Esp. = 179 mm

#### DESCRIPCION DE LA SOLUCION

Elemento de construcción para muro perimetral en edificaciones. Está formado por una estructura metálica. Consta de 7 montantes verticales (pies derechos) de perfiles de acero galvanizado tipo C de 100 x 38 x 12 x 0,85 (mm) separados 0,4 m entre ejes, con una solera inferior y otra superior tipo C de 102 x 30 x 0,85 (mm). Sobre una de las caras de la estructura van colocadas en forma horizontal cinco perfiles resilientes tipo omega hechos con lámina de acero de 0,85 mm de espesor, distanciados entre ejes a 0,6 m. Esta estructuración está forrada por cada una de sus caras con una plancha de fibrocemento "Pizarreño" de 15 mm de espesor y densidad nominal de 1250 Kg/m<sup>3</sup>. Todo el conjunto va atornillado a la estructura metálica. Como terminación por ambas caras lleva una malla de fibra de vidrio mas un enlucido de mortero modificado marca "Prosol Pasta E" de 3 mm de espesor. Tal configuración deja espacios libres al interior del tabique, los cuales están rellenos con 3 colchonetas de lana mineral cuya densidad media aparente es de 40 Kg/m<sup>3</sup> de 50 mm de espesor que están comprimidas. El espesor total del elemento es de 179 mm y sus dimensiones son 2,4 m (alto) por 2,2 m (ancho) y su peso es de 565 kilogramos.

INSTITUCIÓN	Informe de Ensayo N°	Laboratorio	Fecha de Ensayo	Resistencia	Vigencia de la Inscripción
PIZARREÑO S.A.	293.348	IDIEM	18-11-03	F-120	2015