

MEMORIAS DE CALCULO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. Alcances

II. Referencias

III. Memoria Descriptiva

III.1 Estructuración

III.2 Descripción de la estructura y calidad de los materiales

III.3 Agregados

III.4 Diseño estructural

IV. Acciones y combinaciones de carga

IV.1 Cargas de servicio

IV.1.1 Determinación de la carga viva

IV.2 Combinación de cargas

IV.3 Análisis por sismo

V. Modelo de la estructura

VI. Revisión por desplazamiento

VII Diseño de la estructura

VII Diseño de Vigas

VII.2 Diseño de Columnas

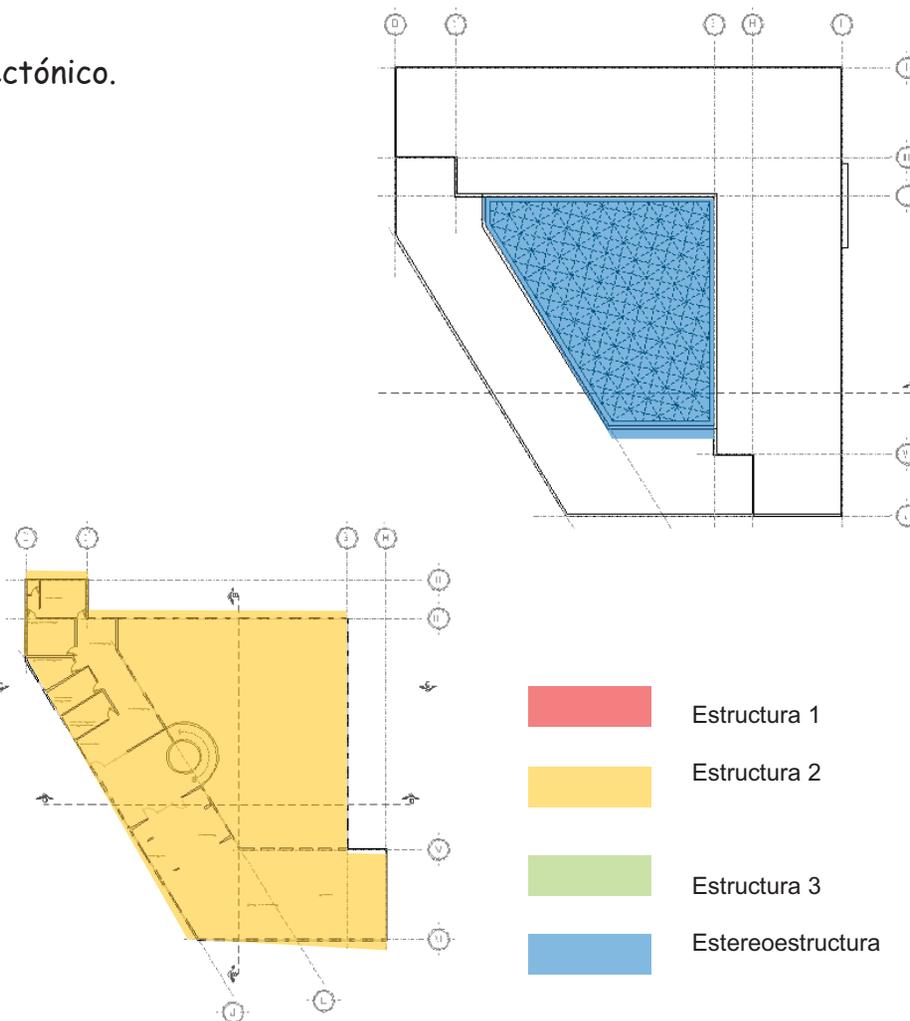
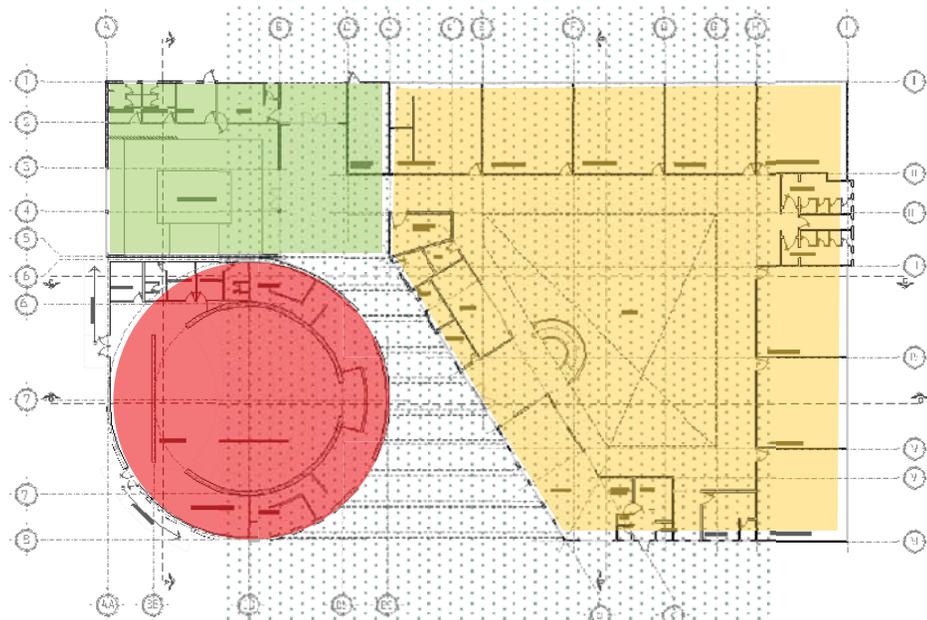
VII.4 diseño de Zapatas

8.1 CALCULO ESTRUCTURAL

I. Alcances

Este documento respalda el análisis, diseño y planos estructurales de tres estructuras. La primera es una estructura destinada a un auditorio que se conforma por una cubierta cónica; sección circular, con un área aproximada de 600.00 m^2 , una pendiente en la cubierta de 5%. La segunda estructura destinada a albergar aulas y servicios, es un cuerpo de dos niveles de geometría rectangular con una superficie de aproximadamente 1650.71 m^2 por nivel. La tercer estructura destinada a un salón de usos múltiples, con planta rectangular en un solo nivel con una superficie de 272.86 m^2 . Dichas estructuras se encuentran desplantadas en un terreno con una superficie de $12,128.38 \text{ m}^2$.

A continuación se muestra la configuración del proyecto arquitectónico.



II. REFERENCIAS

- II.1 Reglamento de construcciones para el distrito federal 2004.
- II.2 Normas técnicas complementarias sobre criterios y acciones para el diseño Estructural de las edificaciones.
- II.3 Normas técnicas complementarias para diseño y construcción de estructuras de concreto.
- II.4 Normas técnicas complementarias para diseño y construcción de estructuras de acero.

III. MEMORIA DESCRIPTIVA

III.1 Estructuración

Debido a que el conjunto se encuentra en Zona I, la cimentación del proyecto está constituida a base de zapatas aisladas y corridas de concreto reforzado unidas con contra trabes.

El sistema a utilizar en la superestructura debido a los claros a cubrir y el proceso constructivo en corto tiempo es a base de marcos rígidos de acero estructural, a trabes de columnas rectangulares de 4 placas, vigas principales y secundarias formadas con pretilas tipo IPR cuyas dimensiones son en función al claro a cubrir.

El sistema de entrepiso y azotea es de lamina losacero sobre largueros IPR dispuestos a una separación no máxima de 2.20m y de sistema Multytecho solo en el caso del auditorio. Los muros son de Tablarroca al interior y de Durock al exterior.

III.2 Descripción de la estructura y calidad de los materiales.

ESTRUCTURA AUDITORIO	
Número de niveles	1
Tipo de estructura	A
Altura de la estructura en la cumbre	11.60 m
Dimensión menor en su base	26.76 m
Dimensión mayor en su base	26.76 m
Relación lado menor/lado mayor	1.0
Forma geométrica de la planta	CIRCULAR
Porcentaje de pendiente en la cubierta de la estructura	5%
ESTRUCTURA A DOS NIVELES (AULAS)	
Número de niveles	2
Tipo de estructura	A
Altura de la estructura	8.00 m
Dimensión menor en su base	16.52 m
Dimensión mayor en su base	43.26 m
Relación lado menor/lado mayor	1.0
Forma geométrica de la planta	Semi-rectangular
ESTRUCTURA A UN NIVEL (SALÓN DE USOS MÚLTIPLES)	
Número de niveles	1
Tipo de estructura	A
Altura de la estructura	5.00 m
Dimensión menor en su base	16.52 m
Dimensión mayor en su base	16.62 m
Relación lado menor/lado mayor	1.0
Forma geométrica de la planta	CUADRADA

8.1 CALCULO ESTRUCTURAL

III.3 Agregados

Grueso: El tamaño máximo del agregado grueso o grava será a la tercera parte del peralte de una losa maciza o del espesor de la capa de compresión en una losa prefabricada.

Fino: El agregado fino, deberá cumplir con los requisitos de no estar contaminado, tener un módulo de finura de acuerdo a lo especificado.

AGUA: Se deberá cuidar el contenido cloruros y sulfatos en el agua que se utilice para la fabricación de morteros y concretos, además de evitar el contenido de materia orgánica o altos contenidos de sólidos disueltos, ya que comúnmente se clora el agua del sistema de suministro.

ACERO ESTRUCTURAL: Se utilizará el acero para perfiles con las siguientes características:

Acero estructural A-36, $F_y=2530 \text{ kg/cm}^2$

Acero conformado en frío (largueros) A-50, $F_y=3518 \text{ kg/cm}^2$

Tornillos y anclas, A-325.

ACERO DE REFUERZO: El refuerzo longitudinal o varillas deberá ser corrugado excepto para estribos, según el caso. Las varillas corrugadas de refuerzo con resistencia a la fluencia especificada (f_y) que exceda los 4200 kg/cm, pueden emplearse siempre que (f_y) sea el esfuerzo correspondiente a una deformación de 0.35 %. La malla electrosoldada con refuerzo liso o corrugado con una resistencia (f_y) mayor a 5000 kg/cm.

CONCRETOS: Se deberá garantizar principalmente que el concreto cumpla con la resistencia especificada en el proyecto y por consecuencia se asegurará su durabilidad. Por lo tanto, las resistencias promedios del concreto deberán exceder siempre el valor especificado de f'_c , para lo cual se determinará en todos los casos su edad de prueba.

EDAD DE PRUEBA: 7 días, 14 días, 28 días.

RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE CONCRETOS

Generales: 1.5cm-3cm.

Distancia libre entre varillas: 1 \emptyset varilla, pero no $<$ 2.5 cm ó 1.5 veces del agregado grueso empleado.

III.4 Diseño estructural

Método de diseño: por resistencia y fuerzas gravitacionales y sísmicas estáticas. Resistencia del diseño: Son las resistencias nominales calculadas mediante la teoría general de la resistencia de materiales y de diseño plástico del concreto. Por lo que las resistencias de diseño serán iguales o mayores a los efectos.

Para efectos de análisis de la estructura se utilizará un modelaje tridimensional por medio del software SAP2000 V.14, para efectos de diseño se utilizarán las condiciones normas establecidas por el R.C.D.F. 2004.

IV. ACCIONES Y COMBINACIONES DE CARGAS

IV.1 CARGAS DE SERVICIO

Cargas especificadas por el reglamento general de construcciones sin ser afectada por factores. Atendiendo a las recomendaciones especificadas por el reglamento para las construcciones del D.D.F. (2004) y al reglamento de construcciones A.C.I. (2008).

Las cargas consideradas para el análisis y diseño de la estructura son las siguientes:

Carga Muerta (incluye el peso propio de estructura, muros, tinacos e instalaciones.)

Carga Viva.

Carga viva reducida (solo para el la obtención de fuerzas por sismo).

Cargas accidentales debidas al sismo y a viento.

8.1 CALCULO ESTRUCTURAL

IV.1.1A DETERMINACIÓN DE CARGA MUERTA ADICIONAL AL PESO DE LA ESTRUCTURA.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN			
LOSA TIPO 1	LOSA DE AZOTEA FORJADA EN LOSACERO S4			
COMPONENTES	ÁREA	ESPESOR	PESO. UNITARIO	CARGA kg/m2
IMPERMEABILIZANTE	1m2	0.002m	2.5kg	2.50
CAPA DE COMPRESIÓN	1m2	0.06m	2400kg/m3	228.00
LOSACERO cal. 20	1m2		9.54kg/m2	9.54
INSTALACIONES	1m2		15kg	15.00
FALSO PLAFÓN DE PLACA DE YESO	1m2		9	9.00
			Σ	264.04
				40.00
Carga adicional según el reglamento de construcción del DF				
			WT	568.08 kg/m2

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN			
LOSA TIPO 2	LOSA DE ENTREPISO FORJADA EN LOSACERO S4			
COMPONENTES	ÁREA	ESPESOR	PESO. UNITARIO	CARGA kg/m2
MURO DIVISORIO DE TABLA ROCA	1m2		18kg/m2	18.0
LOSETA CERÁMICA	1m2		35kg/m2	35.0
CAPA DE COMPRESIÓN	1m2	0.06m	2400kg/m3	228.00
LOSACERO cal. 20	1m2		9.54kg/m2	9.54
INSTALACIONES	1m2		15kg	15.00
FALSO PLAFÓN DE PLACA DE YESO	1m2		9kg/m2	9.00
			Σ	314.54
				40.00
Carga adicional según el RCDF, en pendientes menores de 5%				
			WT	669.08 kg/m2

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN			
LOSA TIPO 4	LOSA DE AZOTEA DE MULTYPANEL			
COMPONENTES	ÁREA	ESPESOR	PESO. UNITARIO	CARGA kg/m2
MULTYTECHO 3"	1m2		11.9kg/m2	11.90
INSTALACIONES	1m2		30kg	30.00
FALSO PLAFÓN DE PLACA DE YESO	1m2		9kg/m2	15.00
			Σ	56.90
				20.00
Carga adicional según el RCDF				
			WT	76.90

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN			
LOSA TIPO 3	LOSA DE AZOTEA DE LAMINA DE POLICARBONATO			
COMPONENTES	ÁREA	ESPESOR	PESO. UNITARIO	CARGA kg/m2
LAMINA POLICARBONATO 10mm	1m2		1.7kg/m2	1.7
INSTALACIONES	1m2		15kg	15.00
			Σ	15.00
Carga adicional según el RCDF				20.00
WT				51.70

IV.1.2a Determinación de la carga viva

De acuerdo a las disposiciones de las N.T.C. D.F.se tiene lo siguiente:

Para la aplicación de las cargas vivas unitarias se deberá tomar en consideración las siguientes disposiciones:

- a) La carga viva máxima **W_m** se deberá emplear para el diseño estructural por fuerzas gravitacionales y para calcular asentamientos inmediatos en suelos, así como para el diseño estructural de los cimientos ante cargas gravitacionales
- b) La carga instantánea **W_a** se deberá usar para diseño sísmico y por viento y cuando se revisen distribuciones de carga más desfavorables que la uniformemente repartida sobre toda el área.

Para los usos utilizados tenemos los siguientes casos:

DESTINO DE PISO O CUBIERTA	W _a (kg/m2)	W _m (kg/m2)
f) lugares de reunión (biblioteca)	250	350
h) azoteas con pendiente no mayor al 5%	70	100
i) azoteas con pendiente mayor al 5%	20	40

8.1 CALCULO ESTRUCTURAL

IV.2A COMBINACIONES DE CARGA

Se tomaron las que estipula el reglamento RDF-2004

NOMENCLATURA: ACCIÓN

D	CARGA MUERTA
L	CARGA VIVA
Lr	CARGA VIVA REDUCIDA
Sx	SISMO EN LA DIRECCIÓN X
Sy	SISMO EN LA DIRECCIÓN Y
Wx	VIENTO EN LA DIRECCIÓN X
Wy	VIENTO EN LA DIRECCIÓN Y

COMBINACIONES DE CARGA PARA REVISIÓN DE DESPLAZAMIENTOS DE LA ESTRUCTURA.

D
 D+ L + Lr
 D + L + Lr + Sx + 0.3 Sy
 D + L + Lr + Sx - 0.3 Sy
 D + L + Lr - Sx + 0.3 Sy
 D + L + Lr - Sx - 0.3 Sy
 D + L + Lr + 0.3 Sx + Sy
 D + L + Lr + 0.3 Sx - Sy
 D + L + Lr - 0.3 Sx + Sy
 D + L + Lr - 0.3 Sx - Sy
 D + Wx
 D + Wy

COMBINACIONES DE CARGA PARA REVISIÓN DE ESFUERZOS SOBRE EL SUELO.

(D + L)
 0.75 (D + Lr + 0.3 Sx + Sy)
 0.75 (D + Lr + 0.3 Sx - Sy)
 0.75 (D + Lr - 0.3 Sx + Sy)
 0.75 (D + Lr - 0.3 Sx - Sy)
 0.75 (D + Lr + Sx + 0.3 Sy)
 0.75 (D + Lr + Sx - 0.3 Sy)
 0.75 (D + Lr - Sx + 0.3 Sy)
 0.75 (D + Lr - Sx - 0.3 Sy)
 0.75 (D + Lr + Wx)
 0.75 (D + Lr + Wy)

COMBINACIONES DE CARGA PARA DISEÑO DE ESTRUCTURA

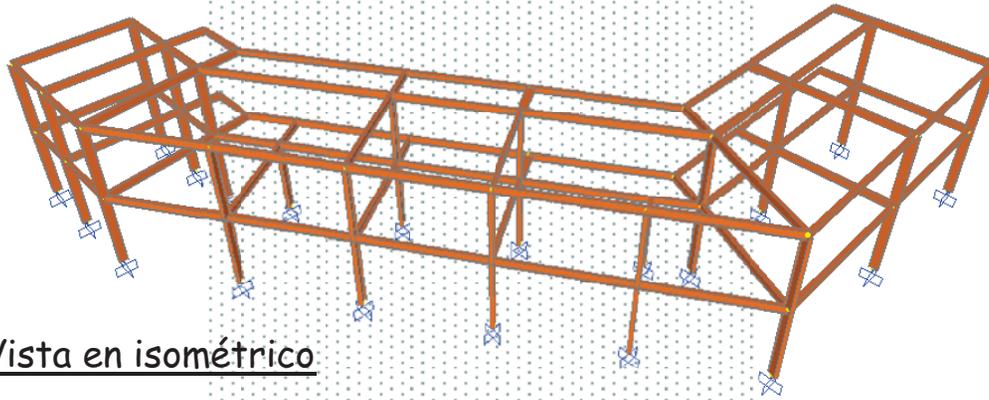
1.4 (D + L)
 1.1(D + Lr + 0.3 Sx + Sy)
 1.1(D + Lr + 0.3 Sx - Sy)
 1.1(D + Lr - 0.3 Sx + Sy)
 1.1(D + Lr - 0.3 Sx - Sy)
 1.1(D + Lr + Sx + 0.3 Sy)
 1.1(D + Lr + Sx - 0.3 Sy)
 1.1(D + Lr - Sx + 0.3 Sy)
 1.1(D + Lr - Sx - 0.3 Sy)
 1.1(D + Lr + Wx)
 1.1(D + Lr + Wy)

8.1 CALCULO ESTRUCTURAL

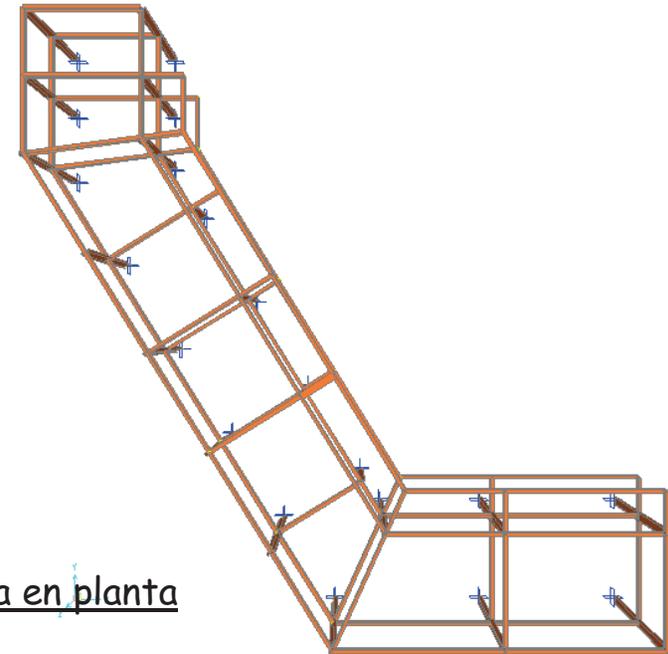
ANÁLISIS ESTÁTICO					
NIVEL	Wi	Hi	Wi*Hi	F	V
2	225,530.05	8.0	1,801,840.4	31,129.82	31,129.82
1	227,659.92	4.0	1,110,639.70	19,188.17	50,318.0
Σ	503,189.97		2,912,480.1		

V. MODELADO DE LA ESTRUCTURA

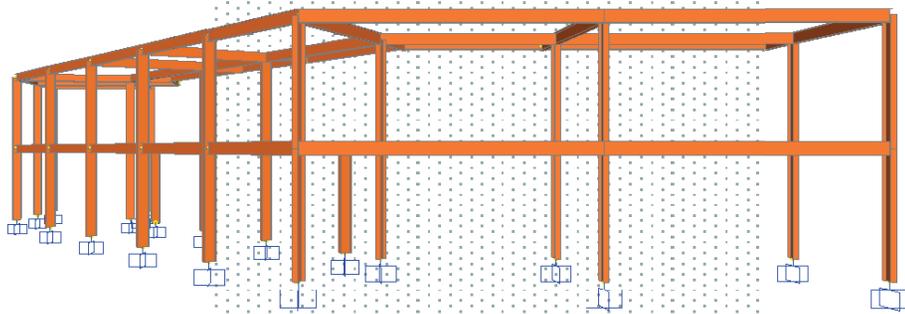
A continuación se muestra el arreglo de la estructura y sus diferentes secciones.



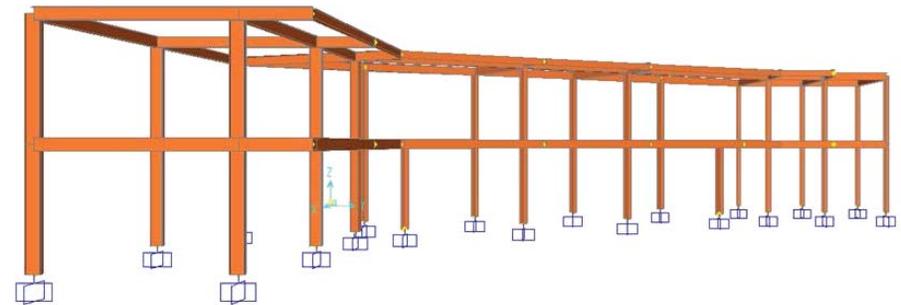
Vista en isométrico



Vista en planta



Vista en XZ



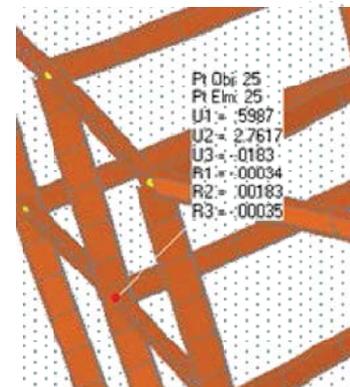
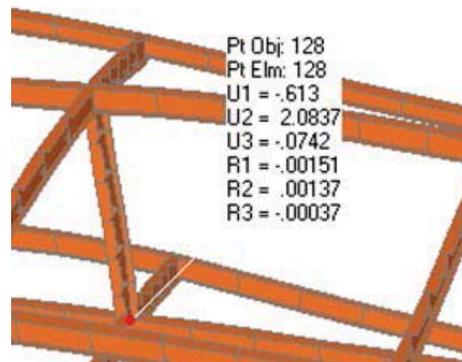
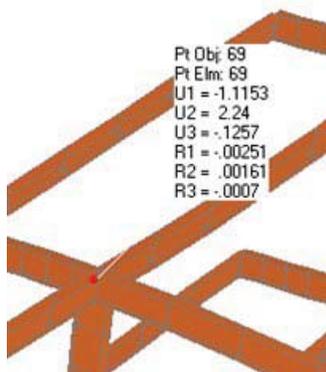
Vista en YZ

VI. REVISIÓN POR DESPLAZAMIENTOS

En las edificaciones comunes sujetas a acciones permanentes o variables, la revisión del estado límite de desplazamientos se cumplirá si se verifica que no exceden los valores siguientes:

- Un desplazamiento vertical en el centro de trabes en el que se incluyen efectos a largo plazo, igual al claro entre 240 más 5 mm; además, en miembros en los cuales sus desplazamientos afecten a elementos no estructurales, como muros de mampostería, que no sean capaces de soportar desplazamientos apreciables, se considerará como estado límite a un desplazamiento vertical, medido después de colocar los elementos no estructurales, igual al claro de la trabe entre 480 más 3 mm. Para elementos en voladizo los límites anteriores se duplicarán.
- Un desplazamiento horizontal relativo entre dos niveles sucesivos de la estructura, igual a la altura del entrepiso dividido entre 500, para edificaciones en las cuales se hayan unido los elementos no estructurales capaces de sufrir daños bajo pequeños desplazamientos; en otros casos, el límite será igual a la altura del entrepiso dividido entre 250.

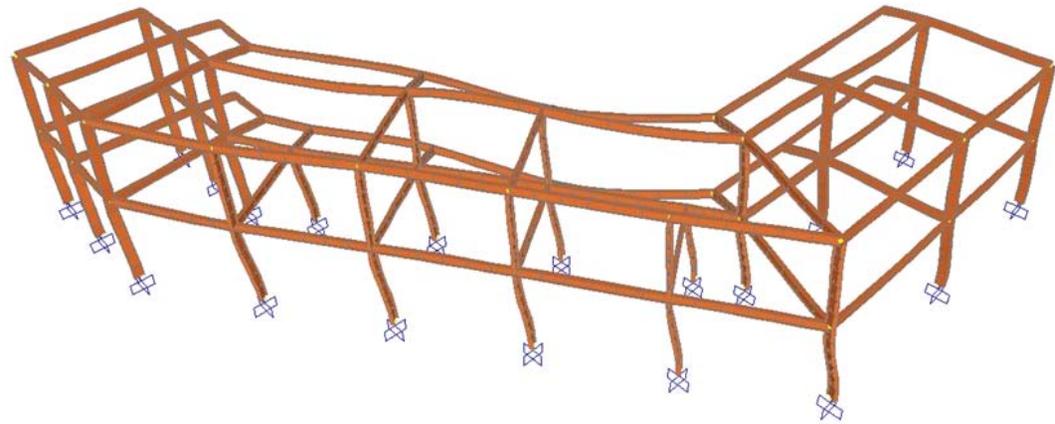
Por lo tanto si se evalúa la distorsión total tenemos que la distorsión máxima permitida es de 4.8 cm. De acuerdo a estas condicionantes se analiza el modelo y se obtiene los siguientes resultados:



8.1 CALCULO ESTRUCTURAL

Observamos que la envolvente de las combinaciones realizadas para el diseño de la estructura no sobrepasan las deformaciones permisibles.

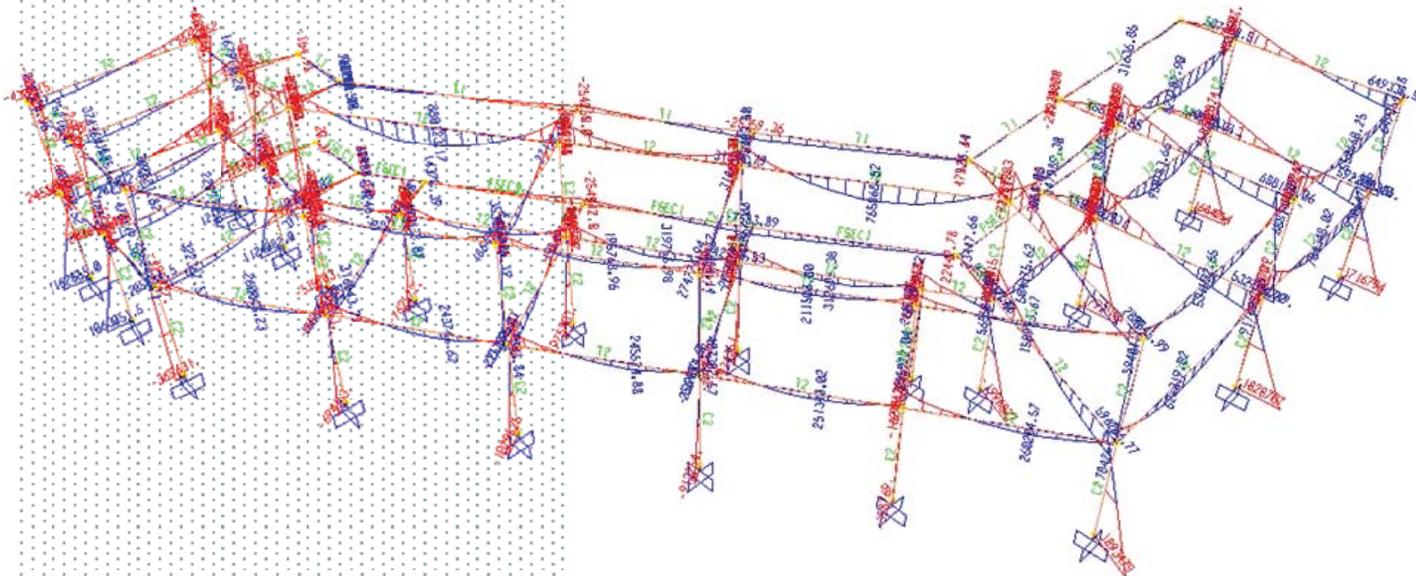
Figura deformada de la estructura:



VII. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA

Se realizará el diseño de la estructura de acuerdo a lo establecido en el manual de diseño del Instituto Mexicano de Construcción en Acero (IMCA). Tomando en cuenta que se trata de acero estructural A-36 y bajo criterio elástico.

Se anexan los procesos de diseño para los elementos más representativos de la estructura, considerando los elementos mecánicos más desfavorables para todas las combinaciones de carga que se mostraron con anterioridad. En las siguientes figuras se muestran los elementos mecánicos para el diseño de estos elementos.

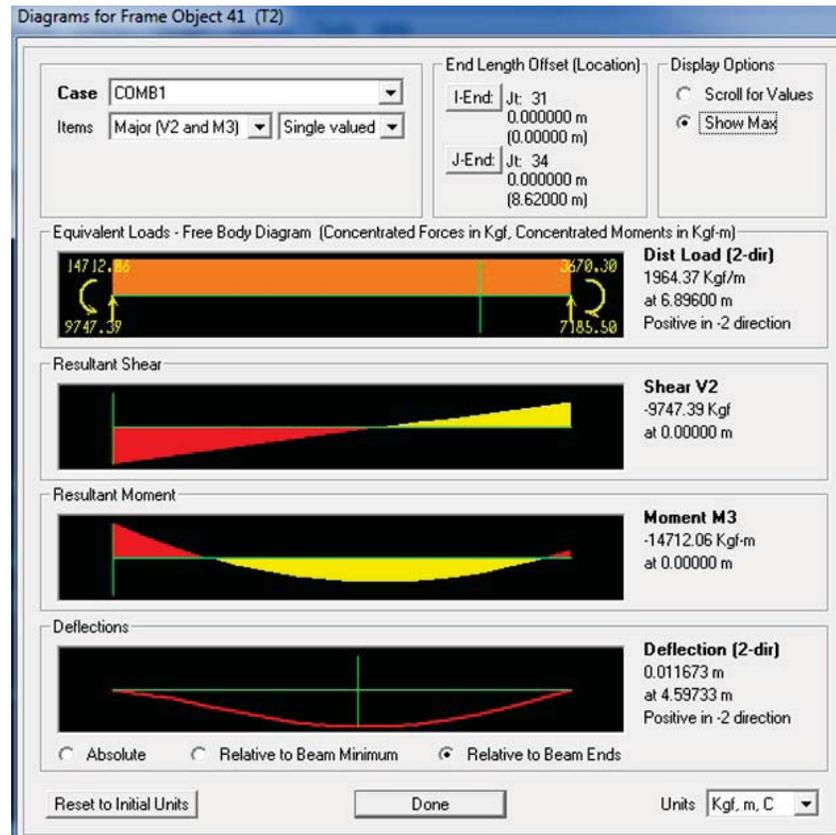
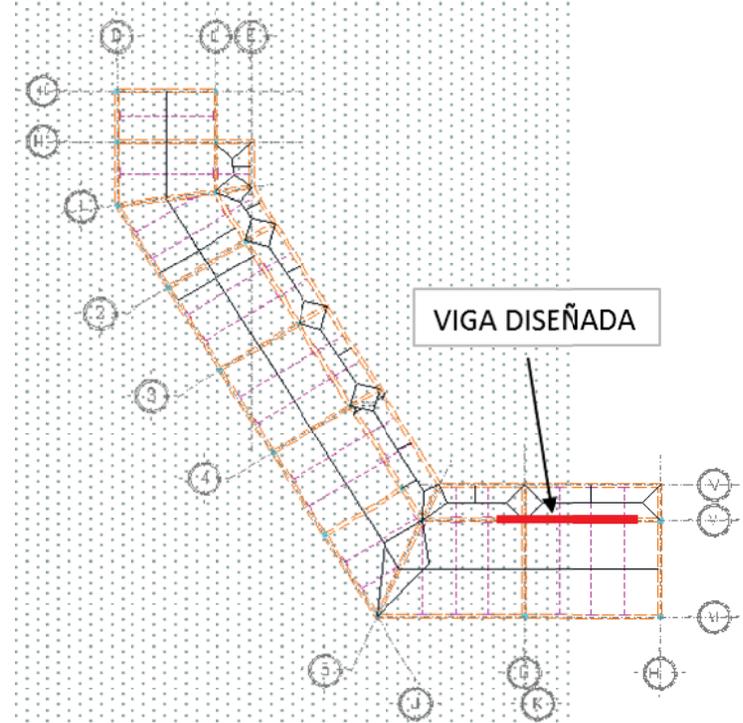


DISEÑO DE TRABES DE ACERO

TRABE DE ACERO T-1 UBICACIÓN: Ejes Intermedios
 LOSA: Entrepiso
 W: 2741.73kg/mL
 Viga Propuesta: **63.02kg/ml** 16'x7'
 L: 8.62m

Datos del Acero :

$F_y =$	2530kg/cm ²
$F_b =$	1518kg/cm ²
$E =$	2040000kg/cm ²



Predimensionamiento:

Peralte Propuesto: $\frac{d}{L} = \frac{1}{22.2} = d = \frac{L}{22.2} = \frac{0.39}{15.29}$

Módulo de Sección Requerida: $S_x = \frac{M_{Max}}{F_b} = 969 \text{ cm}^3$

Del Manual :

USAR "IPR" DE:		
16 "	X	7.00 "
40.64 cms	Peso	63.02 kg/ml

Momento Actuante:

$M_{MAX} = 14712.06 \text{ kg-mt}$

Cortante Actuante:

$V_{MAX} = 9747.39 \text{ kg}$

8.1 CALCULO ESTRUCTURAL

Datos de Sección Propuesta :

$h = 16.00''$	$S_x = 1191 \text{ cm}^3$	$t_f = 1.44 \text{ cms}$
$b = 7.00''$	$I_x = 24391 \text{ cm}^4$	$t_w = 0.88 \text{ cms}$
$w = 63.02 \text{ kg/ml}$		

Revisión por Corte :

$$f_v = \frac{V}{A_w} = \frac{9747.39}{33.23} = 293.34 \text{ kg/cm}^2 \text{ Esfuerzo Cortante Actuante en la Sección}$$

$$F_v = 1012 \text{ kg/cm}^2 \text{ Esfuerzo Cortante Permisible en la Sección}$$

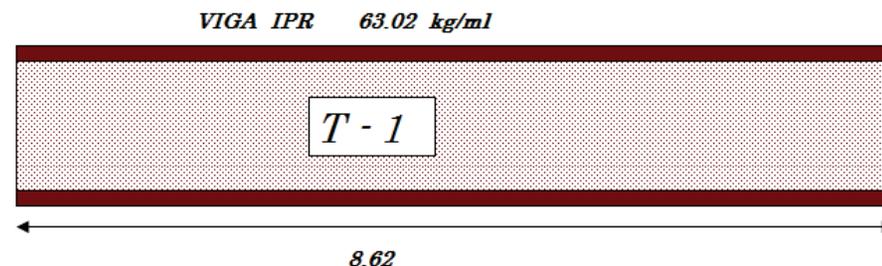
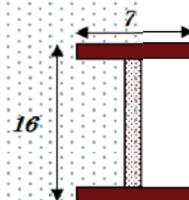
$f_v < F_v$ f_v es menor que F_v **SE ACEPTA POR CORTANTE**

Revisión de Deflexiones :

$$D_{\text{máx}} = \frac{5 * W L^4}{384 * E * I_x} = \frac{(5) (27.4) (862.00^4)}{(384) (2040000) (24391)} = \frac{(137) (552114385936)}{19106933760000} = 3.96 \text{ cms.}$$

$$D_{\text{máx. perm.}} = \frac{L * 100}{240 + 0.5} = \frac{(8.62) (100)}{(240) (0.50)} = 4.09 \text{ cms.}$$

La $D_{\text{máx}}$ Es menor que la $D_{\text{máx. perm.}}$ **SE ACEPTA POR DEFLEXION**



8.1 CALCULO DE ESTRUCTURAL

DISEÑO DE COLUMNA DE ACERO

TRABE DE ACERO C-1 UBICACIÓN: Ejes Intermedios G-V'

LOSA: Entrepiso

W: 54.75 TON

Viga Propuesta: IPR 18 " x 75 "

L: 400 CM

datos de diseño

P=	54.751 Ton
L=	400 cm
Mx=	17.925 Ton-m
My=	2.64 Ton-m
k=	0.65

datos de la sección IPR

d=	18.00 "
b=	7.50 "
A=	143.90 cm ²
Sx	2,393.00 cm ³
rx	19.60 cm
Sy	452.28 cm ³
ry	6.60 cm

$$f_a = P/A = 380.48 \text{ kg/cm}$$

$$kl/r_x = 13.27$$

$$kl/r_y = 39.39$$

$$f_a/F_{ax} = 380.48 / 1479.3 = 0.257$$

$$f_a/F_{ay} = 380.48 / 1357.4 = 0.280$$

Fa	F'e
----	-----

1479.3	23,808.00
--------	-----------

1357.4	6,903.00
--------	----------

buscar en las tablas de Fa y F'e

Formula 1

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{0.85 f_{bx}}{\left(1 - \frac{f_a}{F'_{ex}}\right) f_b} + \frac{0.85 f_{by}}{\left(1 - \frac{f_a}{F'_{ey}}\right) f_b} < 1.0$$

$$f_{bx} = M_x/S_x = 17,925.0 \text{ (100)} / 2,393.0 = 749.06$$

$$f_{by} = M_y/S_y = 2,640.0 \text{ (100)} / 452.3 = 583.71$$

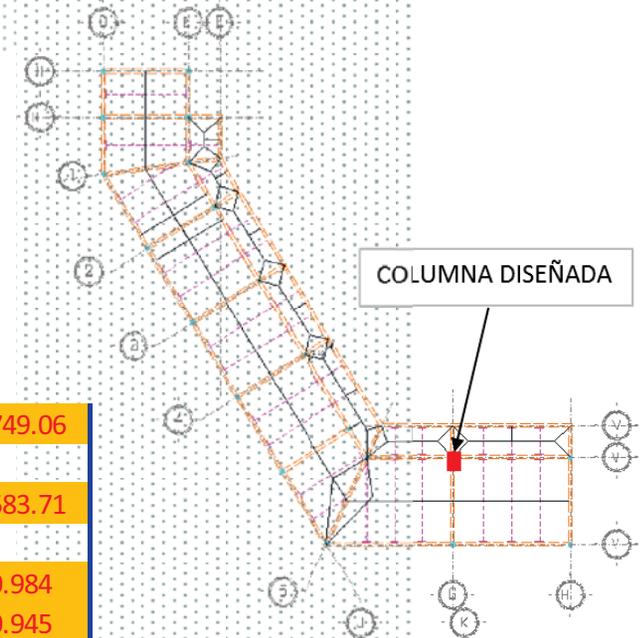
$$1 - f_a/F'_{ex} = 1 - 380.48 / 23,808.00 = 0.984$$

$$1 - f_a/F'_{ey} = 1 - 380.48 / 6,903.00 = 0.945$$

$$\frac{380.48}{1357.4} + \frac{0.85 * 749.06}{0.984 * 1520} + \frac{0.85 * 583.71}{0.945 * 1520} < 1.0$$

$$0.280 + \frac{636.70}{1495.71} + \frac{496.15}{1436.22} < 1.0$$

$$0.280 + 0.43 + 0.35 = 1.00$$



8.1 CALCULO ESTRUCTURAL

DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS

ZAPATA Z-1 UBICACIÓN: Ejes Intermedios G-V

DATOS DE DISEÑO

Magnitud de la carga P	54.75
Longitud de $C1$	55 cm
longitud de $C2$	55 cm
Profundidad de desplante D_f	1.2
Resistencia del concreto f'_c	250 Kg/cm ²
f^*c	200 kg/cm ²
Resistencia del acero f_y	4200
Resistencia del terreno R_T	15 Ton/m ²

OBTENCION DEL AREA DE LA ZAPATA

$$PT = P + W_{CIMENTACION} = 57.750 + 30\% = 71.18$$

$$Az = \frac{PT}{RT} = \frac{71.18}{15.0} = 4.75 \text{ m}^2$$

$$B = L = \sqrt{Az} = 2.18 \sim 2.20$$

$$M = 50 * w * L * c^2$$

$$M = 50 * 15000 * 220 * 82.5^2$$

$$M = 1'123,031.25 \text{ kg-cm}$$

CORTANTE A UNA DISTANCIA "d"

$$d = 40\% c$$

$$V = (c-d) * L * w$$

$$V = [0.85-0.33] * 2.20 * 15000$$

$$V = 0.495 * 2.20 * 15000$$

$$V = 16,335.0 \text{ Kg}$$

$$V_T = 0.825 * 2.20 * 15000$$

$$V_T = 27,225.00 \text{ Kg}$$

$$V_{cr} = 0.5 * FR * b_d * v_f * c$$

$$V_{cr} = 0.5 * 0.8 * 220 * d * \sqrt{200}$$

$$V_{cr} = 1,244.50 * d$$

$$dn = 27,225.0 / 1,244.50$$

$$dn = 21.87 \text{ cm} + \text{Rec} = 30 \text{ cm}$$

$$dn = 30 \text{ cm}$$

$$A_s = 0.0029 * 220 * 21.87$$

$$A_s = 13.95$$

$$13.95 / 1.27 = 10.98 \sim 11$$

$$220 / 11 = @20.0 \text{ cm} \# 4$$

ACERO POR FLEXION

$$\omega = \frac{Mu}{\phi b d^2 f'_c}$$

$$\omega = \frac{1'123,031.25}{0.9 * 220 * 21.87^2 * 250}$$

$$\omega = 0.047$$

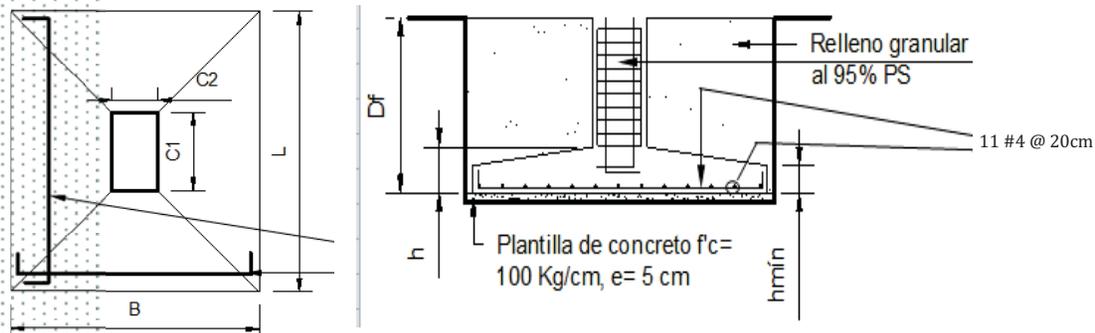
$$\omega = \text{grafica} = 0.05$$

$$e = w * f'_c / f_y$$

$$e = 0.05 * 250 / 4200$$

$$e = 0.0029 > \text{min } 0.0024$$

Df	=	1.2	m
h	=	30	cm
h min	=	20	cm
C1	=	55	cm
C2	=	55	cm
L	=	2.2	m
B	=	2.2	m



8.2 CALCULO DE INSTALACIÓN HIDROSANITARIA

MEMORIA TÉCNICA DESCRIPTIVA

El abastecimiento de agua potable al proyecto, será suministrado por la red general del municipio de a cargo del OAPAS.

Para determinar el lugar de la toma domiciliaria no existe problema alguno, se ubicara en la calle Minas Palacio, la cual abastecerá la cisterna que almacena agua potable.

La toma domiciliaria principal tendrá que satisfacer la demanda al 100% de todos los servicios que así lo requieren. Mientras que el sistema de riego será abastecido por el agua pluvial y de reusó que se obtiene mediante una planta de tratamiento. Se ha determinado que solo el 80% de las aguas servidas que se generan en el conjunto es la cantidad que se obtendrá para reusó y este volumen es el resultado de poder satisfacer la demanda para el riego de jardines, patios, andadores.

Por cálculo hidráulico se obtuvo una toma domiciliaria principal de 13 mm. El trazo de la red hidráulica se diseño de acuerdo que las trayectorias sean lo más cortas posible para evitar la pérdida por fricción, disminuir la cantidad de material y equipo, las redes se encuentran en ductos para la revisión y mantenimiento de las mismas y no interrumpir el funcionamiento de otros espacios. Esta red llega a los distintos núcleos sanitarios y para tener un mejor control de la instalación contara con válvulas de seccionamiento, las válvulas se ubicaran por cuerpos y por columnas, es decir, si se presenta algún incidente, no se tendrá que suspender el abastecimiento a los demás espacios que lo requieran.

El suministro de agua fría será por medio de un sistema de hidroneumático, el cual está conformado por **EQUIPO DE BOMBEO DE VELOCIDAD VARIABLE Y PRESIÓN CONSTANTE MARCA BM**, que succionaran el agua de la cisterna y de ahí alimentar los espacios que requieran este liquido. El suministro de agua caliente será a través de un calentador eléctrico marca Leyden Kw 24 que alimentara a las regaderas, se encuentra localizado en los ductos de mantenimiento, este calentador constara de válvula de seguridad y válvula de alivio.

Siguiendo con la política de ahorro de energía según normas del IMSS, los muebles sanitarios a instalarse serán de bajo consumo para cumplir con los lineamientos y normas vigentes, es decir, los inodoros a instalarse únicamente serán de 6 lts por descarga y por uso, en tanto los mingitorios utilizarán 4 lts por descarga y por uso, los lavabos tendrán accesorios ahorradores de agua con un gasto de 10 lts/min.,

Las tuberías para la alimentación de los muebles será de cobre tipo "M" o polipropileno **PP-R** y serán de acuerdo a los diámetros indicados, las conexiones serán de cobre para uso en agua, para la unión se utilizara soldadura de baja temperatura de fusión, utilizando para su aplicación fundente no corrosivo.

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICA

DATOS DE DISEÑO

SE TOMARAN COMO BASE LAS RECOMENDACIONES DEL ORGANISMO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE NAUCALPAN (OAPAS) Y EN SU CASO LO ESTABLECIDO EN EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL DISTRITO FEDERAL VIGENTE.

8.2 CALCULO DE INSTALACIÓN HIDROSANITARIA

CONSUMO TIPO 1

TIPOLOGÍA:	RECREACIÓN
SUBGÉNERO:	RECREACIÓN SOCIAL
DOTACIÓN (D):	25 Lts-asistente-día
NO. DE DEMANDANTES	250 según normas de SEDESOL

A) DEMANDA DIARIA

D1=DOTACIÓN TIPO1 X DEMANDANTES **6250 LTS./DÍA**

VISTO LO ANTERIOR LA DOTACIÓN PARA EL SIGUIENTE CÁLCULO SE TOMARÁ A RAZÓN DE: **6250 LTS./DÍA**

RESUMEN DE DOTACIONES

De acuerdo a las dotaciones calculadas se contabilizarán los consumos para conocer la dotación y el almacenamiento que debe tener el predio

TIPO	DOTACIÓN DIARIA	CANTIDAD	SUBTOTAL
CONSUMO TIPO 1	25 Lts-asistente-día	1	6,250.00 LTS/DÍA
	TOTAL		6,250.00 LTS/DÍA

1. GASTOS:

$Q(\text{medd}) = D/86400 =$	0.0723379 L.P.S.
$Q(\text{máxd}) = Q(\text{med})(1.40) =$	0.1012731 L.P.S.
$Q(\text{máxh}) = Q(\text{máxd})(1.56) =$	0.1579861 L.P.S.

2.- CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE LA CISTERNA

DEBERÁ DE CALCULARSE PARA ALMACENAR DOS VECES LA DEMANDA MÁXIMA DIARIA

$V = Q(\text{medd})(86,400 \text{ seg.})(2) =$	12,500.00 LTS.
	12.50 M3.

DONDE:

V= VOLUMEN EN METROS CÚBICOS

NOTA: PARA ESTE CASO SE CONSTRUIRÁ UNA CISTERNA CON CAPACIDAD DE 12.50 M3. MAS LA DOTACIÓN REQUERIDA PARA EL SISTEMA CONTRA INCENDIO SEGÚN NORMAS DE REGLAMENTÓ DE CONSTRUCCIÓN DEL D.F.

3.- DIÁMETRO DE LA TOMA GENERAL

$D = \sqrt{4Q}/(\pi V)$	0.0095970 MTS.
	9.60 MM. \approx 13 mm ALIMENTACIÓN GRAL.

DONDE:

$Q = Q(\text{máxh})(\text{M}^3/\text{seg.})$
 $V = 1.00 \text{ M}/\text{SEG.}$

8.2 CALCULO DE INSTALACIÓN HIDROSANITARIA

4.- CALCULO Y DETERMINACIÓN DEL EQUIPO HIDRONEUMÁTICO PARA AGUA POTABLE

El abastecimiento y distribución se realizará por medio de equipo hidroneumático Los cuales serán abastecidos por medio de bombas con motor eléctrico

DISEÑO DE TANQUE HIDRONEUMÁTICO.

VOL-1 = $27.5 \times Q \times (pa+1) \times (pb+1) / [Nc \times (pa-pb)]$ -- sin compresor

VOL-2 = $30 \times Q \times (pa+1) / [Nc \times (pa-pb)]$ --- con uso de compresor

Q -- caudal de diseño o consumo máximo en instalación de bombeo.
 pa -- presión manométrica máxima o presión de diseño en la bomba.
 pb ----- presión manométrica mínima o presión que inicia la bomba.
 Nc -- número de ciclos que realiza la bomba en cada hora -cicl / hora.

DATOS PARA EL DISEÑO :

Qdía = 25 Litros / día / persona ----- dotación media
 N= 250 Población estimada de personas proyecto.
 Nc = 4 ciclo / hora -- trabajo de la bomba una hora.
 T = 60 / Nc -- duración 1 ciclo de trabajo minuto T =
 Coeficiente de variación horaria ----- C-1 =

15.00
 1.50

DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE :

Qhorario = Día x N x coef. Variación ----- gasto medio máximo.

Qhorario = 390.63 Litros / hora

6.510 Litros /minuto

Considerando el Qmaximo (Q) igual a 5 veces el Qhorario.

Q=5xQhor= 1953.13 Litros / hora

32.55 Litros /minuto

Para: pa 5.0 atmós y pb =

3.0 atmósfera

Caso (1) : cálculos volumen tanque sin uso de compresor de aire.

VOL-1 = 2685.55 Litros = 709.711 Galones

Caso (2) : cálculos volumen tanque con uso de compresor de aire.

VOL-2 = 732.42 Litros 193.558 Galones

Para el llenado se requiere un tiempo máximo de 15 min.

Para el cálculo se toma como base las suma de las perdidas, de la red hidráulica, la cuál se calcula primeramente.
 El diámetro de la tubería de llenado será en base al gasto y en función a la siguiente ecuación

$Q = v / t$ Q= 6,250.00 /15*60) = 6.944444 L/seg.

Teniendo un gasto 0.0069 m3/seg y una velocidad de 1 m/seg
 total de

8.2 CALCULO DE INSTALACIÓN HIDROSANITARIA

CÁLCULO DE LA POTENCIA REQUERIDA PARA CADA BOMBA

Donde:

Q max= Gasto máximo instantáneo	6.9444
r= Eficiencia de la bomba	0.6
Ht= Carga dinámica total	51.3
He= Altura estática o elevación	10
Hs= Altura de succión	3
H útil= Carga útil de trabajo (10 m.c.a)	4
Hf= Perdida por fricción	34.3
Hp= Qmax. * Ht/75 * r=	7.8125 HP

FORMULAS DE CALCULO

$$Hp = Q_{max} \cdot H_t / 75 \cdot r$$

$$H_t = H_e + H_s + H_f + H_{\text{útil}}$$

Se tomará como diseño 2 bombas eléctrica con capacidad de 5 Hp y dos tanques precargados de 80 gal. cada uno.

5.- CRITERIO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

La red hidráulica será visible para facilidad de mantenimiento, se usara tubería de cobre tipo "M" para realizar dicha instalación, por su rigidez y resistencia de trabajo. Todas las tuberías visibles verticales deberán quedar debidamente sujetas con soportes a cada 1.50 m. como máximo, y la horizontales a cada 3.00 m. como máximo. Las tuberías hidráulicas, deberán ser probadas hidrostáticamente a una presión de 8.8 kg/cm² durante 24 h., en la cual no debe presentarse pérdida apreciable de presión.

Las válvulas serán de bronce tanto en forma de esfera ó compuerta de vástago largo. Las llaves de nariz con rosca para acoplar manguera serán de bronce. Las Bombas hidráulicas serán de fabricación nacional, con impulsor de bronce Se tendrán tanques de almacenamiento de la capacidad antes definida.

6.- PRUEBAS HIDROSTÁTICAS

La prueba consiste en lo siguiente:

- 1.- Llenado de la tubería con agua a baja presión, lo cual tiene por objeto eliminar lentamente el aire del sistema y detectar las posibles fugas graves de la instalación.
- 2.- Aumento de la presión al doble de la presión de trabajo pero en ningún caso a una presión menor de 8.8Kg/cm² (125Lbs/in²). La duración mínima de la prueba será de 3 horas y la máxima de 5. Después de realizada la prueba, deberán dejarse cargadas las tuberías soportando la presión de trabajo hasta la colocación de muebles y equipos. Para verificar esto, deberán permanecer instalados los manómetros en lugares de fácil observación.
- 3.-Las pruebas deberán hacerse por secciones a medida que se vayan terminado estas y antes de terminar los trabajos relativos a albañilería, a fin de detectar las posibles fugas y corregirlas de inmediato.
- 4.-Los extremos abiertos de los tubos y conexiones deben estar cerrados con tapones.
- 5.-Se deberán colocar válvulas eliminadoras de aire y otro dispositivo adecuado al inicio de la prueba con el objeto de que el aire que ocupe la tubería pueda ser eliminado para evitar averías en el sistema.
- 6.-Cuando no existan fugas durante la prueba ni posteriormente a estas, durante el tiempo que existan cargadas las tuberías y se observe que la presión del manómetro desciende, se verificara si este se encuentra en buen estado, o si existen fallas de la bomba de prueba o de la válvula de retención. Una vez verificado lo anterior y que se encuentra en buenas condiciones, se procederá a recorrer nuevamente las líneas examinando todas las uniones hasta descubrir la fuga en la tubería.
- 7.-Se tomara en cuenta la expansión que sufre el agua con el incremento de la temperatura; por lo tanto, se evitara llevar a cabo la prueba cuando existan cambios bruscos de temperatura.
- 8.-Para que proceda la prueba, la tubería deberá estar totalmente soportada y sin forro.

8.2 CALCULO DE INSTALACIÓN HIDROSANITARIA

MEMORIA DE CÁLCULO SANITARIA

7.- RED DE DRENAJE SANITARIO

El sistema de drenaje sanitario será de redes separadas, es decir, las aguas jabonosas (lavabos y regaderas) en una red, aguas negras (W.C. y fregaderos) en una red y las aguas pluviales en otra red. Se prolongara hasta el nivel +0.80 del techo terminado, toda terminal de ventilación llevara su respectivo sombrero de ventilación.

Para evacuar las aguas pluviales se instalaran tubos de 4" según se indique los planos respectivos, la cual descargara a la red de drenaje pluvial.

La red de desagüe. Tendrá tapones registro y la red de albañal tendrá registros de mampostería y/o tabique de la región, que contarán con arenero para evitar que se azolven las tuberías.

La red sanitaria se realizara con tubería de PVC y determinada por la siguiente tabla

UNIDADES MUEBLE		
TIPO DE MUEBLE	UNIDAD MUEBLE	DIAMETRO EN mm
Coladera de piso	1	50
W.C. con tanque	4	100
Lavabo publico	2	38
Lavabo privado	1	38
Fregadero	3	38

El método de cálculo de las diferentes redes, será el mismo con diferencias, según en tipo de agua a calcular. Para calculo de las redes jabonosas y negras, será con la siguiente formula:

$$D = 2.5 \sqrt[3]{Q / 1.425}$$

De donde D = diámetro interno del tubo en mts.

$$V = (2.47 \times D)^{0.5}$$

Por ultimo se calculara la pendiente crítica, del tramo con la siguiente:

$$S = V^2 n^2 / (0.360027 D)^{1.3333}$$

S = pendiente en decimales

n. = coeficiente de fricción de Manning

D = Diámetro interno en mts.

MATERIAL	COEFICIENTE
PVC	0.013

8.2 CALCULO DE INSTALACIÓN HIDROSANITARIA

Descarga tipo 1

Para el cálculo de la red sanitaria por cada Descarga tipo 1 EDIFICIO EDUCATIVO

CONCEPTO	U.M	CANTIDAD	TOTAL
INODORO	5	10	50
MINGITORIO	4	3	12
LAVABO	2	10	20
TARJA	4	4	16
COLADERA	3	3	9
TOTAL			107

La descarga total será la suma de todos los servicios:

$$Q = \sqrt{U.M./2.3} = 6.82068 \quad l.p.s.= = 0.006820685 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$D = 2.5 \sqrt{Q/1.425} = 0.118033488 \text{ m} = 118.0334884 \text{ mm}$$

Por lo cual se utilizará tubería de P.V.C. 200 mm

Descarga tipo 2

Para el cálculo de la red sanitaria por cada Descarga tipo 2 AUDITORIO

CONCEPTO	U.M	CANTIDAD	TOTAL
INODORO	5	10	50
MINGITORIO	4	2	8
LAVABO	2	12	24
TARJA	4	1	4
COLADERA	3	5	15
TOTAL			101

La descarga total será la suma de todos los servicios

$$Q = \sqrt{U.M./2.3} = 6.62669 \quad l.p.s.= = 0.006626692 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$D = 2.5 \sqrt{Q/1.425} = 0.116679017 \text{ m} = 116.6790171 \text{ mm}$$

Por lo cual se utilizará tubería de P.V.C. 200 mm

Descarga tipo 3

Para el cálculo de la red sanitaria por cada Descarga tipo 3 SALÓN DE USOS MÚLTIPLES

CONCEPTO	U.M	CANTIDAD	TOTAL
INODORO	5	5	25
MINGITORIO	4	1	4
LAVABO	2	5	10
TARJA	4	1	4
COLADERA	3	1	3
TOTAL			46

La descarga total será la suma de todos los servicios

$$Q = \sqrt{U.M./2.3} = 4.47214 \quad l.p.s.= = 0.004472136 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$D = 2.5 \sqrt{Q/1.425} = 0.099696532 \text{ m} = 99.69653246 \text{ mm}$$

Por lo cual se utilizará tubería de P.V.C. 100 mm

8.2 CALCULO DE INSTALACIÓN HIDROSANITARIA

8.- RED DE DRENAJE PLUVIAL

(MÉTODO RACIONAL AMERICANO)

Para el cálculo y dimensionamiento de los elementos de conducción de elementos para el drenaje pluvial se procederá a calcular las dimensiones y los elementos en base a áreas tributarias correspondientes a las áreas impermeables, para posteriormente calcular la conducción final y la conexión al drenaje municipal

Se tomó como dato la información proporcionada por el OAPAS, que nos indica una pluviométrica de 75mm/hr, afectada por los factores de ajuste a 5 años y una duración de 30 min. La fórmula es la siguiente:

CÁLCULO DE BAJADA, ÁREA MÁXIMA EN PLANTA DE AZOTEA

$$Q(P)=2.778 (C) (I) (A)$$

EN ESTE CASO

DONDE:

Q(P) = GASTO EN L.P.S.

I = INTENSIDAD DE LLUVIA EN MM./HR

C = COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

A = ÁREA EN METROS CUADRADOS

I = 75 MM./HR

C = 0.90

A = 860.39 M2 TECHO IMPERMEABLE

$$Q=(A/n)(r)^{2/3}(S)^{1/2}$$

$$Q(P)= 0.016132313 \text{ m3/seg}$$

PARA:

DIÁMETRO= 0.2 m

n= 0.013

PEND (S)= 0.01

COEFICIENTE ESTIPULADO PARA PVC

PORCENTAJE MÍNIMO

Q= 0.03279844 M3/SEG.

32.79844017 L.P.S. > 16.1323 El diámetro es correcto

LO QUE NOS INDICA QUE LA CAPACIDAD DE LA TUBERÍA PARA DESCARGA ES MAYOR A LA REQUERIDA.

CALCULO DE LA DESCARGA POR CONJUNTO

$$Q(P)=2.778 (C) (I) (A)$$

EN ESTE CASO

DONDE:

Q(P) = GASTO EN L.P.S.

I = INTENSIDAD DE LLUVIA EN MM./HR

C = COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

A = ÁREA EN METROS CUADRADOS

I = 75 MM./HR

C = 0.95

A = 2692.39 M2 TECHO IMPERMEABLE

$$Q=(A/n)(r)^{2/3}(S)^{1/2}$$

$$Q(P)= 0.053286885 \text{ m3/seg}$$

PARA:

DIÁMETRO= 0.25 m

n= 0.013

PEND (S)= 0.01

COEFICIENTE ESTIPULADO PARA PVC

PORCENTAJE MÍNIMO

Q= 0.059467529 M3/SEG.

59.46752876 L.P.S. > 53.2868 El diámetro es correcto

LO QUE NOS INDICA QUE LA CAPACIDAD DE LA TUBERÍA PARA DESCARGA ES MAYOR A LA REQUERIDA.

8.2 CALCULO DE INSTALACIÓN HIDROSANITARIA

EL DIÁMETRO DE DESCARGA GENERAL SERÁ DE 200mm DEBIDO A QUE SE CONTARÁ CON UNA FOSA DE TORMENTAS, POR LO CUAL LA DESCARGA DE DRENAJE PLUVIAL Y SANITARIO NO SERÁ SIMULTÁNEO.

9.- VOLUMEN DEL TANQUE DE TORMENTA

Para el proceso de cálculo se toma un factor de retención del agua de la unidad, lo que significa que el agua que se precipita sobre las losas, se deberá de mandar a la red para evitar una absorción de la losa, provocando con esto humedad bajo la misma.

El volumen que se almacenará en 30 minutos considerando el gasto anterior empleando la siguiente fórmula será de:

$$V = 1800 Q(P)$$

Sustituyendo valores =

$$V = 95.91639375 \text{ m}^3$$

EL TANQUE DE TORMENTAS DEBERÁ TENER UNA CAPACIDAD DE 96 m³

8.2 CALCULO DE INSTALACIÓN HIDROSANITARIA

CALCULO DE DIÁMETRO Y GASTO POR RAMAL DE DISTRIBUCIÓN DEL CONJUNTO

RAMAL PRINCIPAL			
mueble	U.M	CANTIDAD	TOTAL
W.C.	10	30	300
LAVABOS	1	28	28
TARJA	2	7	14
REGADERA	2	2	4
MINGITORIO	5	6	30
TOTAL		376	UM
		7.71	LTS/SEGUNDO

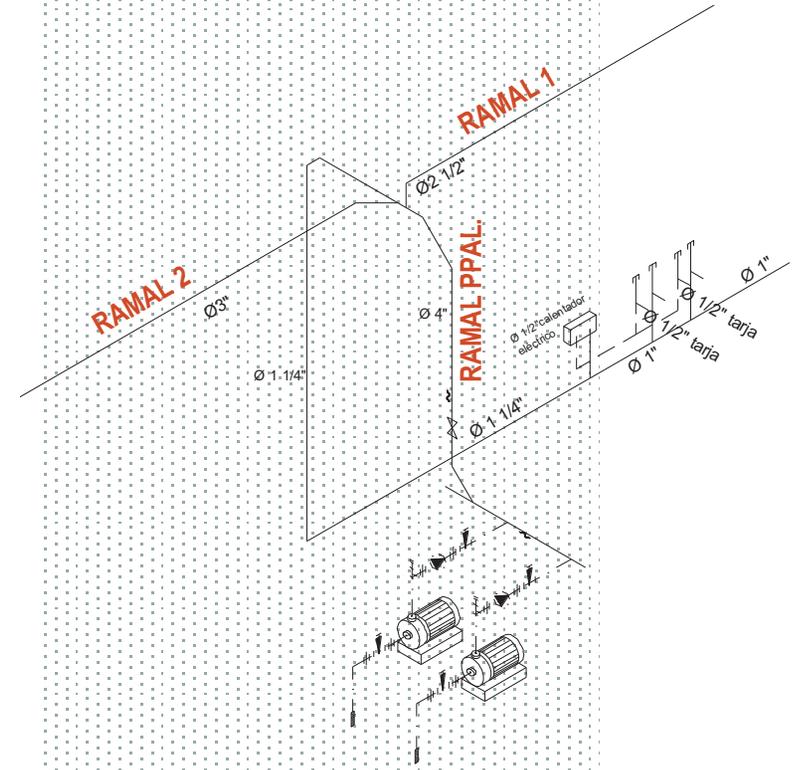
$D = \sqrt{(4Q)/(\pi V)}$	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0.0808978</div> MTS.
DONDE: $Q = Q(\text{máxh}) (\text{M}^3/\text{seg.})$ $V = 1.50 \text{ M/SEG.}$	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">80.90</div> MM. \approx <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">102 mm</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">4"</div>

D= diámetro de la toma en mm
 Q= gasto máximo en m³ por seg.
 V= velocidad del agua en la red =

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0.00771 \text{ m}^3 / \text{seg.}}{3.1416 \times 1.5 \text{ m} / \text{seg.}}}$$

$$D = \sqrt{0.00654 \text{ m}^2}$$

$$D = 0.08089$$



RAMAL 1—TALLERES Y CAFETERÍA			
mueble	U.M	CANTIDAD	TOTAL
W.C.	10	11	110
LAVABOS	1	11	11
TARJA	2	3	6
REGADERA	2	0	0
MINGITORIO	5	3	15
TOTAL		142	UM
		5.11	LTS/SEGUNDO

$D = \sqrt{(4Q)/(\pi V)}$	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0.0658597</div> MTS.
DONDE: $Q = Q(\text{máxh}) (\text{M}^3/\text{seg.})$ $V = 1.50 \text{ M/SEG.}$	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">65.86</div> MM. \approx <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">64 mm</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">2 1/2"</div>

RAMAL 2—SALÓN Y AUDITORIA			
mueble	U.M	CANTIDAD	TOTAL
W.C.	10	18	180
LAVABOS	1	16	16
TARJA	2	2	4
REGADERA	2	2	4
MINGITORIO	5	3	15
TOTAL		219	UM
		5.84	LTS/SEGUNDO

$D = \sqrt{(4Q)/(\pi V)}$	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0.070407</div> MTS.
DONDE: $Q = Q(\text{máxh}) (\text{M}^3/\text{seg.})$ $V = 1.50 \text{ M/SEG.}$	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">70.41</div> MM. \approx <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">76mm</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">3"</div>

8.2 CALCULO DE INSTALACIÓN HIDROSANITARIA-

CALCULO DE DIÁMETRO Y GASTO POR NÚCLEO DE SERVICIOS

SANITARIOS UNIDAD DE TALLERES			
mueble	U.M	CANTIDAD	TOTAL
W.C.	10	8	80
LAVABOS	1	8	8
TARJA	2	2	4
REGADERA	4	0	0
MINGITORIO	5	3	15
TOTAL		107	UM
		3.15	LTS/SEGUNDO

$D = \sqrt{(4Q)/(\pi V)}$
 $Q = Q(\text{máxh}) \text{ (M3/seg.)}$
 $V = 1.50 \text{ M/SEG.}$

0.051708 MTS.
51.71 MM. \approx **51 mm LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN**
2"

CAFETERÍA Y ENFERMERÍA			
mueble	U.M	CANTIDAD	TOTAL
W.C.	10	2	20
LAVABOS	1	2	2
TARJA	2	1	2
REGADERA	4	0	0
MINGITORIO	5	0	0
TOTAL		24	UM
		0.89	LTS/SEGUNDO

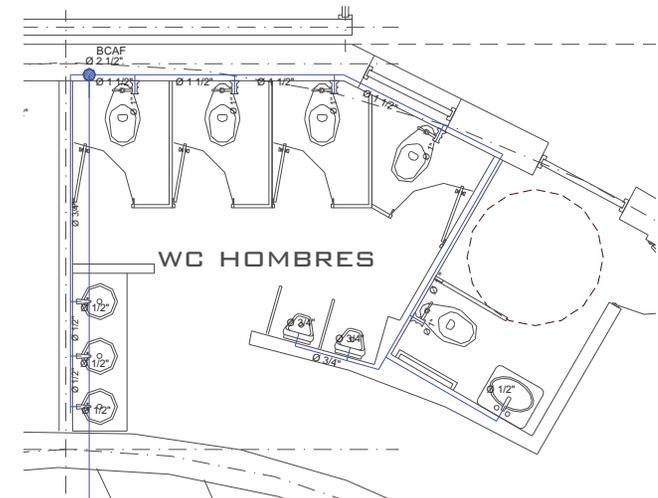
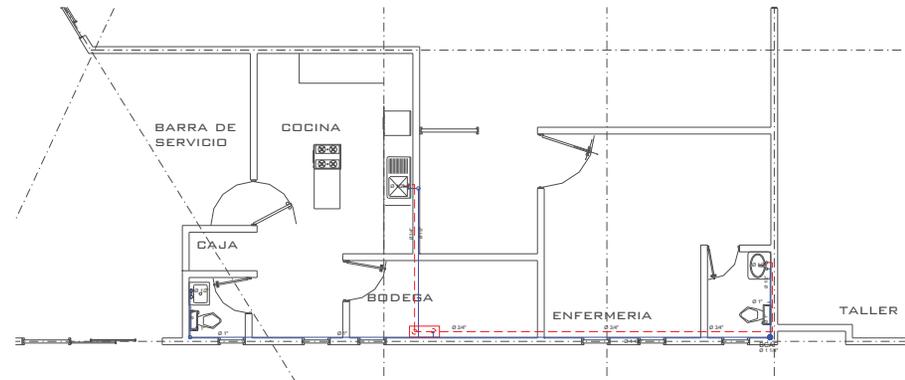
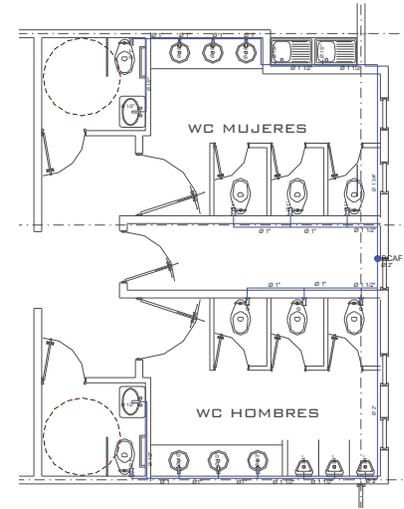
$D = \sqrt{(4Q)/(\pi V)}$
 $Q = Q(\text{máxh}) \text{ (M3/seg.)}$
 $V = 1.50 \text{ M/SEG.}$

0.027485 MTS.
27.49 MM. \approx **32 mm LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN**
1 1/4"

SANITARIOS AUDITORIA			
mueble	U.M	CANTIDAD	TOTAL
W.C.	10	6	60
LAVABOS	1	4	4
TARJA	2	0	0
REGADERA	4	0	0
MINGITORIO	5	2	10
TOTAL		74	UM
		2.4	LTS/SEGUNDO

$D = \sqrt{(4Q)/(\pi V)}$
 $Q = Q(\text{máxh}) \text{ (M3/seg.)}$
 $V = 1.50 \text{ M/SEG.}$

0.045135 MTS.
45.14 MM. \approx **51 mm LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN**
2"



8.2 CALCULO DE INSTALACIÓN HIDROSANITARIA

Selección de equipo hidroneumático de en base al sistema expuesto en el sitio web de **SISTEMAS DE BOMBEO.COM**. Dentro de su portal se encuentra un sistema electrónico para el calculo de equipos de bombé hidroneumático, ha partir del cual se ha seleccionado el equipo a emplear en el proyecto.

A continuación los datos y resultados obtenidos:

«GUIA DE SELECCION DE EQUIPO»

1 Seleccione tipo de equipo
 Seleccione la línea de equipo que desea adquirir en base al tipo de suministro de agua que Usted requiere:



HidroMax

Suministro de agua directo a servicios con presión constante, abasteciendo sólo la cantidad de agua requerida al instante, para edificios altos, hoteles, desarrollos habitacionales e instalaciones industriales.

Seleccionar

Menú Principal

- Home
- Nuestra Empresa
- Productos
 - ▶ Bombas Combustión
 - ▶ MotoBombas
 - ▶ ConfiMax
 - ▶ Contra Incendio
 - ▶ Hidroneumáticos de Velocidad Variable
 - ▶ Accesorios
 - ▶ Catalogos Equipos
 - ▶ Información Técnica
 - ▶ Memoria de calculo
- Servicio
- Contacto

<http://www.sistemasdebombeo.com/>

BOMBEO DE AGUA DIRECTO A SERVICIOS

2

Memoria de Cálculo

Equipo Hidroneumático Hidromax VF para presurizar tuberías de abastecimiento de agua directo a servicios en áreas industriales y comerciales, tales como edificios, fábricas, clubes, edificios de oficinas, corporativos, centros comerciales, entre otros.

Datos

1.- Uso que tiene la edificación que se va a abastecer de agua

escuela o club

2.- Número de salidas de agua conectadas a la red

76 salidas

3.- Indique la distancia vertical entre el fondo de la reserva de agua (aljibe, tanque, cisterna, etc.) hasta la máxima altura en la que se encuentra instalada alguna salida

10 metros

4.- Indique la longitud del trayecto entre el equipo de bombeo y la salida más distante.

40 metros

5.- Presión deseada en las salidas de agua

20 psi

Cálculos

calcular

Total de salidas en la red = 76

Factor según estadísticas x 2.46

Gasto máximo estimado = 187 lpm

Longitud del trayecto = 40

Porcentaje de pérdida x 7 %

Pérdida de presión = 3 mca

Desnivel + 10 mca

Carga dinámica = 13 mca

Conversión mca a psi x 1.4223197

Carga dinámica = 18 psi

Presión de trabajo + 20 psi

Carga dinámica total = 38 psi

EQUIPO HIDROMAX VF

3

Selección de Equipo

Usted puede ahora consultar la hoja de producto del equipo que hemos seleccionado en base a sus especificaciones (consúltenos por favor en caso de dudas o que no se liste ningún equipo).

Equipo HidroMax VF Bombeo de agua con presión continua y constante directo a servicios. Tecnología de velocidad variable suministra eficientemente sólo la cantidad de agua requerida en el instante. Máxima eficiencia, mínimo desgaste. Para edificios altos, hoteles y moteles, instalaciones industriales, desarrollos habitacionales, fraccionamientos, clubes, edificios de oficinas, centros comerciales, entre otros.

Gasto máximo estimado 187 lpm (litros por minuto)

Carga dinámica total 38 psi (libras de presión)

Equipo(s) Sugerido(s):

modelo	gasto	exp	carga	exp
VF121P500AU220P	612 lpm	327 %	65 psi	171 %
VF125500AU220P	1120 lpm	599 %	43 psi	113 %
VF131P500AU220P	918 lpm	491 %	65 psi	171 %

Se solicito una cotización a la empresa , donde se sugirió la utilización de un sistema EQUIPO DE BOMBEO DE VELOCIDAD VARIÁVEL Y PRESION CONSTANTE MARCA BM LÍNEA "ECONOMIA".

A continuación lá descripción.

**EQUIPO DE BOMBEO DE VELOCIDADE VARIÁVEL Y PRESION CONSTANTE
MARCA BM LÍNEA "ECONOMIA"**

187 RPM @ 27 maca MODELO VF2EMA71.5CS3P-220V

02 Tanques precargados con capacidad de 4.4 Galones. Tanque modulador de presión de capacidad total, con diafragma que impide el contacto del agua con el aire, evitando la pérdida de este en el agua. Como el agua nunca está en contacto con el tanque se evita la corrosión, dándole una larga vida a este y siendo completamente higiénico. El tanque ayuda a mantener la línea presurizada cuando la bomba no esta en funcionamiento.

2 Bombas eléctricas centrífugas de caracol marca BM modelo A71.5 radialmente partidas de un solo paso, impulsor de HIERRO GRIS CERRADO, sello mecánico, voluta de HIERRO GRIS con succión BRIDADA de 2" y descarga BRIDADA de 1 1/2", válvula de purga de 1/8" PNT. de latón. Acopladas directamente a motor eléctrico trifásico 3 HP, 2 POLOS 3,500 RPM, 220 TRIFÁSICO volts CA, 60 ciclos, brida C.

Control de velocidad variable, con tecnología IGBT, DSP, programa de control con PID, con protecciones por bajo y alto voltaje, corto circuito, sobrecarga y funcionamiento en seco, control en caja hermética enfriado por agua, censado de presión con transductor de presión piezométrico, señal analógica de 0 a 10 v.

Cabezal de descarga y módulo de control de una sola pieza en hierro gris con descarga de 3" BRIDADA.

Base chasis para integrar todos los elementos.



8.3 CALCULO DE INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO

Selección de equipo de bombeo para la red de sistema contra incendio en base al sistema expuesto en el sitio web de **SISTEMAS DE BOMBEO.COM**. Dentro de su portal se encuentra un sistema electrónico para el calculo de equipos de bombé hidroneumático, ha partir del cual se ha seleccionado el equipo a emplear en el proyecto. A continuación los datos y resultados obtenidos:

«GUIA DE SELECCION DE EQUIPO»

1 **Seleccione tipo de equipo**
 Seleccione la línea de equipo que desea adquirir en base al tipo de suministro de agua que Usted requiere:



Abastecimiento de agua a **redes fijas contra incendio** de hidrantes y/o rociadores, para todo tipo de edificios con riesgos ligeros y ordinarios.

Seleccionar

- Menú Princip
- Home
- Nuestra Empresa
- Productos
- ▶ Bombas Combustión
- ▶ MotoBombas
- ▶ ConfiMax
- ▶ Contra Incendio
- ▶ Hidroneumáticos de Velocidad Variable
- ▶ Accesorios
- ▶ Catalogos Equipos
- ▶ Información Técnica
- ▶ Memoria de calculo
- Servicio
- Contacto

<http://www.sistemasdebombeo.com/>

EQUIPO CONTRA INCENDIO

2 **Memoria de Cálculo**
 Equipo contra incendio ConfiMax CI para apagar fuego en edificios, fabricas, clubes, edificios de oficinas, corporativos, centros comerciales, agencias de autos, oficinas de gobierno, hoteles, fábricas, bodegas, hospitales, clubes deportivos, entre otros.

Datos

- 1.- Tipo de construcción que se desea proteger:
- 2.- Sistema de protección que se empleará:
- 3.- ¿Se emplearán cañones monitores?:
- 4.- Indique la distancia vertical entre el fondo de la reserva de agua (aljibe, tanque, cisterna, etc.) hasta la máxima altura en la que se encuentra instalada alguna salida. metros
- 5.- Indique la longitud del trayecto entre el equipo de bombeo y la salida más distante. metros

calcular

Cálculos

- Gasto base: gpm
- Gasto adicional: + gpm
- Gasto total**: = gpm
- Longitud del trayecto:
- Porcentaje de pérdida: x %
- Pérdida de presión: = mca
- Desnivel: + mca
- Carga dinámica: = mca
- Conversión mca a psi: x
- Carga dinámica: = psi
- Presión de trabajo: + psi
- Carga dinámica total**: = psi

3 **Selección de Equipo**
 Usted puede ahora consultar la hoja de producto del equipo que hemos seleccionado en base a sus especificaciones (consúltenos por favor en caso de dudas o que no se liste ningún equipo).

ConfiMax CI, equipos de bombeo para abastecimiento de agua a redes fijas contra incendio integradas por hidrantes y/o rociadores. Cumplen con los requisitos de autoridades y compañías de seguros. Fabricados de acuerdo a las recomendaciones de las normas mas aceptadas del ramo. Para todo tipo de edificios con riesgos ligeros y ordinarios.

Gasto máximo estimado: gpm (galones por minuto)
 Carga dinámica total: psi (libras de presión)

Equipo(s) Sugerido(s):

modelo	gasto	exp	carga	exp
C115P10AU15P18K220P	100 gpm	100 %	90 psi	102 %
C115P10AU15P18K220P	100 gpm	100 %	90 psi	102 %
C115P15AU15P18K220P	100 gpm	100 %	90 psi	102 %

8.3 CALCULO DE INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO

Contra incendio Confimax CI15P15AU15P18B220P

Equipos fabricados de acuerdo a las normas ANPRECI.

Características:

Motobomba Centrífuga Mca Mejorada Modelo **Mod. 1.5P-1500MUS**, voluta de fierro gris con succión roscada de 2" PNT. y descarga roscada de 1 ½" PNT., válvula de purga de 1/8" PNT. de latón. Acoplada directamente a motor eléctrico de corriente alterna Marca US, a prueba de goteo de 15 Caballos de Fuerza trifásico 220/440 volts 60 ciclos 2 polos 3500 r.p.m., con brida "C".

Tablero de protección y control Mca. Mejorada Mod. TECIM-15BP2-220 v para bomba principal de 15 H.P.,

Motobomba Centrífuga Mca. Mejorada Modelo **Mod. 1.5P-1800MGK**, voluta de fierro gris con succión roscada de 2" PNT. y descarga roscada de 1 ½" PNT., válvula de purga de 1/8" PNT. de latón. Acoplada directamente por medio de plato de arrastre a flecha soportada por baleros motor a gasolina de 18 H.P. a 3500 r.p.m Mca. Briggs & Stratton. Tanque para gasolina de 50 lts. De capacidad con tapón de llenado con filtro, acumulador de 12 volts. .

Tablero de protección y control Mca Mejorada para motor a gasolina de 18 h.p. en 220 v.

Tanque presurizado de lámina de acero al carbón rolda en frío, capacidad de 80 litros, construido bajo la norma NOM018-15 cfi 1993 para una presión de ruptura de 56 kg/cm²



Modelo: CI15P15AU15P18B220P

Línea: Equipo contra incendio

Tipo: Confimax CI

Capacidad: 100 gpm / 378 lpm

Presión: 100 lbs - 7 Kg

Fabricante: Bombas Mejorada

SELECCIÓN DE LÁMPARAS.

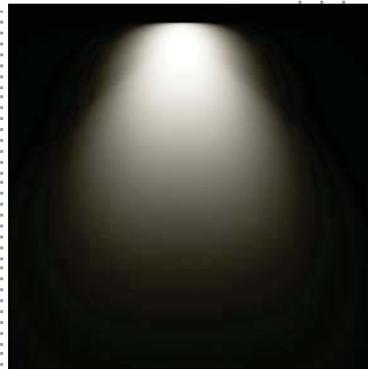
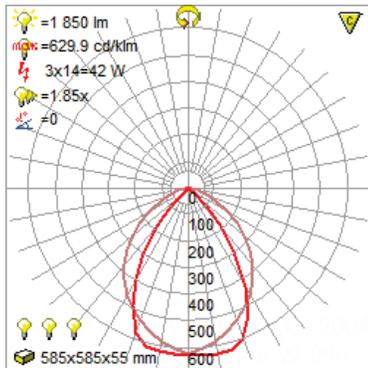
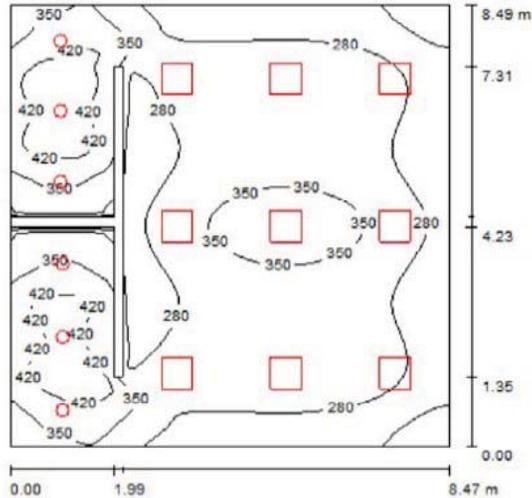
Se descartarán lámparas de incandescencia por su bajo rendimiento y alto consumo (exceptuando las downlights de bajo voltaje, que se aplicarán muy puntualmente). Se adoptarán lámparas fluorescentes, tanto en su versión lineal como compacta, debido a su bajo consumo, larga vida útil y que reproducen perfectamente todas las tonalidades de luz requeridas en cada recinto. En algunas zonas de elevada superficie, como la galería y escenario del auditorio, adoptaremos luminarias con lámparas de halogenuros metálicos, ya que dichas lámparas son idóneas para espacios de elevada altura y continuado funcionamiento. En zonas muy puntuales, como recepción por razones estéticas, o los rellanos de los ascensores, reforzaremos la iluminación con halógenas de bajo voltaje.

SELECCIÓN DE LUMINARIAS

Todas las luminarias a aplicar tendrán rendimientos elevados, con luminancias suaves, especialmente en zonas de trabajo, para que no se produzca el indeseable fenómeno del deslumbramiento. Se ha optado por alumbrado de tipo directo en zonas de trabajo, y semindirecto en zonas de paso (por razones estéticas) y de relax.

LOCAL	nivel de iluminación
Auditorio	1 a 50 lux en sala de espectadores
Biblioteca	250 lux
Salón de usos múltiples	250 lux
Galería de arte	250 lux
Taller de teatro	250 lux
Taller de danza	250 lux
Taller de música	300 lux
Aula deportiva	250 lux
Aula teórica	300 lux
Taller de artes plásticas	300 lux
Cafetería	50 lux
Oficinas	200 lux

8.4 CALCULO DE ILUMINACIÓN



HOJA DE CÁLCULO DE ILUMINANCIA MEDIA

INFORMACIÓN GENERAL

Identificación del proyecto:	SALON DE DANZA Y TEATRO		
Iluminancia media mantenida para diseño	400	lx. Grado de suciedad	Limpio
Datos de la luminaria:	Datos de la(s) lámpara(s):		
Fabricante	Tecnolite	Tipo	fluorescente, blanco frio 4100k
Número de catálogo	LTL-3140	Designación ANSI	F-14T5
Número de lámparas/luminaria	3	Marca	TECNOLITE
Categoría de mantenimiento	IV	Emisión luminosa inicial	1850 lm.
Periodo de mantenimiento	1 años	Depreciación luminosa	85 %

SELECCIÓN DEL COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN

Reflectancia en techo	ℓ_c	0.80	Indice del local	$I.C$	1.35
Reflectancia en muros	ℓ_w	0.80	Coefficiente de Utilización	$C.U$	0.65
Reflectancia en piso	ℓ_f	0.10	Factor de mantenimiento	$F.M$	0.75
Largo	L	8.50	I.C. = $A \times L / Hrc (A + L) =$		
Ancho	W	6.40	F.M = LLD * LDD =		
Altura de la cavidad de techo	h_{cc}	0.00	Depreciación de lúmenes en la lámpara (LLD)		0.85
Altura de montaje o altura de cavidad de cuarto	h_{RC} ó HM	2.70	Depreciación de la luminaria por polvo (LDD)		0.88
Altura de la cavidad de piso	h_{FC}	0.65			

CÁLCULOS

Número de luminarias = $\frac{(\text{Iluminancia en lx}) (\text{Área en m}^2)}{(\text{Lúmenes por luminaria}) (C.U.) (F.M.)}$	8.090	pzas
Número de luminarias propuestas	8	pzas
Iluminancia = $\frac{(\text{Número de luminarias}) (\text{Lúmenes por luminaria}) (C.U.) (F.M.)}{(\text{Área en m}^2)}$	395.570	lx

EMPLAZAMIENTO DE LUMINARIAS

Numero de columnas de luminarias a lo ancho (W) del local		
$N_{ancho} = \sqrt{\frac{N_{total}}{L} \times W}$	2.468	3.0
Numero de columnas de luminarias a lo largo (b) del local		
$N_{largo} = N_{ancho} * \frac{L}{W}$	3.278	3.0

HOJA DE CÁLCULO DE ILUMINANCIA MEDIA

INFORMACIÓN GENERAL

Identificación del proyecto: **SALON DE MUSICA, DEPORTIVA, VISUALES, TEORICA Y COMPUTO**
 Iluminancia media mantenida para diseño: **400** lx. Grado de suciedad: **Limpio**

Datos de la luminaria:

Fabricante: **Tecnolite**
 Número de catálogo: **LTL-3140**
 Número de lámparas/luminaria: **3**
 Categoría de mantenimiento: **IV**
 Período de mantenimiento: **1** años

Datos de la(s) lámpara(s):

Tipo: **fluorescente, blanco frío 4100k**
 Designación ANSI: **F-14T5**
 Marca: **TECNOLITE**
 Emisión luminosa inicial: **1850** lm.
 Depreciación luminosa: **85** %

SELECCIÓN DEL COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN

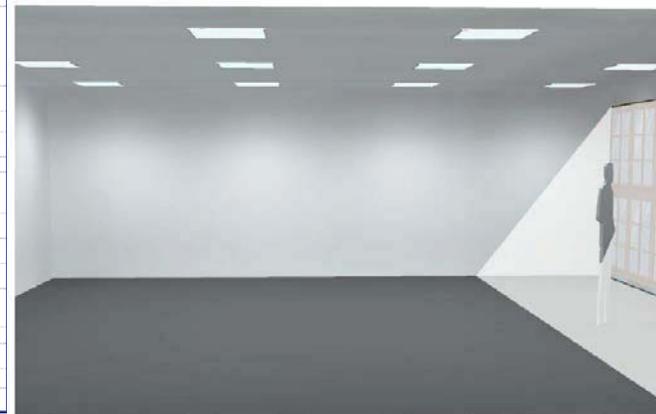
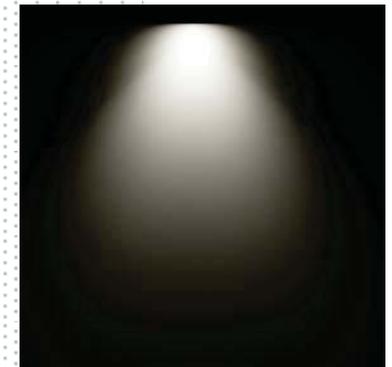
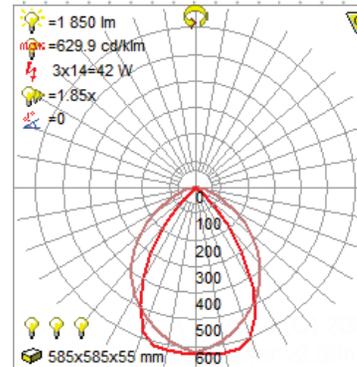
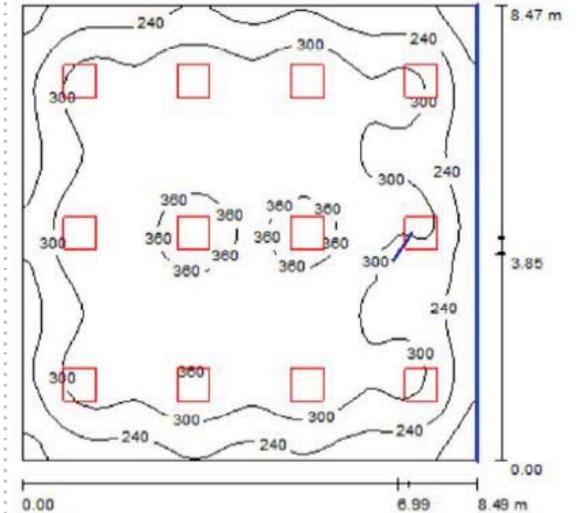
Reflectancia en techo	ℓ_c	0.80	Índice del local	$I.C$	1.57
Reflectancia en muros	ℓ_w	0.80	Coefficiente de Utilización	$C.U$	0.72
Reflectancia en piso	ℓ_f	0.10	Factor de mantenimiento	$F.M$	0.75
Largo	L	8.50	I.C. = $A \times L / Hrc (A + L) =$		
Ancho	W	8.50	F.M = $LLD * LDD =$		
Altura de la cavidad de techo	h_{CC}	0.00	Depreciación de lumenes en la lámpara (LLD)		0.85
Altura de montaje o altura de cavidad de cuarto	h_{RC} ó HM	2.70	Depreciación de la luminaria por polvo (LDD)		0.88
Altura de la cavidad de piso	h_{FC}	0.65			

CÁLCULOS

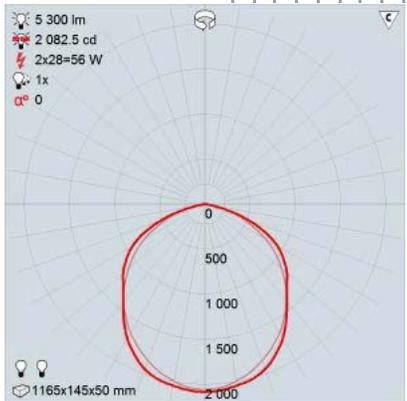
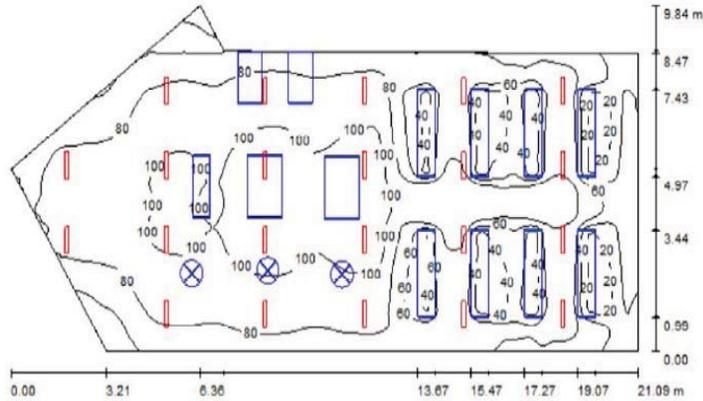
Número de luminarias = $\frac{(Iluminancia en lx) (Área en m^2)}{(Lumenes por luminaria) (C.U.) (F.M.)}$	9.699	pzas
Número de luminarias propuestas	10	pzas
Iluminancia = $\frac{(Número de luminarias) (Lumenes por luminaria) (C.U.) (F.M.)}{(Área en m^2)}$	412.396	lx

EMPLAZAMIENTO DE LUMINARIAS

Numero de columnas de luminarias a lo ancho (W) del local		
$N_{ancho} = \sqrt{\frac{N_{total}}{L}} \times W$	3.114	3.0
Numero de columnas de luminarias a lo largo (b) del local		
$N_{largo} = N_{ancho} * \frac{L}{W}$	3.114	4.0



8.4 CALCULO DE ILUMINACIÓN



HOJA DE CÁLCULO DE ILUMINANCIA MEDIA

INFORMACIÓN GENERAL

Identificación del proyecto:	BIBLIOTECA, ANAQUELES Y LECTURA		
Iluminancia media mantenida para diseño	400	lx. Grado de suciedad	Limpio
Datos de la luminaria:	Datos de la(s) lámpara(s):		
Fabricante	Tecnolite	Tipo	fluorescente T5, blanco frío 4100k
Número de catálogo	LFC-1281/N NAGOYA	Designación ANSI	F28T5BF
Número de lámparas/luminaria	1	Marca	TECNOLITE
Categoría de mantenimiento	V	Emisión luminosa inicial	2650 lm.
Período de mantenimiento	1 años	Depreciación luminosa	85 %

SELECCIÓN DEL COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN

Reflectancia en techo	ℓ_c	0.80	Índice del local	I.C	2.53
Reflectancia en muros	ℓ_w	0.85	Coefficiente de Utilización	C.U	0.81
Reflectancia en piso	ℓ_f	0.30	Factor de mantenimiento	F.M	0.75
Largo	L	16.10	I.C. = $A \times L / Hrc (A + L) =$		
Ancho	W	8.50	F.M = $LLD * LDD =$		
Altura de la cavidad de techo	h_{cc}	0.65	Depreciación de lúmenes en la lámpara (LLD)	0.85	
Altura de montaje o altura de cavidad de cuarto	h_{rc} ó HM	2.20	Depreciación de la luminaria por polvo (LDD)	0.88	
Altura de la cavidad de piso	h_{fc}	0.65			

CÁLCULOS

Número de luminarias = $\frac{(Iluminancia en lx) (Área en m^2)}{(Lúmenes por luminaria) (C.U.) (F.M.)}$	34.202	pzas
Número de luminarias propuestas	36	pzas
Iluminancia = $\frac{(Número de luminarias) (Lúmenes por luminaria) (C.U.) (F.M.)}{(Área en m^2)}$	421.032	lx

EMPLAZAMIENTO DE LUMINARIAS

Numero de columnas de luminarias a lo ancho (W) del local		
$N_{ancho} = \sqrt{\frac{N_{total}}{L}} \times W$	4.249	4.0
Numero de columnas de luminarias a lo largo (b) del local		
$N_{largo} = N_{ancho} * \frac{L}{W}$	8.049	9.0

8.4 CALCULO DE ILUMINACIÓN

HOJA DE CÁLCULO DE ILUMINANCIA MEDIA

INFORMACIÓN GENERAL

Identificación del proyecto: **CAFETERIA, AREA COMENSALES**
 Iluminancia media mantenida para diseño: **300** lx. Grado de suciedad: **Limpio**

Datos de la luminaria:

Fabricante: **Tecnolite**
 Número de catálogo: **YD-7200/B MANTUA**
 Número de lámparas/luminaria: **2**
 Categoría de mantenimiento: **V**
 Período de mantenimiento: **1** años

Datos de la(s) lámpara(s):

Tipo: **fluorescente 4U, blanco frio 4100k**
 Designación ANSI: **CE-36W/41**
 Marca: **TECNOLITE**
 Emisión luminosa inicial: **1063** lm.
 Depreciación luminosa: **85** %

SELECCION DEL COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN

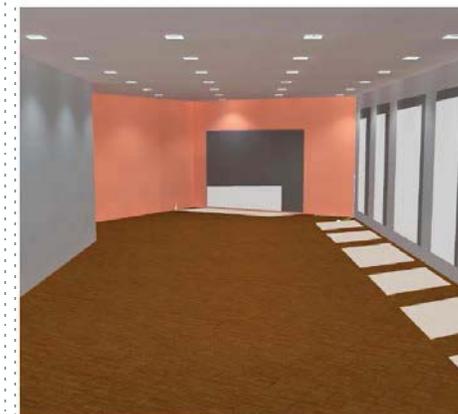
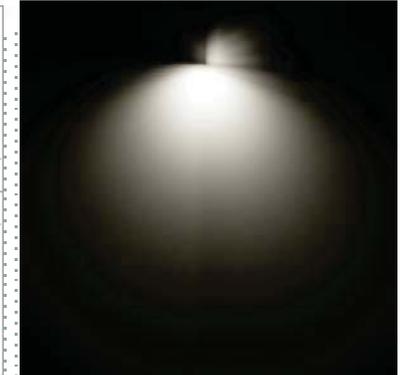
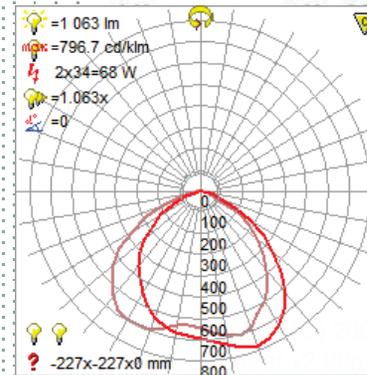
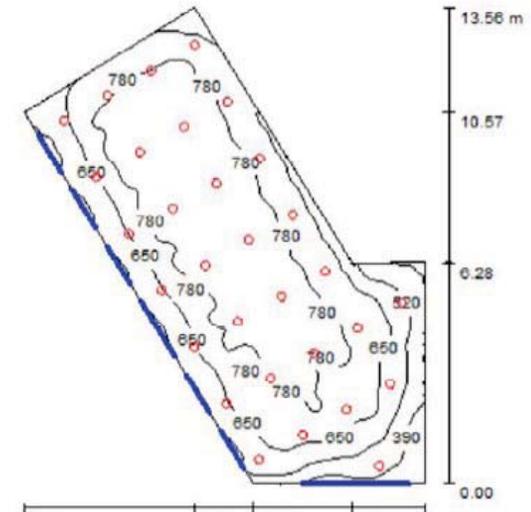
Reflectancia en techo	ℓ_c	0.80	Indice del local	IC	1.45
Reflectancia en muros	ℓ_w	0.40	Coefficiente de Utilización	CU	0.54
Reflectancia en piso	ℓ_f	0.50	Factor de mantenimiento	FM	0.75
Largo	L	12.40	I.C. = $A \times L / Hrc (A + L) =$		
Ancho	W	5.70	F.M = LLD * LDD =		
Altura de la cavidad de techo	h_{cc}	0.00	Depreciación de lumenes en la lámpara (LLD)		0.85
Altura de montaje o altura de cavidad de cuarto	h_{rc} ó HM	2.70	Depreciación de la luminaria por polvo (LDD)		0.88
Altura de la cavidad de piso	h_{fc}	0.65			

CALCULOS

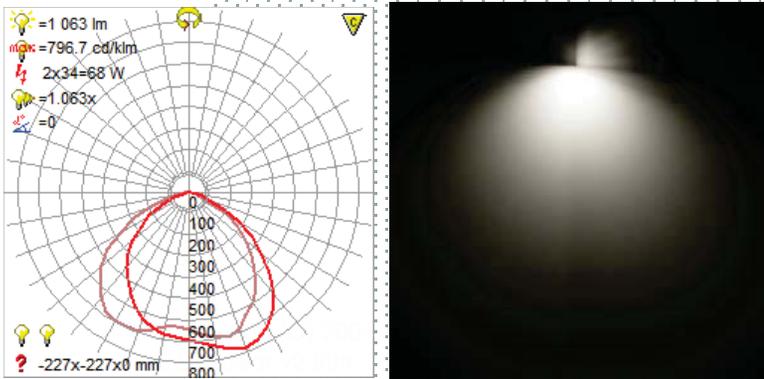
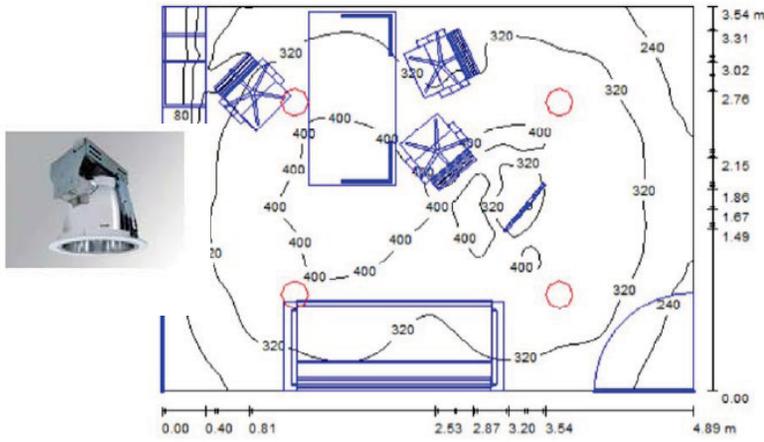
Número de luminarias = $\frac{(\text{Iluminancia en lx}) (\text{Área en m}^2)}{(\text{Lumenes por luminaria}) (C.U.) (F.M.)}$	24.770	pzas
Número de luminarias propuestas	26	pzas
Iluminancia = $\frac{(\text{Número de luminarias}) (\text{Lumenes por luminaria}) (C.U.) (F.M.)}{(\text{Área en m}^2)}$	314.891	lx

EMPLAZAMIENTO DE LUMINARIAS

Numero de columnas de luminarias a lo ancho (W) del local	$N_{ancho} = \sqrt{\frac{N_{total}}{L} \times W}$	3.374	4.0
Numero de columnas de luminarias a lo largo (b) del local	$N_{largo} = N_{ancho} \times \frac{L}{W}$	7.341	7.0



8.4 CALCULO DE ILUMINACIÓN



HOJA DE CÁLCULO DE ILUMINANCIA MEDIA

INFORMACIÓN GENERAL

Identificación del proyecto:	ADMINISTRACION, OFICINA DE DIRECTOR		
Iluminancia media mantenida para diseño	300	lx.	Grado de suciedad Limpio
Datos de la luminaria:	Datos de la(s) lámpara(s):		
Fabricante	Tecnolite	Tipo	fluorescente 4U, blanco frio 4100k
Número de catálogo	YD-7200/B MANTUA	Designación ANSI	CE-36W/41
Número de lámparas/luminaria	2	Marca	TECNOLITE
Categoría de mantenimiento	V	Emisión luminosa inicial	1063 lm.
Período de mantenimiento	1 años	Depreciación luminosa	85 %

SELECCIÓN DEL COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN

Reflectancia en techo	l_c	0.80	Índice del local	$I.C$	0.85
Reflectancia en muros	l_w	0.85	Coefficiente de Utilización	$C.U$	0.47
Reflectancia en piso	l_f	0.30	Factor de mantenimiento	$F.M$	0.75
Largo	L	4.80	I.C. = $A \times L / Hrc (A + L) =$		
Ancho	W	3.45	F.M = $LLD * LDD =$		
Altura de la cavidad de techo	h_{CC}	0.00	Depreciación de lúmenes en la lámpara (LLD)		0.85
Altura de montaje o altura de cavidad de cuarto	h_{RC} ó HM	2.35	Depreciación de la luminaria por polvo (LDD)		0.88
Altura de la cavidad de piso	h_{FC}	0.65			

CÁLCULOS

Número de luminarias = $\frac{(\text{Iluminancia en lx}) (\text{Área en m}^2)}{(\text{Lúmenes por luminaria}) (C.U.) (F.M.)}$	6.668	pzas
Número de luminarias propuestas	7	pzas
Iluminancia = $\frac{(\text{Número de luminarias}) (\text{Lúmenes por luminaria}) (C.U.) (F.M.)}{(\text{Área en m}^2)}$	314.938	lx

EMPLAZAMIENTO DE LUMINARIAS

Numero de columnas de luminarias a lo ancho (W) del local		
$N_{ancho} = \sqrt{\frac{N_{total}}{L}} \times W$	2.189	2.0
Numero de columnas de luminarias a lo largo (b) del local		
$N_{largo} = N_{ancho} * \frac{L}{W}$	3.046	4.0

CONTENIDO

1.-GENERALIDADES

2.-OBJETIVOS

3.-DESCRIPCIÓN

3.1 Descripción del Sistema Eléctrico.

3.2 Control de Iluminación.

3.3 Receptáculos.

3.4 Fuerza.

4.-PROYECTO ELÉCTRICO.

4.1 Conductores.

4.2 Cableado y conexiones.

4.3 Características de los Materiales

4.4 Tableros.

5.-BASES DE CÁLCULO

5.1 Cuadros de carga.

5.2 Cálculo de circuitos derivados.

5.3 Cálculo de corriente en cargas monofásicas.

5.4 Cálculo de corriente en cargas bifásicas.

5.5 Cálculo de corriente en cargas trifásicas.

5.6 Cálculo de sección del conductor en carga monofásica.

5.7 Cálculo de sección del conductor en carga bifásica.

5.8 Cálculo de sección del conductor en carga trifásica.

5.9 Cálculo para circuitos de motores.

6.-RESUMEN DE CARGAS

8.5 CALCULO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1. GENERALIDADES

El proyecto de la instalación eléctrica está diseñado para suministrar el fluido eléctrico en capacidad y confiabilidad suficiente, así como conducir y distribuir la energía eléctrica desde el punto de conexión a tableros hasta las cargas que serán energizadas.

Tipo de obra: Proyecto Nuevo.

Ubicación: San. Antonio Zomeyucan Naucalpan de Juárez

Carga total a instalar 123,951.33 W

Factor de demanda 0.90

Demanda máxima probable 111,556.20 W

Servicio requerido: 3F, 4H, 220/127 VCA, 60 HZ

La carga que se instalará en el inmueble estará distribuida de la siguiente manera:

Alumbrado 33345.00 W

Contactos 70750.00 W

Fuerza 33134.83 W

Esta carga está distribuida en carga de energía normal y carga de energía en emergencia, siendo los valores de cada una los siguientes:

Carga en energía normal: 123,951.33 Watts.

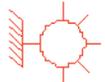
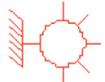
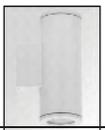
Carga en energía de emergencia: ***** Watts

8.5 CALCULO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

FUENTE	 	 	 	 	 
WATTS	58.0	52.0	72.0	108.0	18.0
CANTIDAD	105	198	7	19	74

FUENTE	 	 	 	 	 
WATTS	58.0	52.0	100.0	250.00	3.40
CANTIDAD	45	24	6	7	4

FUENTE	 	 	 	 	 
WATTS	16.40	35.0	28.0	30.0	100.0
CANTIDAD	183.5	2	6	7	7

FUENTE	 	 	 	 	 
WATTS	60.0	55.0	50.0	21.0	20.0
CANTIDAD	12	13	10	17	20

FUENTE	 CONTACTO	 CONTACTO	 CONTACTO
WATTS	PISO 250.0	DUPLEX 250.00	220 V 8000.0
CANTIDAD	14	109	5

FUERZA	CANTIDAD	WATTS	WT
BOMBA DE VELOCIDAD VARIABLE 3HP	2	2238	4476
BOMBA INCENDIO 15 HP	1	11190	11190
BOMBA SUMERGIBLE 1HP	1	746	746
TTA 3HP	1	2238	2238
TSA150 1/2HP	1	373	373
CBX 1/2HP	1	337	337
TSA036 1/6HP	1	124.33	124.33
EXTRACTOR DE HONGO 1/4HP	2	186	372

2. OBJETIVOS DE PROYECTO

Los objetivos a considerar en el proyecto eléctrico están de acuerdo al criterio de todas y cada una de las personas que intervienen en la coordinación, desarrollo, cálculo así como con las necesidades a cubrir, sin embargo con el fin de dar margen a la iniciativa de todos y cada uno en particular se enumeran los siguientes puntos:

Seguridad: La seguridad está prevista desde todos los puntos de vista posibles. Tomando en cuenta que sus partes peligrosas serán colocadas en lugares adecuados, para evitar al máximo accidentes e incendios.

Accesibilidad: Aunque el control de equipos de iluminación esta sujeto a condiciones de los locales, siempre se escogen lugares de fácil acceso sin embargo se colocan en forma tal que al paso de las personas no idóneas, estos no sean operados involuntariamente.

Economía: Se ha tomado en cuenta la ubicación de los principales centros de carga para una mejor distribución de la energía. Se han incorporado equipos ahorradores de energía en iluminación; los materiales y equipos tales como tableros, tuberías conduit, cables, etc., tendrán que ser de las mejores calidades.

El objetivo particular de este proyecto es:

- Resolver la instalación eléctrica de alumbrado, receptáculos y fuerza para satisfacer óptimamente las necesidades del local de una forma segura y confiable.
- Diseñar las alimentaciones eléctricas para equipos de fuerza.

3. DESCRIPCIÓN

3. 1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO.

Por ser un proyecto nuevo se hará la contratación del servicio con la compañía suministradora.

La acometida llegará al área donde se concentran el interruptor de seguridad el equipo de medición de la compañía suministradora, el tablero general "ACE" para alumbrado, contactos y equipo hidroneumático estará respaldado por planta de emergencia de capacidad suficiente para dar el servicio adecuado en caso de falla eléctrica.

Del interruptor de seguridad principal se hará una derivación para alimentar al equipo de aire lavado quedando fuera de respaldo en emergencia.

ALUMBRADO ESTACIONAMIENTO

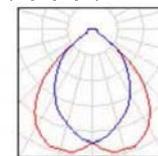
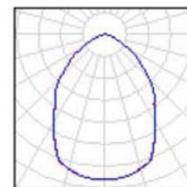
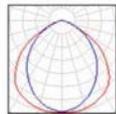
La iluminación en estacionamiento se hará con:

Farola de alimentación fotovoltaica modelo FAMA de la marca LAMP. Placas fotovoltaicas de 120Wp de potencia que ejercen a la vez de sensor luminoso para regular el flujo lumínico de la luminaria. Fuste octogonal fabricado en aluminio extruido anodizado que alberga batería con capacidad de 720W/h para alimentar la luminaria durante 3 noches (24h). Luminaria DUNE LEDS con 48 leds de color blanco neutro y óptica vial.

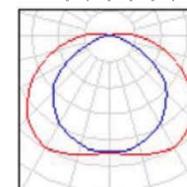
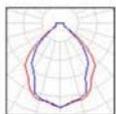
ALUMBRADO PLANTA BAJA

Para conocer el tipo de iluminación a instalar en interiores consultar el documento " 8.4 calculo de iluminación"

9 Pieza LAMP 6503100 MODULAR V. WHITE T8 3X18W
 N° de artículo: 6503100
 Flujo luminoso (Luminaria): 2621 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 3900 lm
 Potencia de las luminarias: 78.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 54 87 98 100 67
 Lámpara: 3 x T26 18W/840 (Factor de corrección 1.000).



6 Pieza LAMP 9242620 ALUMIC TC-TEL 2X26/32W
 N° de artículo: 9242620
 Flujo luminoso (Luminaria): 2359 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
 Potencia de las luminarias: 53.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 99
 Código CIE Flux: 71 92 96 100 65
 Lámpara: 2 x TC-TEL 26W/840 (Factor de corrección 1.000).



8.5 CALCULO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

3.2 CONTROL DE ILUMINACIÓN.

La iluminación para las áreas cerradas o locales se controla por medio de apagadores y también desde el tablero general por medio de interruptor termomagnético.

- Los apagadores deberán reunir las características de ser interruptores de apertura brusca de pequeña capacidad para operarse manualmente en circuitos de alumbrado, de acuerdo con la norma oficial mexicana para instalaciones eléctricas.
- Todos los apagadores estarán provistos de medios que permitan colocarlos en una caja de conexiones, para después montar sobre ellos una placa de recubrimiento asegurada a la caja.
- Los apagadores sencillos serán color marfil 16AMP. 127V. Cat. 601-INTER-00M con placa Cat. 058- 25000-0M1 (línea MODULAR), marca Leviton o equivalente aprobada.

3.3 RECEPTÁCULOS

Se emplearán en forma general receptáculos monofásicos dobles polarizados y aterrizados con conexiones laterales de 15Amp. , 1F-2H, 127V colocados en muro, excepto los indicados (ver proyecto).

En áreas de oficina se colocarán receptáculos monofásicos dobles polarizados con toma de puesta a tierra física y tierra aislada de 15Amp., color naranja y con la leyenda "ISOLATED GROUND", 1F-2H, 127V colocados según se indica en proyecto.

3.4 FUERZA

Consta de 3 equipos de bombeo de 3HP para dar servicio a núcleos sanitarios y otros , 1 bomba centrífuga de 15HP y 1 bombas sumergibles de 1 HP para aguas negras en cárcamo de bombeo. Se consideran debidamente protegidos por sobrecarga por el dispositivo de protección contra corto circuito.

Unidades evaporadoras y condensadores de 3, 1/2, 1/6 HP respectivamente (ver plano de aire acondicionado) que cuenta con su dispositivo de protección contra sobrecarga (arrancador) e interruptor de seguridad de capacidad necesaria.

4. PROYECTO ELÉCTRICO

4.1 CONDUCTORES

Los conductores eléctricos para las redes de baja tensión, serán de cobre suave, trenzado compacto clase "B", 100 % de conductividad, con aislamiento termoplástico tipo THW - LS 75 °C., 600V., marca Condumex o equivalente aprobado.

En todo caso los conductores serán en forma de cable multifilar, monopolar del calibre indicado, de fabricación nacional de acuerdo a las normas vigentes.

4.2 CABLEADO Y CONEXIONES.

No se permitirá el cableado en ninguna tubería que no este terminada y perfectamente fija. Antes de iniciar los trabajos de cableado, se procederá a comprobar que la tubería se encuentre limpia y debidamente acoplada.

Según los lineamientos marcados por la NOM-001-SEDE-2005 indica que por ningún motivo permiten más de 40 % como factor de relleno, para más de 2 conductores.

El cable mínimo a utilizarse en alumbrado será N° 12 AWG. y del N° 10 para contactos y fuerza, queda estrictamente prohibido que las conexiones eléctricas entre conductores queden en el interior de los tubos. Aun en los casos en que estas sean perfectamente aisladas, invariablemente deberán quedar todas las conexiones dentro de las cajas registro colocadas para tal objeto.

Si los tramos de tubería por cablear son relativamente cortos y en los registros intermedios no es necesario hacer derivaciones, los conductores deberán introducirse en un solo tramo, sin hacer cortes en los registros. En los tramos de considerable longitud, deberá empezarse a cablear a la mitad del tramo o dividir la trayectoria en varios espacios para evitar el exceso de conexiones y además se logra con este procedimiento maltratar lo menos posible los conductores.

Todas las conexiones deberán hacerse utilizando métodos apropiados y aprobados por la norma oficial mexicana, de modo que para los conductores calibre N° 10 AWG y menores a través de conectores cónicos de baquelita, calibre N° 8 AWG y superiores a través de conectores de compresión con aislamiento tipo termo contráctil.

8.5 CALCULO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

4.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

4.3.1 CANALIZACIONES

La canalización eléctrica de alimentación será por bandejas tipo escalera suspendidas el sistema de losas, se deberán dotar de sus accesorios para cambios de dirección, cambio de sección, uniones, etc. No deberán ubicarse en la misma bandeja, cables de medio y/o alta tensión con cables de baja tensión. De convivir en la misma bandeja cables de potencia con cables de red y control, deben ir correctamente señalizados.

Las canalizaciones eléctricas de derivación, se harán con tubo Conduit metálico galvanizado en pared gruesa o delgada según se indica, unido a otro tubo por medio de un cople, o bien sujeto a las cajas registro, así como a los tableros de distribución, por medio de contratuerca y monitor.

Los coples en el caso de pared gruesa deben ser de fierro galvanizado de buena calidad para tubo Conduit de pared gruesa y para tubería pared delgada serán del tipo americano manufactura en antimonio con tornillos de seguridad, según corresponda, ambos de manufactura nacional de la misma marca el tubo Conduit.

Para tuberías cuyos diámetros sean menores o iguales a 27 mm., los cambios de dirección a 90° deberán hacerse indistintamente con curvas prefabricadas de las mismas características que el tubo Conduit, o con curvas hechas en campo conservando siempre la sección transversal uniforme, considerando que el radio mínimo de curvatura de estos codos será de seis veces el diámetro interior del tubo.

Para tuberías cuyos diámetros sean mayores o iguales a 35 mm. , los cambios de dirección a 90° deberán hacerse invariablemente con curvas prefabricadas de las mismas características que el tubo Conduit, de sección transversal uniforme, considerando que el radio mínimo de curvatura de estos codos será de seis veces el diámetro interior del tubo.

Las dimensiones del tubo se especifican en los planos; siempre que la distancia lo permita se procurara instalar tubos enteros, evitando el uso de pedacera y coples; con el fin de dar mayor rigidez a la instalación.

Todas las canalizaciones eléctricas, deben ser perfectamente lisas en su interior así como sus extremos deberán estar libres de rebabas y aristas cortantes. No se aceptara por ningún motivo tuberías que al doblarlas hayan sufrido disminuciones en su diámetro interior (chupadas), o roturas.

8.5 CALCULO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Las curvas de los tubos se ejecutaran con herramientas apropiadas para evitar la disminución de las secciones y los radios interiores de dichas curvas, deberán estar de acuerdo con el diámetro de la tubería en la siguiente forma:

Diámetro de la tubería	radio interior de la curva
(1/2")	102 mm.
(3/4)	127 mm.
(1")	152 mm.
(1 1/4")	203 mm.
(1 1/2")	254 mm.
(2")	305 mm.
(2 1/2")	381 mm.
(3")	457 mm.
(4")	610 mm.

En los casos que se requiera instalar canalizaciones ahogadas en losa, las tuberías y cajas deberán sujetarse firmemente a la cimbra, después de que se haya colocado el armado, con el objeto de evitar que sean desplazadas al efectuar el colado.

Las tuberías para instalaciones eléctricas deberán separarse de otras instalaciones, principalmente de aquellas que puedan elevar la temperatura de los conductores, así mismo deben colocarse de tal forma que no soporten esfuerzos provenientes del edificio, cuando se requiera pasar a través de juntas constructivas, se unirán con elementos flexibles capaces de absorber los movimientos del edificio, tal como tubería Conduit metálica flexible con cubierta de p.v.c., a prueba de líquidos, tipo liquid-tight.

4.3.2 CAJAS DE CONEXIONES (REGISTROS).

Las cajas de conexiones de fabricación de línea, deberán ser reforzadas de acero galvanizado tropicalizado, de las dimensiones adecuadas a las tuberías que tendrán que contener, las perforaciones de las cajas que deberán estar pretroqueladas de tal forma que permita remover fácilmente los discos seleccionados en cada caso para introducir el tubo Conduit correspondiente, la profundidad mínima de las cajas será de 41 mm. y estarán previstas de dos orejas con tornillos para facilitar la colocación de tapas, sobretapas, apagadores y otros accesorios. las tapas y sobretapas de las cajas de conexiones, serán de acero galvanizado tropicalizado, en caso de las tapas serán lisas con perforaciones centrales de 16 mm., con agujero y ranura para fijarse por medio de tornillo. Para uso en exteriores se recomienda el uso de cajas conduit serie ovalada o rectangular con tapa y sello.

8.5 CALCULO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

NOTA: Se deberán poner cajas independientes para separar el servicio normal del servicio de emergencia.

Las cajas de conexiones de fabricación especial, serán de lámina de acero rolada en frío, calibre N° 18 USL. como mínimo, galvanizadas tropicalizadas, con tapa desmontable al frente de dimensiones según se requiera. (ver proyecto).

4.3.3 MONITORES.

Deberán ser de material de fundición, su diámetro permitirá por un lado, atornillarse al Conduit en el extremo libre por donde se extraen los conductores, el diámetro deberá ser ligeramente mas reducido que el tubo Conduit, la boca será pulida sin presentar aristas que puedan ocasionar daños al aislamiento del conductor al momento de cablear, su resistencia mecánica debe ser la adecuada para soportar al troqué de apriete al momento de su instalación.

4.3.4 CONTRATUERCAS

Debe ser troquelada de hierro galvanizado hasta 51 mm y maquinadas en bronce de 64 mm hasta 101 mm., deberán tener la forma de collarín dentado convexo, con cuatro, seis u ocho dientes, roscado interno en buenas condiciones sin defectos de fabricación, protegidos contra corrosión.

NOTAS:

- Es muy importante que el contratista presente a la dirección de la obra las muestras mínimas necesarias de cada uno de los accesorios a colocarse.
- El contratista principiara a colocar apagadores, receptáculos y accesorios en general, únicamente en las zonas que previamente ordenen los directores de obra.

4.3.6 SOPORTARÍA Y HERRAJES.

Toda la soportaría será de fierro estructural tal como ángulo, solera, etc., la cual esta claramente indicada en los planos de detalles, llevara en acabado final de esmalte anticorrosivo color aluminio.

La soportería se sujetara firmemente a la estructura del edificio, losas, trabes, contratrabes, utilizando preferentemente anclas o pernos de balazo, así como taquetes de expansión o barrenanclas, o soportes tipo columpio a base de varillas roscadas y unicanal de 4x2 centímetros o 2x2 centímetros según se requiera.

4.4 TABLEROS

4.4.1 TABLERO DE FUERZA

El alimentador de fuerza que se compone de un interruptor termomagnético principal de 3X70 Amp. sobrepuesto en pared en gabinete NEMA 1 con una tensión máxima de operación de 600 V.C.A., 250 V.C.D.; las barras serán de cobre estañadas sostenidas y separadas por medio de aisladores moldeados en poliéster de fibra de vidrio. La alimentación de dicho tablero será desde el interruptor principal de seguridad ubicado en el mismo cuarto donde se concentran todos los tableros.

4.4.2 TABLERO DE ALUMBRADO, CONTACTOS Y EQUIPO HIDRONEUMÁTICO

Se proponen tableros para alumbrado y contactos de 12 a 24 espacios, con alimentación trifásica a 220 Volts, tres fases, cuatro hilos, con interruptor principal de 3x150 Amp.

El tablero será del tipo sobreponer con gabinete NEMA 1, las barras serán de cobre estañadas sostenidas y separadas por una base aislante moldeada que las soporta. Las barras cuentan con lengüetas que permiten instalar indistintamente los interruptores derivados

4.4.3 INTERRUPTORES DE SEGURIDAD

Estos interruptores serán Clase 3130, marca Square D, para uso comercial e industrial, 600 VCA máximos, hasta 200 K Amp simétricos con fusible apropiado. El gabinete será tipo NEMA 1, contará con un mecanismo de operación rápida, zapatas terminales adecuadas para conductor de cobre o aluminio, bases de material aislante, posibilidad de multicanado para bloqueo fuera. Palanca de operación de dos partes rojo y negro, para indicación de posición, zapatas terminales removibles por el frente, Discos tangenciales removibles.

8.5 CALCULO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

5 BASES DE CÁLCULO

5.1 CUADROS DE CARGA

Es la representación técnica del cálculo de los conductores de los circuitos derivados existentes en la instalación eléctrica de acuerdo a los parámetros establecidos en función de las necesidades requeridas por las cargas a operar en el inmueble.

5.2 CALCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS.

Los circuitos de alumbrado, contactos y fuerza fueron calculados para protecciones de 15, 20 y 30 Amperes respectivamente. Se tomó en cuenta la carga, factor de temperatura y agrupamiento y no tener una caída de tensión no mayor al 3 %, para lo cual se auxilió de las hojas de cálculo adjuntas que amparan los cálculos de los circuitos derivados, así como de los mismos tableros al que pertenecen.

El cálculo para la capacidad de conducción de corriente para los conductores está de acuerdo a lo especificado en la sección 310-15 de la NOM-001-SEDE-2005 y las tablas 310-16 y 310-17 para conductores aislados de 0 a 2000 volts, 75 °C.

La protección contra sobre corriente para los conductores está de acuerdo con sus capacidades de conducción especificadas en la sección 310-15 de la tabla 310-16 de la NOM-001-SEDE-2005 y de acuerdo a la sección 210-20.

La metodología para su llenado es la siguiente:

a) En los renglones descritos como circuito y Watts

Se registran los valores de carga asignados a cada elemento de la instalación cubriendo los valores mínimos exigidos por la reglamentación.

b) En la columna "V" se registra el voltaje de operación que es de 127 volts o 220 volts.

c) En la columna "In" la corriente nominal se calculó a la carga total del circuito y al voltaje de operación de acuerdo a las siguientes fórmulas.

5.3 CALCULO DE CORRIENTE, CARGA MONOFÁSICA

$$I_n = W/V_n \times \cos \theta$$

Donde:

I_n = Corriente nominal en Amperes

W = Potencia en Watts

V_n = Voltaje de fase a neutro

$\cos \theta$ = Factor de potencia 0.9

Los resultados se registran en la columna "In"

5.5 CALCULO DE CORRIENTE, CARGA TRIFASICA

$$I_n = P / 1.732 \times V \times \cos \theta$$

Donde:

I_n = Corriente nominal en Amperes

P = Potencia en Watts

V = Voltaje entre fases en Volts $\cos \theta$ = Factor de Potencia 0.9

Los resultados se registran en la columna "In"

5.4 CALCULO DE CORRIENTE, CARGA BIFÁSICA

$$I_n = W/V_f \times \cos \theta$$

Donde:

I_n = Corriente nominal en Amperes

W = Potencia en Watts

V = Voltaje entre fases en volts

$\cos \theta$ = Factor de potencia 0.9

Los resultados se registran en la columna "In"

d) En la columna "L" se registra la distancia que existe desde el tablero hasta el extremo de la carga de cada circuito.

e) La corriente corregida "Icorr" se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$I_{corr} = I_n / F.A \times F.T$$

Donde :

F.A. = Factor de agrupamiento

F.T = Factor de temperatura

I_n = Corriente nominal del circuito

De acuerdo a los resultados obtenidos se seleccionan los conductores que tengan la capacidad adecuada de conducción de corriente considerando aislamiento THW 75 °C.

f) Para el cálculo de la sección mínima requerida en el conductor se utilizaron las expresiones siguientes:

8.5 CALCULO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

5.6 CALCULO DE SECCIÓN DE CONDUCTOR, CARGA MONOFÁSICA

$$S = 4LI_n / V_n \times e \%$$

Donde:

L = Distancia a la carga en metros

In = Corriente Nominal en Amperes

Vn = Voltaje entre fase y neutro

e % = Porcentaje de caída de tensión para cálculo 3 %

Los resultados obtenidos se registran en S (MM²)

5.7 CALCULO DE SECCIÓN DE CONDUCTOR, CARGA BIFÁSICA

$$S = 2LI_n / V \times e \%$$

Donde:

L = Distancia a la carga en metros

In = Corriente Nominal en Amperes

V = Voltaje entre fases

e % = Porcentaje de caída de tensión para cálculo 3 %

Los resultados obtenidos se registran en S (MM²)

5.8 CALCULO DE SECCIÓN DE CONDUCTOR, CARGA TRIFÁSICA

$$S = 2 \times 1.732 \times L \times I_n / V \times e \%$$

Donde:

L = Distancia a la carga en metros

In = Corriente Nominal en Amperes

V = Voltaje entre fases

e % = Porcentaje de caída de tensión para cálculo 3 %

Los resultados se registra en la columna S (MM²)

g) Comparando los resultados obtenidos en conductor por "I" (por corriente) y por " S MM² " (por caída de tensión), se opta por el de mayor sección.

En el caso nuestro el calibre mínimo a seleccionar para alumbrado es 12 y para contactos 10 AWG.

El resultado se registra en la columna que dice conductor seleccionado AWG ó MCM.

h) Las protecciones se seleccionan de acuerdo a la carga por servir y al conductor seleccionado.

8.5 CALCULO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

5.9 CALCULO PARA CIRCUITOS DE MOTORES

Se sigue el mismo procedimiento, a excepción de que cuando se tenga un grupo de motores en un mismo alimentador se hará de la siguiente forma:

$I_n = 1.25 I_m + \text{Suma } I_n$ Donde:

I_n = Corriente nominal del circuito de motores.

I_m = Corriente del motor mayor.

Suma I_n = Suma de corrientes nominales de los demás motores.

$I_m = 0.746 \times C.P. / 1.732 \times V \times \cos \theta$ Donde:

C.P. = Caballos de potencia

V = Voltaje de fase a fase

$\cos \theta$ = Factor de potencia 0.9

TABLERO	A	CONTACTO						HOJA DE CALCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS										PROYECTO			TABLERO DE ALUMBRADO Y CONTACTOS				
		FASE		CONTACTO		CONTACTO		DATOS DE ANALISIS					FACTORES DE CORRECCION					CASA DE LA CULTURA NAUCALPAN			FASE				
		CIRCUITO	WATS	58.0	40.0	PISO	DUPLEX	220 V	WATS TOTAL	VOLTAGE	I NOMINAL	LONGITUD	F.T.	F.A.	e%	I CORREJIDA	S(mm2)	I CORREJIDA	S(mm2)	AWG/KCM	P-A	A	B	C	
		3					12540.0	220	36.57	48	1	0.8	3.0	45.71	9.21	6	8	8	x		4,196.00	4,148.00	4,196.00		
AULAS	AC1	1	9	4			682.0	127	5.97	54	1	0.8	3.0	7.46	3.38	14	12	12	1 x	15		682.00			
	AC2	1	9	4			682.0	127	5.97	45	1	0.8	3.0	7.46	2.82	14	12	12	1	15		682.00			
	AC3	1	12				696.0	127	6.09	38	1	0.8	3.0	7.61	2.43	14	12	12	1 x	15		696.00			
	AC4	1	12				696.0	127	6.09	32	1	0.8	3.0	7.61	2.05	14	12	12	1	15		696.00			
	AC5	1	12				696.0	127	6.09	29	1	0.8	3.0	7.61	1.85	14	12	12	1 x	15		696.00			
	AC6	1	12				696.0	127	6.09	35	1	0.8	3.0	7.61	2.24	14	12	12	1	15		696.00			
	AC7	1	12				696.0	127	6.09	43	1	0.8	3.0	7.61	2.75	14	12	12	1 x	15	696.00				
	AC8	1	12				696.0	127	6.09	47	1	0.8	3.0	7.61	3.00	14	12	12	1	15			696.00		
	AC9	1				7		1750.0	127	15.31	57	1	0.8	3.0	19.14	9.16	12	8	8	1 x	20	1,750.00			
	AC10	1				7		1750.0	127	15.31	34	1	0.8	3.0	19.14	5.47	12	10	10	1	20	1,750.00			
	AC11	1			5	2		1750.0	127	15.31	52	1	0.8	3.0	19.14	8.36	12	8	8	1 x	20			1,750.00	
	AC12	1			7			1750.0	127	15.31	56	1	0.8	3.0	19.14	9.00	12	8	8	1	20			1,750.00	
DESBALANCEO ENTRE FASES																									1.14

8.5 CALCULO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

TABLERO	B1	FASE	HOJA DE CALCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS															PROYECTO: CASA DE CULTURA			TABLERO DE ALUMBRADO Y CONTACTOS		
			FACTORES DE DISEÑO					FACTORES DE CORRECCION					CONDUCTOR SELECCIONADO POR		CONDUC. SELECC.	PROTECCION	FASE						
			WATS TOTAL	VOLTAGE	I NOMINAL	LONGITUD	F.T.	F.A.	e%	I CORREJIDA	S(mm2)	I CORREJIDA	S(mm2)	AWG/KCM	P-A	A	B	C					
CAFETERIA	3	58.0	52.0	18.0	28.0	250.0	250.00	8000.0	13770.0	220	40.15	43	1	0.8	3.0	50.19	9.06	6	4	x	4574.0	4622.0	4574.0
CAFETERIA Y CONSUL. MEDICO	B1C1	1	10						520.0	127	4.55	44	1	0.8	3.0	5.69	2.10	14	12	1 x 15			520.0
	B1C2	1	10						520.0	127	4.55	44	1	0.8	3.0	5.69	2.10	14	12	1 x 15			520.0
	B1C3	1	10						520.0	127	4.55	22	1	0.8	3.0	5.69	1.05	14	14	1 x 15	520.0		
	B1C4	1	10						520.0	127	4.55	11	1	0.8	3.0	5.69	0.53	14	14	1 x 15			520.0
	B1C5	1		3	1				82.0	127	0.72	11	1	0.8	3.0	0.90	0.08	14	14	1 x 15		82.0	
	B1C6	1		3					54.0	127	0.47	11	1	0.8	3.0	0.59	0.05	14	14	1 x 15	54.0		
	B1C7	1		3					54.0	127	0.47	11	1	0.8	3.0	0.59	0.05	14	14	1 x 15			54.0
	B1C8	1							1750.0	127	15.31	13	1	0.8	3.0	19.14	2.09	14	14	1 x 20		1750.0	
	B1C9	1							1750.0	127	15.31	13	1	0.8	3.0	19.14	2.09	14	14	1 x 20		1750.0	
	B1C10	2							8000.0	220	40.40	9	1	0.8	3.0	50.51	1.10	8	14	2 x 20	4000		4000.0
DESBALANCEO ENTRE FASES																					1.04		

TABLERO	B2	FASE	HOJA DE CALCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS															PROYECTO: CASA DE CULTURA DE NAUCLAPAN			TABLERO DE ALUMBRADO Y CONTACTOS		
			DATOS DE ANALISIS					FACTORES DE CORRECCION					CONDUCTOR SELECCIONADO POR		CONDUC. SELECC.	PROTECCION	FASE						
			WATS TOTAL	VOLTAGE	I NOMINAL	LONGITUD	F.T.	F.A.	e%	I CORREJIDA	S(mm2)	I CORREJIDA	S(mm2)	AWG/KCM	P-A	A	B	C					
LIBRERIA. SITE. CAJA	3	58.0	52.0	108.0	18.0	380	250.0	8000.0	5213.6	220	15.20	11	1	0.8	3.0	19.00	0.88	12	12	x	1957.6	2006.0	2006.0
LIBRERIA. SITE. CAJA	B2C1	1							1250.0	127	10.94	22	1	0.8	3.0	13.67	2.53	14	12	1 x 15	1250.0		
	B2C2	1							1250.0	127	10.94	8	1	0.8	3.0	13.67	0.92	14	14	1 x 15		1250.0	
	B2C3	1							1250.0	127	10.94	20	1	0.8	3.0	13.67	2.30	14	12	1 x 15			1250.0
	B2C4	1	1	1	4	2	4		707.6	127	6.19	17	1	0.8	3.0	7.74	1.10	14	14	1 x 15	707.6		
	B2C5	1			7				756.0	127	6.61	20	1	0.8	3.0	8.27	1.39	14	12	1 x 15		756.0	
	B2C6	1			7				756.0	127	6.61	20	1	0.8	3.0	8.27	1.39	14	12	1 x 15			756.0
DESBALANCEO ENTRE FASES																					2.41		

TABLERO	C	FASE	HOJA DE CALCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS															PROYECTO: CASA DE CULTURA DE NAUCLAPAN			TABLERO DE ALUMBRADO Y CONTACTOS		
			DATOS DE DISEÑO					FACTORES DE CORRECCION					CONDUCTOR SELECCIONADO POR		CONDUC. SELECC.	PROTECCION	FASE						
			WATS TOTAL	VOLTAGE	I NOMINAL	LONGITUD	F.T.	F.A.	e%	I CORREJIDA	S(mm2)	I CORREJIDA	S(mm2)	AWG/KCM	P-A	A	B	C					
	3	58.0	40.0	28.0	250.0	250.00	8000.0	11178.0	220	32.60	11	1	0.8	3.0	40.74	1.88	8	14	8	x	3738.0	3690.0	3750.0
CAFETERIA Y CONSUL. MEDICO	CC1	1			21			588.0	127	5.14	54	1	0.8	3.0	6.43	2.92	14	12	12	1 x 15		588.0	
	CC2	1			21			588.0	127	5.14	45.5	1	0.8	3.0	6.43	2.46	14	14	12	1 x 15	588.0		
	CC3	1		10				400.0	127	3.50	38	1	0.8	3.0	4.37	1.40	14	14	12	1 x 15	400.0		
	CC4	1		10				400.0	127	3.50	36	1	0.8	3.0	4.37	1.32	14	14	12	1 x 15		400.0	
	CC5	1						1250.0	127	10.94	37	1	0.8	3.0	13.67	4.25	12	10	8	1 x 15			1250.0
	CC6	1						1250.0	127	10.94	77	1	0.8	3.0	13.67	8.84	12	8	8	1 x 15			1250.0
	CC7	1						1250.0	127	10.94	30	1	0.8	3.0	13.67	3.44	12	12	8	1 x 15	1250.0		
	CC8	1	2			8		1090.0	127	9.54	23.5	1	0.8	3.0	11.92	2.35	14	12	12	1 x 15		1090.0	
	CC9	1			10			900.0	127	7.87	10	1	0.8	3.0	9.84	0.83	14	14	12	1 x 15		900.0	
	CC10	1	4		12			712.0	127	6.23	18.5	1	0.8	3.0	7.79	1.21	14	14	12	1 x 15		712.0	
	CC11	1						1500.0	127	13.12	11.5	1	0.8	3.0	16.40	1.58	12	14	12	1 x 15	1500.0		
	CC12	1						1250.0	127	10.94	21	1	0.8	3.0	13.67	2.41	12	14	12	1 x 15			1250.0
DESBALANCEO ENTRE FASES																					1.60		

8.5 CALCULO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

TABLERO	D	FASE	HOJA DE CALCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS										PROYECTO CASA DE CULTURA DE NAUCALPAN						TABLERO DE ALUMBRADO Y CONTACTOS										
			DATOS DE DISEÑO					FACTORES DE CORRECCION					CONDUCTOR SELECCIONADO POR		CONDUCC. SELECC.		PROTECCION		FASE										
			CIRCUITO	WATS	52.0	72.0	18.0	58.0	16.40	35.0	28.0	60.0	CONTACTO	WATS TOTAL	VOLTAGE	I NOMINAL	LONGITUD	F.T.	F.A.	e%	I CORREJIDA	S(mm2)	I CORREJIDA	S(mm2)	AWG/KCM	P-A	A	B	C
		3										8433.6	220	24.59	5	1	0.8	3.0	30.74	0.65	12	14		x	2816.0	2772.0	2845.6		
CIRCULACIONES	DC1	1	11			5						852.0	127	7.54	27	1	0.8	3.0	9.43	2.14	14	12		1 x 15		862.0			
	DC2	1				15						870.0	127	7.61	62	1	0.8	3.0	9.51	4.95	14	10		1 x 15	870.0				
	DC3	1	12		4							896.0	127	6.09	53	1	0.8	3.0	7.61	3.39	14	10		1 x 15	696.0				
	DC4	1	20									1040.0	127	9.10	42	1	0.8	3.0	11.37	4.01	14	14		1 x 15		1040.0			
	DC5	1	7		1			29	2			927.6	127	8.12	32	1	0.8	3.0	10.14	2.73	14	14		1 x 15			927.6		
	DC6	1								2	3	870.0	127	7.61	52	1	0.8	3.0	9.51	4.16	14	10		1 x 15		870.0			
	DC7	1	10			4			5			892.0	127	7.80	60	1	0.8	3.0	9.76	4.92	14	12		1 x 15			892.0		
	DC8	1		7								904.0	127	4.41	32	1	0.8	3.0	5.51	1.48	14	14		1 x 15			904.0		
	DC9	1									5	1250.0	128	10.85	32	1	0.8	3.0	13.56	3.62	14	14		1 x 16	1250.0				
	DC10	1				9						922.0	127	4.57	32	1	0.8	3.0	5.71	1.53	14	14		1 x 15			922.0		
DESBALANCEO ENTRE FASES																											2.59		

TABLERO	E	FASE	HOJA DE CALCULO PARA CIRCUITOS DERIVADOS													PROYECTO CASA DE CULTURA DE NAUCALPAN						TABLERO DE ILUMINACION					
			DATOS DE DISEÑO					FACTORES DE CORRECCION					CONDUCTOR SELECCIONADO POR		CONDUCC. SELECC.		PROTECCION		FASE								
			CIRCUITO	WATS	55.0	50.0	21.0	20.0	WATS TOTAL	VOLTAGE	I NOMINAL	LONGITUD	F.T.	F.A.	e%	I CORREJIDA	S(mm2)	I CORREJIDA	S(mm2)	AWG/KCM	P-A	A	B	C			
		3					1972.0	220	9.96	6	1	0.8	3.00	11.45	0.18	14	14				650.0	650.0	672.0				
EXTERIORES	EC1	1			7		147.0	127	1.29	120	1	0.8	3.0	1.61	162	14	14		1 x 15			147.0					
	EC2	1			10		210.0	127	1.84	145	1	0.8	3.0	2.30	280	14	12		1 x 15		210.0						
	EC3	1		5			250.0	127	2.19	50	1	0.8	3.0	2.73	115	14	12		1 x 15			250.0					
	EC4	1		5			250.0	127	2.19	50	1	0.8	3.0	2.73	115	14	12		1 x 15	250.0							
	EC5	1				11		220.0	127	1.92	140	1	0.8	3.0	2.41	283	14	12		1 x 15		220.0					
	EC6	1				9		180.0	127	1.57	160	1	0.8	3.0	1.97	265	14	12		1 x 15	180.0						
	EC7	1	4				220.0	127	1.92	110	1	0.8	3.0	2.41	222	14	8		1 x 15	220.0							
	EC8	1	4				220.0	127	1.92	94	1	0.8	3.0	2.41	190	14	8		1 x 15		220.0						
	EC9	1	5				275.0	127	2.41	30	1	0.8	3.0	3.01	076	14	8		1 x 15			275.0					
DESBALANCEO ENTRE FASES																											3.27

TABLERO	F	FASE	HOJA DE CALCULO PARA CIRCUITOS DERIVADOS													PROYECTO CASA DE CULTURA NAUCALPAN						TABLERO DE ILUMINACION Y CONTACTOS						
			DATOS DE DISEÑO					FACTORES DE CORRECCION					CONDUCTOR SELECCIONADO POR		CONDUCC. SELECC.		PROTECCION		FASE									
			CIRCUITO	WATS	58.0	52.0	58.0	52.0	16.40	100.0	CONTACTO	CONTACTO	WATS TOTAL	VOLTAGE	I NOMINAL	LONGITUD	F.T.	F.A.	e%	I CORREJIDA	S(mm2)	I CORREJIDA	S(mm2)	AWG/KCM	P-A	A	B	C
		3									23557.8	220	68.69	13	1	0.8	3.0	85.87	4.69	4	10	10			7813.2	8000.0	7744.6	
SALON MULTIPLE	FC1	1	4	2							336.0	127	2.94	10	1	0.8	3.0	3.67	0.31	14	14	14	1 x 15			336.0		
	FC2	2								1	8000.0	220	40.40	8	1	0.8	3.0	50.51	0.98	8	14	14	2 x 20		4000	4000		
	FC3	2								1	8000.0	220	40.40	8	1	0.8	3.0	50.51	0.98	8	14	14	2 x 20	4000	4000			
	FC4	1				12					624.0	127	5.46	24	1	0.8	3.0	6.82	1.38	14	14	14	1 x 15			624.0		
	FC5	1				12					624.0	127	5.46	17	1	0.8	3.0	6.82	0.97	14	14	14	1 x 15	624.0				
	FC6	1								4	1000.0	127	8.75	10	1	0.8	3.0	10.94	0.92	14	14	14	1 x 15			1000.0		
	FC7	1					51.5				844.6	127	7.39	20	1	0.8	3.0	9.24	1.55	14	14	14	1 x 15			844.6		
	FC8	1					51.5				844.6	127	7.39	20	1	0.8	3.0	9.24	1.55	14	14	14	1 x 15	844.6				
	FC9	1					51.5				844.6	127	7.39	20	1	0.8	3.0	9.24	1.55	14	14	14	1 x 15	844.6				
	FC10	1		4	4			5			940.0	127	8.22	34	1	0.8	3.0	10.28	2.94	14	12	12	1 x 15			940.0		
	FC11	1								3	750.0	127	6.56	28	1	0.8	3.0	8.20	1.93	14	12	12	1 x 15	750.0				
	FC12	1								3	750.0	127	6.56	28	1	0.8	3.0	8.20	1.93	14	12	12	1 x 15	750.0				
DESBALANCEO ENTRE FASES																											3.19	

8.6 DESCRIPCIÓN DE ACABADOS

EDIFICIO PRINCIPAL- (AULAS, GALERÍA, CAFETERÍA, BIBLIOTECA, ADMINISTRACIÓN)

MUROS: los muros de las fachadas se cubrirán con placas de DUROCK el acabado final será con una pasta impermeable para exteriores seguida de una capa de pintura vinílica marca COMEX, al interior los muros se fabricaran con placas de yeso TABLAROCA o similar y se recubrirán con pintura vinílica marca COMEX.

En el caso particular de las aulas de danza, teatro y deportiva, se instalara un espejo de lado a lado en la pared principal.

PISOS: Por tener una gran área para recubrir, económicamente es mejor aprovechar el firme de concreto que estructuralmente lleva, puliéndolo y aplicándole un sistema de oxidación química (concreto arquitectónico) manejando un contraste de tonalidades.

Al interior de las aulas como la de computo, teórica, y artes visuales se colocara una loseta cerámica por su fácil limpieza y mantenimiento.

Se empleara duales de madera de encino sobre estructura de barrotes para los talleres de danza, teatro y deportiva para un mejor desempeño de las actividades y el cuidado físico de los practicantes.

PLAFONES: Con el objetivo de crear varias sensaciones al usuario los plafones serán de formas variadas para suavizar las líneas rectas y quebradas del espacio, en las zonas de demoras se utilizarán plafones lisos y rectos para que el usuario pueda relajarse.

En los talleres serán plafones blancos lisos y en la administración se combinarán estos plafones con los llamados sound scapes los cuales acústicamente son especiales para las zonas de trabajo en las oficinas.



8.6 DESCRIPCIÓN DE ACABADOS

AUDITORIO

MUROS: Por la función que cumplen, es necesario tener una buena acústica dentro de los auditorios, por lo tanto los muros se recubrirán acústicamente con apariencia tipo madera y textiles. Solo en el vestíbulo se repetirán los mismos materiales, los cuales son aplanado de yeso y pintura vinílica blanca.

El sistema de fachadas será por medio de placas precoladas arquitectónicas, sujetas a la estructura metálica del edificio. El color y textura será beige grano expuesto

PISOS: Dentro de los auditorios se utilizará alfombra de usos rudo y en el vestíbulo el acabado será pulido fino al natural del firme de concreto.

PLAFONES: Serán totalmente acústicos marca Armstrong para mayor funcionalidad y en el vestíbulo se utilizarán plafones lisos blancos como en la mayoría de los demás espacios.

SALÓN DE USOS MÚLTIPLES

MUROS: En su mayoría son cancelería de aluminio con cristal claro, manejo de cortinas para adaptar y ambientar el espacio según el evento

PISOS: Igual que el edificio principal al firme de concreto se aplicándole un sistema de oxidación química (concreto arquitectónico) manejando un contraste de tonalidades.

PLAFONES: los plafones serán de formas variadas será luminoso, para así crear diferentes ambientes en el espacio.

