



FRANCISCO JAVIER AYALA PAZMIÑO

**CONTRATACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA
IMPLANTACIÓN ARQUITECTÓNICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA
ESTANDARIZADA DEL MILENIO TIPOLOGIA MAYOR
“CASCALES”, UBICADA EN LA PARROQUIA EL DORADO DE
CASCALES, PROVINCIA DE SUCUMBÍOS**

ESTUDIO MECÁNICO

Memoria Técnica
Especificaciones Técnicas
Precios Unitarios
Planos Mecánicos

103 hojas ✓
56 hojas ✓
37 hojas ✓
2 hojas ✓

**TOTAL
PLANOS**

**198 HOJAS ✓
11 PLANOS ✓**

AGOSTO - 2021



FRANCISCO JAVIER AYALA PAZMIÑO

**CONTRATACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA
IMPLANTACIÓN ARQUITECTÓNICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA
ESTANDARIZADA DEL MILENIO TIPOLOGÍA MAYOR
“CASCALES”, UBICADA EN LA PARROQUIA EL DORADO DE
CASCALES, PROVINCIA DE SUCUMBÍOS**

MEMORIA TÉCNICA

17. PROYECTO MECÁNICO

Agosto - 2021

PRODUCTO N° 2

ÍNDICE

17.- PROYECTO MECÁNICO

17.1 DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN

17.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

17.1.1.1 Bloque de 12 aulas

17.1.1.2 Bloque de Laboratorios

17.1.1.3 Bloque Administración

17.1.1.4 Bloque Biblioteca

17.1.1.5 Bloque Comedor Salón de uso múltiple

17.1.1.6 Bloque Bar

17.1.1.7 Bloque Bodega Vestidor

17.1.1.8 Bloque Sala de Profesores

17.1.2 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS MECÁNICOS

17.1.3 CONDICIONES EXTERIORES DE DISEÑO

17.2 ALCANCE DEL ESTUDIO

17.3 NORMATIVA

17.4 DESARROLLO DEL ESTUDIO

17.4.1 RENOVACIÓN DE AIRE Y VENTILACIÓN MECÁNICA

17.4.2 CARGA TÉRMICA

17.4.3 CÁLCULOS PARA VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO



FRANCISCO JAVIER AYALA PAZMIÑO

17.4.3.1 Campa de extracción en comedor

17.4.3.2 Ventiladores de techo

17.4.3.3 Climatización

17.4.3.4 Dimensionamiento con Elite CHVAC

17.4.4 DIMENSIONAMIENTO SISTEMA GLP

17.4.4.1 Tipo de tanque de almacenamiento

17.4.4.2 Diámetro y tipo de la tubería

17.4.4.3 Dimensionamiento Cocina

17.4.4.4 Dimensionamiento Laboratorio de Química

17.5 LISTA DE MATERIALES Y EQUIPOS POR BLOQUE

17.6 PLANOS

17.7 GARANTÍAS DE EQUIPOS Y ACCESORIOS

17.8 MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 01. Requerimientos MINEDUC-VGE-201-00120-0F
- Tabla 02. Anuario INAMHI 2014 Temperaturas, humedad y velocidad del viento
- Tabla 03. Requerimientos de ventilación ASHRAE 62.1
- Tabla 04. Tasas mínimas de extracción ASHRAE 62.1
- Tabla 05. Capacidad de equipos electrónicos
- Tabla 06. Caudales mínimos de ventilación ASHRAE 62.1
- Tabla 07. Baterías sanitarias
- Tabla 08. Flujos mínimos de extracción
- Tabla 09. Lista de equipos a ser instalaos por recinto
- Tabla 10. Consumo de GLP
- Tabla 11. Factor F para diámetros de tubería
- Tabla 12. Equipamiento Bloque 12 Aulas
- Tabla 13. Equipamiento Bloque Educación Inicial
- Tabla 14. Equipamiento Bloque Administración
- Tabla 15. Equipamiento Bloque Sala de Profesores
- Tabla 16. Equipamiento Bloque Tecnología de Idiomas
- Tabla 17. Equipamiento Laboratorio de Física y Química
- Tabla 18. Equipamiento Bloque Biblioteca
- Tabla 19. Equipamiento Bloque Bar
- Tabla 20. Equipamiento Bloque Comedor Salón de uso múltiple
- Tabla 21. Equipamiento Bloque Bodega Vestidor

ÍNDICE DE IMÁGENES

- Imagen 01. Ubicación de Unidad Educativa
- Imagen 02. Laboratorio de computación
- Imagen 03. Baterías sanitarias
- Imagen 04. Flujos mínimos de extracción en campanas
- Imagen 05. Pautas generales para la selección de ventiladores de techo
- Imagen 06. Criterios de selección y tasas de aire recomendadas para ventiladores
- Imagen 07. Suministro mínimo de aire fresco
- Imagen 08. Selección del método RTS
- Imagen 09. Ingreso de información base típica
- Imagen 10. Ingreso de información recinto trabajo medio
- Imagen 11. Ingreso de factores de seguridad
- Imagen 12. Ingreso de información lugar de estudio
- Imagen 13. Ingreso información de techo
- Imagen 14. Ingreso de información de piso
- Imagen 15. Ingreso de información de paredes
- Imagen 16. Ingreso de información ventanas
- Imagen 17. Ingreso de información sombra
- Imagen 18. Información general enfriamiento
- Imagen 19. Ingreso de información Recinto Biblioteca
- Imagen 20. Ingreso de información Recinto Laboratorio de Idiomas
- Imagen 21. Ingreso de información Recinto cuarto de Rack
- Imagen 22. Ingreso de información Recinto Rack Comedor
- Imagen 23. Resultados de carga térmica en Recintos

17.1 DIAGNOSTICO Y EVALUACIÓN

En el presente diagnostico se va a establecer los parámetros necesarios para el cumplimiento de normativas de cada sistema mecánico y procesos de ingeniería necesarios para el correcto funcionamiento de las nuevas instalaciones de la Unidad Educativa del Milenio de Tipología Mayor Cascales.

El proyecto se ubicará en la Parroquia El Dorado de Cascales, Cantón Cascales, Provincia Sucumbíos y por lo cual nos basaremos con el anuario del INAMHI en base a la estación meteorológica de Lumbaqui para determinar las temperaturas que existen en la Provincia.

Ubicación	Coordenada N	Coordenada O
Parroquia Cascales	0° 04' 31.5"	77°12'48.4

Imagen 01. Ubicación de Unidad Educativa.



Fuente: Marcador de Google Maps.

Linderos:

Al norte calle Jaime Roldós

Al sur: calle Eustorgio Cabezas

Al este: sin calle

Al oeste: calle Shyris

El área del lote es 32.416,55 m² según planos entregados por la Dirección Distrital de Educación No. 1.

De acuerdo a la visita que se realizó a la Unidad Educativa se pudo apreciar que solo tenían dos equipos de aire acondicionado tipo ventana para el laboratorio de computación de 12.000 BTU/H, al momento están operativos pero su estado es regular por lo que se necesita verificar en las bitácoras de mantenimiento si se les ha dado los respectivos mantenimientos preventivos en los años anteriores.

Imagen 01. Laboratorio de computacion.



17.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

La Unidad Educativa de Tipología Mayor Cascales contará con bloques los cuales son los siguientes:

- Bloque de aulas.
- Laboratorios.
- Administración.
- Área deportiva.
- Patio cívico.
- Biblioteca.
- Comedor.
- Bar.
- Bodega vestidor.
- Área de servicio.
- Área verde.
- Caminerías.
- Estacionamiento.
- Abastecimiento y energía.
- Bloque Sala de Profesores.

17.1.1.1 Bloque de 12 aulas.

Son dos bloques de dos pisos con 3 aulas en cada ala, cada aula contiene capacidad para 40 estudiantes, más el docente, dando un total de 24 aulas.

Cada nivel tendrá baterías sanitarias tanto para hombres, mujeres y para personas con capacidades especiales las cuales solo habrá en planta baja y en planta alta será bodega.

De acuerdo a los estándares emitidos por el MINEDUC, en aulas solo se colocara ventiladores de techo para que exista movimiento de aire, y en las baterías sanitarias en el caso del baño de personas con habilidades especiales se colocara un extractor de aire de tipo plafón de 100 CFM por ser un lugar cerrado, en las demás baterías sanitarias tanto hombres como mujeres se instalara un ventilador de extracción tipo axial de 300 CFM central instalado en la pared para ayudar a la ventilación y extracción de olores.

17.1.1.2 Laboratorios.

Existen dos laboratorios de Tecnologías de Idiomas con capacidad para 40 estudiantes y 40 equipos de computación cada uno y según requerimientos del MINEDUC, se requiere aire acondicionado por la carga térmica que genera los equipos de computación y por alguna carga que sea generada por algún aparato electrónico adicional como UPS o Switch adicionales.

Entre los dos laboratorios de Tecnologías de Idiomas se implementará un cuanto de Rack el cual será el cuarto principal de comunicaciones ya que este albergara el UPS de 50 KVA, switch, router y demás equipos electrónicos necesarios para su correcto funcionamiento, por lo que es necesario y bajo los estándares del MINEDUC se necesita aire acondicionado con respaldo de un equipo de la misma potencia para back up en caso de algún fallo o algún tipo de mantenimiento.

En el laboratorio de Física esta dimensionado para 40 estudiantes más el profesor divididos en 4 cuatro bloques de 10 estudiantes, según los estándares entregados por el MINEDUC, no es necesario la implementación de aire acondicionado y se utilizara ventiladores de techo para la recirculación de aire.

En el laboratorio de Química de igual manera se tiene 4 bloques con capacidad para 10 estudiantes por bloque dando un total de 40 estudiantes más el profesor y según requerimientos por parte del MINEDUC se necesita extracción y renovación de aire por los diferentes tipos de sustancias que se pueden emplear para las practicas estudiantiles y



siendo el caso se necesita que el recinto o ambiente tenga una presión negativa de aire para evitar contaminación dentro del recinto.

17.1.1.3 Bloque Administración.

El bloque de administración está distribuido y diseñado para contener los servicios de: archivo, colecturía, secretaria, sala de estar, Rectorado, Vice rectorado, sala de reuniones, primeros auxilios y 4 baños individuales.

Para el caso de baños se implementará la instalación de un extractor tipo plafón con capacidad de 100 CFM, y por requerimientos del MINEDUC se instalará únicamente ventiladores de techo.

17.1.1.4 Bloque Biblioteca.

En la biblioteca está distribuida de la siguiente manera: mesas que albergara a 40 personas que pueden utilizar sus respectivas laptops y área de internet con equipos de computación tipo PC para 10 usuarios, baterías sanitarias, área infantil y un área de lectura exterior cubierta.

Según requerimientos por parte del MINEDUC se plantea un sistema de aire acondicionado por medio de evaporadores tipo cassette de 4 vías para mejor distribución del aire y en el recinto de área infantil por no tener equipos electrónicos se implementara ventiladores de techo, en las baterías sanitarias se instalara un sistema de extracción centralizado por medio de un extractor ubicado en la terraza y la captación seria por medio de ductos y rejillas de extracción de aire encima de cada inodoro y urinario.

17.1.1.5 Bloque Comedor / Salón de uso múltiple.

El comedor tiene capacidad para 256 usuarios más las baterías sanitarias, cocina, cuarto de bodega, alimentos secos, vestidor y rack.



FRANCISCO JAVIER AYALA PAZMIÑO

Según requerimiento del MINEDUC se realizara la implementación de ventiladores de techo tipo helicoidal, los cuales se encargaran de realizar el movimiento del aire interior, para las baterías sanitarias se implementara un sistema de extracción centralizado mediante ductos y rejillas de extracción hacia un ventilador de extracción ubicado en la terraza, para la cocina se implementara una campa de extracción de olores compensada la cual debe ser fabricada de acero inoxidable de grado 304 con filtros tipo baffle, un canal de recolección de grasa y control para encendido y apagado la cual tiene una descarga en la terraza con un ventilador de extracción y un ventilador de suministro en la cual según el dimensionamiento pueda cumplir con una velocidad de 50 FPM, en el cuarto de rack se implementara un sistema de aire acondicionado tipo Split de pared y para la bodega de alimentos secos se instalara un ventilador de extracción de acuerdo a las necesidades del recinto.

Para el caso del GLP se instalará un sistema con 3 bombonas de gas con un banco reductor de presión y tubería de cobre tipo L.

17.1.1.6 Bloque Bar

Según los estándares entregados por el MINEDUC no se considera que se va a preparar alimentos por lo que en este recinto no es necesario ni un sistema de extracción de olores ni un sistema de GLP, pero si se necesita la implementación de ventiladores de techo.

17.1.1.7 Bloque Bodega Vestidor.

Este bloque está dispuesto para cambio y aseo de estudiante antes y después de las prácticas de cultura física y algún otro evento deportivo por lo que en este caso no hay un requerimiento de aire acondicionado ni extracción, pero si se debería implementar un sistema de extracción de aire para que en el recinto no se encierre el olor producido por los estudiantes.

En la bodega al ser un lugar cerrado se debe realizar la implementación de un sistema de extracción de aire para que no se produzca humedad.

117

17.1.1.8 Bloque Sala de Profesores.

El bloque de Sala de Profesores está distribuido y diseñado para contener los servicios de: sala de profesores, sala de reuniones, Rector vespertino, inspección, DECE, puestos de cómputo, atención personalizada y 2 baños individuales.

Para el caso de baños se implementará la instalación de un extractor tipo plafón con capacidad de 100 CFM, y por requerimientos del MINEDUC se instalará únicamente ventiladores de techo en cada recinto los cuales serán debidamente seleccionados en base al diámetro del ventilador y al área a ocupar, debido a la Ubicación de la Unidad Educativa se planteará ventiladores de un diámetro mayor al seleccionado.

Para los demás bloques no es necesario la implementación de algún sistema de ventilación ya que están a la intemperie.

Durante la inspección se determinó la ubicación de la Unidad Educativa en la Parroquia El Dorado de Cascales por la facilidad de accesos y la cercanía al centro de la Parroquia El Dorado.

17.1.2 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS MECÁNICOS

El presente anteproyecto, memoria de cálculo y planos corresponden a la selección de un sistema de aire acondicionado, ventilación y GLP, que se implementaran en la Unidad Educativa Cascales.

Para el equipamiento mecánico se ha tomado los lineamientos del “Estándar de las unidades Educativas del Milenio Tipo Costa”, en los oficios No. MINUDEC-VGE-2016-00120-0F, de mayo del 2016 en el cual dicho estándar dan claras las instrucciones para

retirar los equipos de aire acondicionado de las áreas que NO sean cuartos de Rack, Biblioteca, Laboratorios de Física, Química y Tecnología de Idiomas.

Se establece la siguiente tabla que determina el tipo de equipamiento mecánico.

Tabla 01. Requerimientos MINEDUC-VGE-2016-00120-0F

EQUIPAMIENTO PROPUESTO		
COD.	BLOQUE	EQUIPAMIENTO PROPUESTO
01	Cancha de futbol	Ninguno
02	Bodega y vestidor	Ninguno
03	Bar	Ventilación mecánica
04	Tecnología de idiomas / Cuarto de Racks	Aire acondicionado
05	Laboratorios de Física y Química	Ventilación mecánica
06	Sala de profesores	Ventilación mecánica
07	Bloque de aulas	Ventilación mecánica
08	Cuarto de generador	Ninguno
09	Cuarto de bombas	Ninguno
10	Acceso	Ninguno
11	Administración	Ninguno
12	Biblioteca	Aire acondicionado
13	Comedor	Ventilación mecánica
14	Bloque educación inicial	Ventilación mecánica
15	Parqueaderos	Ninguno

De acuerdo a la arquitectura y equipamiento se determina que las áreas donde se tiene mayor carga térmica serán: cuartos de Racks, Laboratorios de computación, Biblioteca, se implementara equipos de aire acondicionado.

Para las demás áreas se considerará un sistema de ventilación natural combinada con ventiladores helicoidales de 48" y 56" de diámetro.

En los baños individuales se colocarán ventiladores de techo tipo plafón, mientras que en los baños de los bloques se instalarán ventiladores tipo axial para evitar la acumulación de olores.



FRANCISCO JAVIER AYALA PAZMIÑO

En la cocina del comedor se implementará una campana de extracción de olores empotrada en la pared, producto de la preparación de alimentos.

En el bloque de aulas se instalará ventiladores helicoidales de acuerdo a los lineamientos emitidos en el año 2016.

Como criterio general, se aplicará tanto sistemas de ventilación mecánica como climatización la Normativa ASHRAE en los ambientes con alta concentración de personas y equipos como aulas, salas de lectura, oficinas, biblioteca y cuarto de equipos electrónicos.

La distribución de los planos arquitectónicos y de ocupación serán los encargados de determinar la carga térmica en base a cálculos y temperaturas que sean de la zona.

17.1.3 CONDICIONES EXTERIORES DE DISEÑO

El Dorado Cascales está situado a 362 msnm, es un ambiente húmedo con precipitaciones diarias y sus coordenadas son:

0°04'31.5"N

77°12'48.4"O

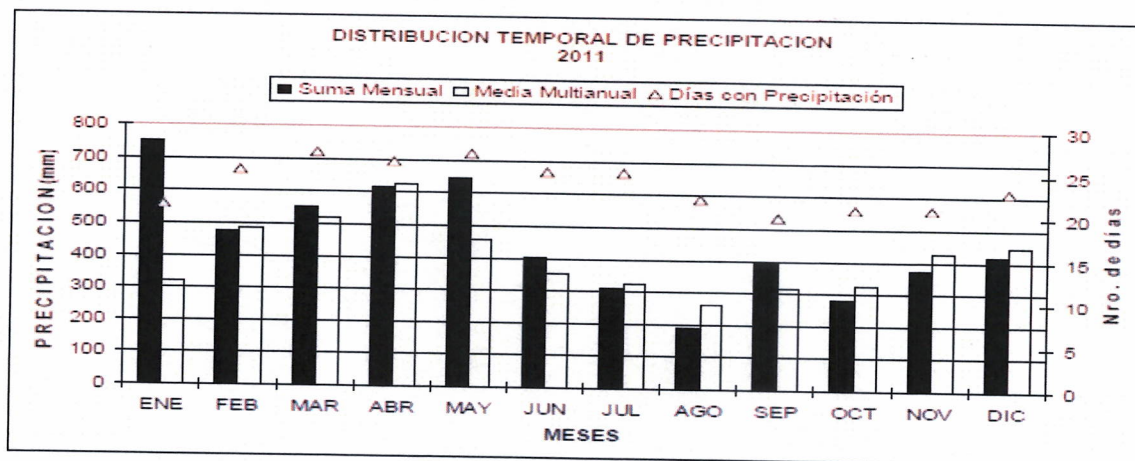
A continuación, se muestran las temperaturas externas en la Provincia de Sucumbíos según el Anuario del INAMHI y en los cuales se ha determinado los siguientes valores.

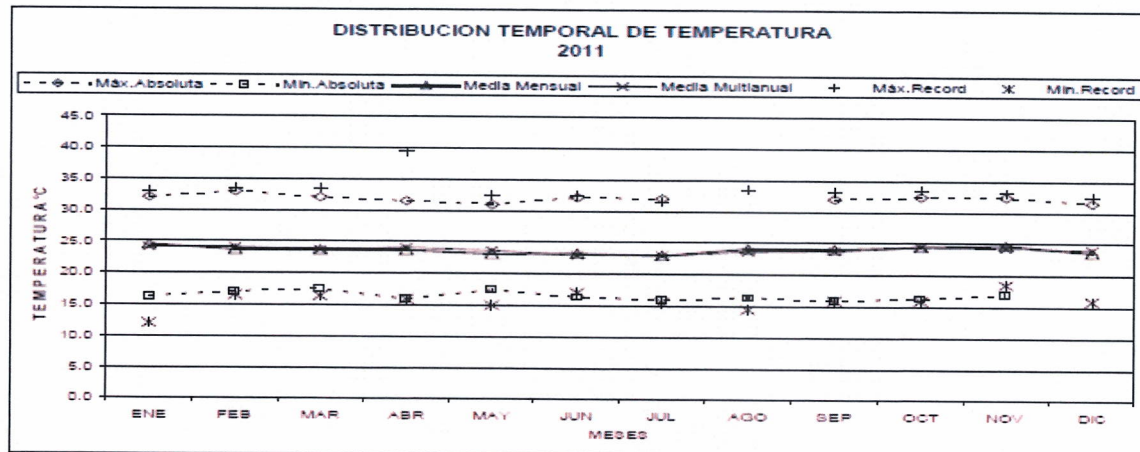
Temperatura de bulbo seco Marzo	32° C (89.6° F)
Humedad relativa exterior	100 %
Humedad relativa media	90 %
Velocidad del viento	2.1 m/s
Dirección del viento	NE
Altura	362 msnm (1187 ft)

Tabla 02. Anuario INAMHI 2014 temperaturas humedad y velocidad del viento

M1203 LUMBAQUI														INAMHI					
MES	HELIOFANIA (Horas)	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C)						HUMEDAD RELATIVA (%)				PUNTO DE ROCIO (°C)	TENDION DE VAPOR (hPa)	PRECIPITACION (mm)		Número de días con precipitación			
		ABSOLUTAS		M E D I A S				Máxima día		Mínima día				Mensual	Suma Mensual		Máxima en 24hrs día		
		Máxima	Mínima	día	Máxima	Mínima	Mensual	Máxima	Mínima	día	Media						Máxima	Mínima	día
ENERO	137.3	32.0	15	18.2	30	30.0	19.4	24.4	98	7	85	14	90	22.5	27.3	749.6	176.9	2	21
FEBRERO	58.0	33.0	5	17.0	15	29.5	18.9	23.7	100	14	89	5	91	22.1	26.7	475.6	90.0	9	26
MARZO	87.0	32.0	2	17.5	22	28.9	19.2	23.8	100	16	87	3	92	22.1	26.6	555.1	72.2	18	27
ABRIL	93.4	31.5	8	18.0	28	29.2	19.3	23.7	100	20	88	10	92	22.3	27.0	617.0	109.2	26	28
MAYO	81.1	31.0	11	17.4	23	27.9	19.1	23.1	100	4	89	11	92	21.8	26.2	644.7	132.0	12	27
JUNIO	96.8	32.2	7	18.4	28	28.4	19.5	23.2	100	3	72	7	93	21.9	26.4	401.6	58.5	14	26
JULIO	99.4	32.0	20	18.0	20	28.3	19.1	23.0	100	19	73	12	93	21.8	26.2	311.2	96.5	1	25
AGOSTO	141.5			18.4	31	30.1	19.3	24.1						21.8	26.3	189.3	25.2	21	22
SEPTIEMBRE	121.1	32.0	5	18.0	2	30.2	17.5	24.0	98	29	70	21	88	21.8	26.4	395.2	98.2	24	20
OCTUBRE	132.4	32.5	10	18.4	28	30.2	18.4	24.5						22.1	26.7	281.2	92.2	11	21
NOVIEMBRE	133.5	32.5	1	17.0	14	30.2	19.0	24.7	98	12	63	1	89	22.6	27.6	374.0	57.2	19	21
DICIEMBRE	71.2	31.5	9			28.9	18.5	23.7						21.6	26.0	418.3	69.0	13	23
VALOR ANUAL	1222.7					29.3	18.7	23.8				90	22.0	26.6		5412.8	176.9		

MES	EVAPORACION (mm)			NUBOSIDAD (Media) (Octas)	VELOCIDAD MEDIA Y FRECUENCIAS DE VIENTO																Vel. Mayor Observada		VELOCIDAD MEDIA (Km/h)			
	Suma Mensual	Maximen 24hrs día	Media		N		NE		E		SE		S		SW		W		CALMA %	Nro OBS						
					(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%								
ENERO	96.7	5.3	14	5	0.0	0	2.0	24	0.0	0	2.0	15	0.0	0	2.0	14	0.0	0	2.0	5	42	93	2.0	NE	1.2	
FEBRERO	61.1	5.0	17	6	0.0	0	2.1	21	0.0	0	2.0	20	0.0	0	2.1	25	0.0	0	2.0	8	25	84	4.0	NE	1.0	
MARZO	85.2	6.0	2	6	0.0	0	2.0	28	0.0	0	2.0	14	0.0	0	2.0	14	0.0	0	2.3	9	38	93	4.0	NW	1.0	
ABRIL	79.2	4.5	11	5	0.0	0	2.0	30	0.0	0	2.0	13	0.0	0	2.0	14	0.0	0	2.0	3	39	90	2.0	NE	1.0	
MAYO	69.0	3.7	17	6	0.0	0	2.1	31	0.0	0	2.0	13	0.0	0	2.0	16	0.0	0	2.0	10	30	93	4.0	NE	1.0	
JUNIO	60.2	4.5	7	6	0.0	0	2.0	26	0.0	0	2.0	14	0.0	0	2.0	19	0.0	0	2.0	7	34	90	2.0	NW	1.0	
JULIO	57.4	4.0	30	6	0.0	0	2.1	23	0.0	0	2.0	13	0.0	0	2.0	9	0.0	0	2.0	8	48	93	4.0	NE	0.9	
AGOSTO	98.5			5																						
SEPTIEMBRE	111.5	22.9	1	5	0.0	0	2.0	22	0.0	0	2.0	13	0.0	0	2.0	20	0.0	0	2.2	13	31	90	4.0	NW	1.3	
OCTUBRE	96.8	5.0	14	5	0.0	0	2.0	29	0.0	0	2.1	18	0.0	0	2.1	20	0.0	0	2.0	4	30	93	4.0	SE	1.3	
NOVIEMBRE	92.0	5.5	1	5	0.0	0	2.0	24	0.0	0	2.3	16	0.0	0	2.0	28	0.0	0	2.4	12	22	90	4.0	NW	1.4	
DICIEMBRE	74.4	4.4	11	5	0.0	0	2.0	27	0.0	0	2.0	15	0.0	0	2.0	26	2.0	2	2.0	4	26	93	2.0	NE	1.1	
VALOR ANUAL	952.0			5																						1.0





Según las condiciones de diseño se determina la temperatura y humedad relativa en base a ASHRAE en la cual las condiciones de confort son las siguientes:

Temperatura interior	(70 - 73) °F	22° C
Humedad relativa interior	(50 – 55) %	
Criterio de ruido	20 – 35 db	

Estas condiciones se han determinado de acuerdo al uso de este estudio las cuales serán actividades de Educación.

17.2 ALCANCE DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene como alcance establecer los parámetros necesarios para el cumplimiento de normativas de cada uno de los sistemas mecánicos y procesos de ingeniería necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones de ventilación, extracción, aire acondicionado y GLP de la Unidad Educativa de Tipología Mayor.

Los cálculos de renovación de aire y carga térmica serán realizados según procedimientos emitidos por ASHRAE, en su Handbook 2001, además se utilizará un programa

denominado ELITE CHVAC el cual nos permitirá reforzar los cálculos detallados en la memoria.

Para la selección de las instalaciones de GLP se realizará en base a la norma INEN NTE 2260. Instalaciones de gases combustibles para uso residencial, comercial e Industrial, así como la Norma NFPA 58 Liquefied Petroleum Gas Code.

Dentro de este alcance se contemplará los siguientes ítems:

- Cálculo de carga térmica de cada uno de los ambientes.
- Selección de equipos
- Factibilidad del proyecto a ejecutarse.

En la presente memoria técnica se entregará toda la documentación necesaria para la construcción de los sistemas mecánicos, así como el detalle de carga térmica por recinto, la caída de presión en los ductos y el dimensionamiento de las rejillas y difusores de aire.

17.3 NORMATIVA

El presente informe contempla la aplicación de la siguiente normativa para el desarrollo de la consultoría para instalaciones mecánicas en la Unidad Educativa de Tipología Mayor.

- Código Ecuatoriano de la Construcción (NEC)
- Reglamento de instalaciones térmicas en edificios (RITE)
- Reglamento de prevención, mitigación y Protección Contra Incendios
- Air Movement and Control Association (AMCA)
- ASHRAE 2011 HVAC Applications
- ASHRAE 62.1 2004 Ventilación y calidad interna del aire
- ASHRAE 15 Estandar de seguridad para sistemas de refrigeración



- NFPA 90B Estándar for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems
- SMACNA Chapa y Aire acondicionado Asociación Nacional de Contratistas
- ASTM American Society for Testing and Materials
- AHRI Air-Conditioning, Heating and Refrigeration institute
- AMCA Air Movement and Control Association
- Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2260. Instalaciones para gas combustible de uso residencial, comercial o industrial
- Norma Técnica Ecuatoriana INEN 440.84 Colores de identificación de tuberías
- NFPA 58 Liquefied Petroleum Gas Code.

17.4 DESARROLLO DEL ESTUDIO

Como criterio general se aplicará sistemas de ventilación mecánica de acuerdo a la Normativa ASHRAE 62.1 y se climatizarán los ambientes con alta concentración de personas y equipos como salas de lectura, oficinas, biblioteca, laboratorios y cuarto de equipos electrónicos.

La distribución de los planos arquitectónicos y de ocupación serán los encargados de determinar la carga térmica en base a cálculos y temperaturas que sean de la zona.

Al tratarse de una Unidad Educativa la condición de la misma establece que no es necesaria la instalación de sistemas de climatización, ni sistemas de ventilación forzada con altos niveles de filtrado en la zona de aulas.

Los planos de diseño típicos entregados por la Dirección de Educación contemplan unos diseños típicos con requerimientos mínimos en cada bloque.

17.4.1 RENOVACIÓN DE AIRE Y VENTILACIÓN MECÁNICA

El criterio que se aplicaría para el dimensionamiento de sistemas de renovación de aire será tomado de la ASHRAE 62.1 que es la normativa americana que establece los parámetros que se debe cumplir en cuanto a renovación y calidad de aire para cumplir con las condiciones adecuadas dentro de una edificación.

En los requerimientos se puede observar claramente cuantas renovaciones de aire se requiere tanto por personas y por área adicional se establece el tipo de uso como son salones, oficinas, laboratorios, baños, bar, sala de reuniones, centros de cómputo y aulas para estudiantes.

Tabla 03. Requerimientos de ventilación ASHRAE 62.1

Occupancy Category	People Outdoor Air Rate R_p		Area Outdoor Air Rate R_a		Notes	Default Values			Air Class
	cfm/person	L/s•person	cfm/ft ²	L/s•m ²		Occupant Density (see Note 4)	Combined Outdoor Air Rate (see Note 5)		
						#/1000 ft ² or #/100 m ²	cfm/person	L/s•person	
Correctional Facilities									
Cell	5	2.5	0.12	0.6		25	10	4.9	2
Day room	5	2.5	0.06	0.3		30	7	3.5	1
Guard stations	5	2.5	0.06	0.3		15	9	4.5	1
Booking/waiting	7.5	3.8	0.06	0.3		50	9	4.4	2
Educational Facilities									
Daycare (through age 4)	10	5	0.18	0.9		25	17	8.6	2
Classrooms (ages 5-8)	10	5	0.12	0.6		25	15	7.4	1
Classrooms (age 9 plus)	10	5	0.12	0.6		35	13	6.7	1
Lecture classroom	7.5	3.8	0.06	0.3		65	8	4.3	1
Lecture hall (fixed seats)	7.5	3.8	0.06	0.3		150	8	4.0	1
Art classroom	10	5	0.18	0.9		20	19	9.5	2
Science laboratories	10	5	0.18	0.9	E	25	17	8.6	-
Wood/metal shop	10	5	0.18	0.9		20	19	9.5	2
Computer lab	10	5	0.12	0.6		25	15	7.4	1
Media center	10	5	0.12	0.6	A	25	15	7.4	1
Music/theater/dance	10	5	0.06	0.3		35	12	5.9	1
Multi-use assembly	7.5	3.8	0.06	0.3		100	8	4.1	1
Food and Beverage Service									
Restaurant dining rooms	7.5	3.8	0.18	0.9		70	10	5.1	2
Cafeteria/fast food dining	7.5	3.8	0.18	0.9		100	9	4.7	2
Bars, cocktail lounges	7.5	3.8	0.18	0.9		100	9	4.7	2
General									
Conference/meeting	5	2.5	0.06	0.3		50	6	3.1	1
Corridors	-	-	0.06	0.3		-			1
Storage rooms	-	-	0.12	0.6	B	-			1

A continuación, se muestra la tabla de tasas mínimas de extracción recomendadas por ASHRAE.

Tabla 04. Tasas mínimas de extracción ASHRAE 62.1

Occupancy Category	Exhaust Rate cfm/unit	Exhaust Rate cfm/ft ²	Notes	Exhaust Rate L/s-unit	Exhaust Rate L/s-m ²	Air Class
Art classrooms	-	0.70		-	3.5	2
Auto repair rooms	-	1.50	A.F	-	7.5	-
Barber shop	-	0.50		-	2.5	2
Beauty and nail salons	-	0.60		-	3.0	2
Cell with toilet	-	1.00		-	5.0	2
Darkrooms	-	1.00		-	5.0	2
Arena	-	0.50	B	-	2.5	-
Kitchen – commercial	-	0.70		--	3.5	2
Kitchenettes	-	0.30		--	1.5	2
Locker rooms	-	0.50		-	2.5	2
Locker/dressing rooms	-	0.25		-	1.25	2
Parking garages	-	0.75	C	--	3.7	2
Janitor, trash, recycle	-	1.00		-	5.0	3
Pet shops (animal areas)	-	0.90		-	4.5	2
Copy, printing rooms	-	0.50		-	2.5	2
Science lab classrooms	-	1.00	F	-	5.0	-
Toilets – public	50/70	-	D	25/35	-	2
Toilet – private	25/50	-	E	12.5/25	-	2
Woodwork shop/classroom	-	0.50		-	2.5	2

En los laboratorios, baños, comedor se instalará equipos extractores de aire para evitar aglomeración de aire viciado en el ambiente.

17.4.2 CARGA TÉRMICA

Para el cálculo de carga térmica de los edificios que se necesita climatizar se utilizará formulas y adicional se utilizara el software recomendado por ASHRAE, Elite 8 CHVAC, el cual tiene una amplia base de datos de los tipos de materiales que se utilizan en la construcción, adicional condiciones climáticas, ubicación geográfica, altitud de las principales ciudades del mundo, para el caso de Ecuador tiene como base de datos Quito y Guayaquil, , pero también se puede determinar e ingresar los datos por medio manual los

cuales se tomaran del anuario del INAMHI con su estación meteorológica más cercana en Sucumbíos la cual es la de Lumbaqui.

Para calcular la carga térmica en ambientes que tengan equipos informáticos con alta disipación de calor se ha tomado como referencia los datos entregados por el Ingeniero Electrónico y los cuales son los siguientes:

Tabla 05. Capacidad de Equipos electrónicos

EQUIPOS	CANTIDAD	DISIPACIÓN UNITARIA
UPS 50 KVA	1	5000.00 BTU/hr
CENTRAL IP	1	200 BTU/hr
SWITCH	2	100 BTU/hr
NVR	1	200 BTU/hr

17.4.3 CÁLCULOS PARA VENTILACIÓN

Los cálculos estarán compuestos de: caudales de renovación de aire y cálculo de la carga térmica de cada uno de los ambientes que se encuentran en cada uno de los bloques.

Para el cálculo de los caudales de renovación de aire se utilizarán formulas recomendadas por ASHRAE, en base al número de personas y el área que ocupara cada uno de los ambientes.

Se utilizará la siguiente formula:

$$Q = V \times A$$

Donde:

Q = caudal de aire en: m³/s
V = velocidad del aire en: m/s
A = área del ambiente: m²

Para calcular el flujo de aire se empleará la siguiente formula

$$Fq = (\#p \times cfm p) + (A \times cfm pie^2) + Q$$

Donde:

Fq = Flujo de aire en CFM (pie cubico por minuto)

#p = número de personas en el ambiente

Cfmp = tasa del aire exterior del área

Según tabla 6-1 ASHRAE 62.1 es 0.06 cfm/ft²

A = área expresada en pie²

Cfm pie² = tasa del aire exterior del área

Según tabla 6-1 ASHRAE 62.1 es 0.06 cfm/ft²

Q = caudal de aire

En base a la fórmula de flujo de aire se puede expresar las cantidades mínimas para renovación de aire en cada uno de los bloques.

Tabla 06. Caudales mínimos de ventilación ASHRAE 62.1

PLANTA BAJA			ALTURA AL CIELO FALSO [m]	RENOVACIONES MINIMAS PERSONAS		RENOVACIONES MINIMAS AREA		CAUDAL
COD.	NOMBRE	AREA [m2]		NUMERO DE PERSONAS	CFM/PER	AREA [FT2]	CFM/FT^2	CFM
AD-01	ARCHIVO	15.94	3.4	5	5	171.53	0.06	159.33
AD-02	SECRETARIA	10.56	3.4	2	5	113.69	0.06	105.61
AD-03	VICE RECTORADO	11.54	3.4	3	5	124.19	0.06	115.35
AD-04	RECTORADO	15.60	3.4	3	5	167.92	0.06	155.97
AD-05	COLECTURIA	17.06	3.4	5	5	183.66	0.06	170.59
AD-06	SALA DE ESTAR	22.91	3.4	10	5	246.63	0.06	229.08
AD-07	PRIMEROS AUXILIOS	5.11	3.4	3	5	55.03	0.06	51.12
AD-08	SALA DE REUNIONES	15.60	3.4	8	5	167.92	0.06	155.97

A continuación, se presenta un esquema de ventilación necesario para las baterías de baños que tienen puertas y ventanas opuestas en contacto con el exterior.

Imagen 03. Baterías sanitarias

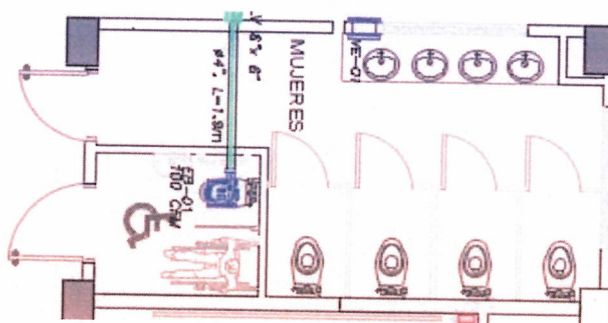


Tabla 07. Baterías sanitarias

Ítem	Sitio	área [m2]	4% área necesaria	Oposición de entrada y salida	Sistema de extracción
1	Baterías de bloque de aulas	21.28	0.85	SI	Ventilador tipo axial y plafón
2	Baterías de comedor	30.34	1.21	NO	Extractor tipo hongo
3	Baterías de biblioteca	27.0	1.08	NO	Extractor tipo hongo

En base a la tabla anterior se establece la necesidad de instalar ventiladores de extracción forzada tipo axial para las baterías de baños en los bloques de aulas.

Las baterías del comedor y la biblioteca tendrán equipos de extracción tipo hongo debidamente seleccionado, el aire extraído será guiado por un conducto de tol galvanizado soportado por varilla roscada y canal troquelado.

Para el cálculo de la extracción de baterías sanitarias en aulas se tomará el baño con área 21.28 m² y multiplicado por una altura de 3.1 m que sería la altura piso techo, con 5 renovaciones por hora recomendado por ASHRAE se puede obtener que el flujo sería de 330 CFM.

17.4.3.1 Campana de extracción en comedor.

Para el caso de la campana de cocina se tiene que la ASHRAE contiene un capitulo donde se puede establecer los flujos de aire de una campana por metro lineal según el tipo de aplicación y necesidad del local, a continuación, se puede verificar los flujos mínimos de extracción.

Imagen 04. Flujos mínimos de extracción en Campanas

Kitchen Ventilation

33.13

Table 3 Exhaust Flow Rates by Cooking Equipment Category for Unlisted and Listed Hood

Type of Hood	Minimum Exhaust Flow Rate, L/s per linear metre of hood			
	Light Duty	Medium Duty	Heavy Duty	Extra-Heavy Duty
Wall-mounted canopy, unlisted	310	465	620	850
listed	230 to 310	310 to 465	310 to 620	540+
Single-island, unlisted	620	775	930	1085
listed	390 to 465	465 to 620	465 to 930	850+
Double-island (per side), unlisted	390	465	620	850
listed	230 to 310	310 to 465	390 to 620	775+
Eyebrow, unlisted	390	390	Not allowed	Not allowed
listed	230 to 390	230 to 390	—	—
Back shelf/proximity/pass-over, unlisted	465	465	620	Not allowed
listed	155 to 310	310 to 465	465 to 620	Not recommended

Source: ASHRAE Standard 154.

Se considerará que la cocina es de tipo "Medium Duty" es decir de trabajo medio ya que su factor de utilización sería del 50% pero el equipo sería de tipo industrial.

En el bloque de comedor en preparación de alimentos se considerará la implementación de una campana de cocina en pared para lo cual se calculará con una velocidad de aire de 50 fpm (pie por minuto), lo cual asegurará un arrastre de olores de la campana.

A continuación, se presenta un resumen de las extracciones indicadas.

Tabla 08. Flujos mínimos de extracción

CALCULO DE EXTRACCIÓN MECÁNICA				
Ítem	Sitio	Área m ²	ASHRAE 62.1	Flujo (CFM)
1	Baterías bloques de aulas	21.28	5 C/H	330
2	Baños independientes	5.00	50-70 CFM	70
3	Suministro campana comedor	1.60	900 CFM / m2	1440
4	Baños comedor	30.34	5 C/H	900
5	Suministro Química	78.50	0.18 CFM /FT2 + 10 CFM /P	1200
6	Extracción Química	78.50	1 CFM /FT2	1400
7	Baños Biblioteca	27.00	5 C/H	900
8	Extracción campana de cocina	1.60	985 * MI	1576

17.4.3.2 Ventiladores de techo.

Para la selección de ventiladores de techo se tomará el área a ser ventilada y se seleccionará el más adecuado.

Imagen 05. Pautas generales para la selección de ventiladores de techo

General Guidelines for Selection of Ceiling Fans &
Domestic Exhaust Fans

MODEL SIZE	SWEEP (MM)	SUITABLE FOR ROOM SIZE
Ceiling Fan	600 mm	For Small Shops, Cabins & Toilets
Ceiling Fan	750 mm	6 x 10 Feet
Ceiling Fan	900 mm	7 x 10 Feet
Ceiling Fan	1050 mm	10 x 10 Feet
Ceiling Fan	1200 mm	12 x 13 Feet
Ceiling Fan	1400 mm	14 x 16 Feet

Imagen 06. Criterios de selección y tasas de aire recomendadas para ventiladores

Selection Criteria And Recommended Minimum Fresh Air
Supply Selection Criteria

APPLICATIONS	NO. OF AIR CHANGES / HOUR
Residences, Storage Areas	1-2
Libraries, Class Rooms	2-4
Assembly Halls, Labs	4-6
Lavatories, Bars Hospital Wards	6-8
Theaters, Workshops, Garages	6-10
Cafes, Canteens	8-12
Restaurants, Laundries	10-15
Bakeries, Canteen Kitchens	15-30
Boiler Houses, Engine Rooms	15-30
Foundaries & Furnace Rooms	30-60

Imagen 07. Suministro mínimo de aire fresco

Recommended Minimum Fresh Air Supply		
AIR SPACE / PERSON	AIR SUPPLY / PERSON	AIR CHANGES / HOUR
3 m ³	61 m ³ / HOUR	20
6 m ³	40 m ³ / HOUR	6.5
9 m ³	29 m ³ / HOUR	3.2
12 m ³	21 m ³ / HOUR	1.8

Para la selección del ventilador se tomará en cuenta el tamaño del ventilador, a mayor diámetro mayor volumen de aire que desplazará.

La relación de aire entre el área a ventilar y el tamaño del ventilador es la siguiente:

- Hasta 13 m² el ventilador será de diámetro menor a 107 cm
- Entre 13 m² y 18 m² el ventilador será de diámetro entre 107 cm y 132 cm
- Mayor de 18 m² el ventilador será de diámetro mayor que 132 cm

Un ventilador de techo de diámetro de 132 cm es adecuado para habitaciones o áreas de hasta 27 m², dependiendo de las condiciones este ventilador puede ser hasta 36 m².

Para oficinas, auditorios, aulas y salas de estar se debe instalar dos o más ventiladores dependiendo de la arquitectura y distribución del espacio.

Para la selección de los ventiladores de techo se procede a tomar las dimensiones de un aula que es la siguiente.

Bloque de 12 aulas:

Largo 9.90 m
Ancho 6.10 m
Área 60.39 m²

Se tomará un ventilador de techo de 120 cm (48"), ya que su distancia entre centros de un ventilador a otro debe ser mínimo de 2.5 metros.

Para la selección de ventiladores de techo en oficinas se procede a determinar de igual manera por las dimensiones de cada ambiente.

Bloque de oficinas (secretaria)

Largo	3.00 m
Ancho	3.40 m
Área	10.20 m ²

Se debe tomar un ventilador de techo de 90 cm, pero por las condiciones y el ambiente se escogerá un ventilador de 120 cm que es equivalente a 48".

17.4.3.3 Climatización.

Para el cálculo del sistema de climatización se utilizará formulas y procedimientos recomendados por ASHRAE, por lo que se debe tener en cuenta que influyen muchos factores para determinar la carga de refrigeración de un ambiente como son:

- Calor generado por persona
- Carga de iluminación
- Carga generada por equipos eléctricos y electrónicos
- Cargas adicionales en el interior
- Calor generador a través de cerramientos
- Calor generado a través de superficies de cristal
- Cargas de infiltración

17.4.3.4 Dimensionamiento con Elite CHVAC.

Dentro de las alternativas que existen para determinar la carga térmica existe el programa Elite CHVAC 8, recomienda el uso del método Radiant Time Series (RTS), el cual es un método simplificado del método "Heat Balance (HB)". El cual efectivamente reemplaza a los otros métodos simplificados "Transfer Funtion Method (TFM)", los cuales se determinarán a continuación.

Imagen 08. Selección de método RTS.

<u>P</u> roject	<u>C</u> lient	<u>C</u> ompany	<u>D</u> esign	<u>M</u> ore Design
Project Title:	UEM CASCALES			
Address:				
City, State, ZIP:	El Dorado de Cascales			
Designed By:	Nelson Jativa			
Date:	27 de Diciembre de 2020			
Unit Deliv. Date:				
Units:	English (IP) ▼			
Comment:				
<input type="checkbox"/> Include this comment on reports.				

Fuente: Software Elite CHVAC

Donde el factor de seguridad que se utilizará será del 5% al 10% que es recomendado por ASHRAE, este método es ideal para un diseño y selección con cargas en punto crítico.

Ingreso de información para cálculos en el programa Elite Chvac.

Imagen 09. Ingreso de información base típica.

Project	Client	Company	Design	More Design
General				
Building Default Ceiling Height:			9	▼
Building Default Wall Height:			10	▼
Building Default Plenum Wall Height:			0	▼
Calculate Cooling, Heating or Both:			Cool	▼
Cooling Calculation Method:			RTS	▼
Safety Factors		RTS Percent Radiant		
Sensible:	10	▼	People:	60
Latent:	10	▼	Lighting:	67
Heating:	10	▼	Equipment:	20

Se utiliza el método RTS según ASHRAE 2001 Handbook fundamentals. La carga de personas se utilizará un 60% de sensibilidad debido al bajo flujo de carga

Imagen 10. Ingreso de información recinto trabajo medio.

Project	Client	Company	Design	More Design
Operating Profiles		People		
People:	1	▼	Square Feet per Person:	100
Lighting:	1	▼	People Diversity Factor (%):	100
Equipment:	1	▼	Sensible Heat per Person:	250
Watts Per Sq. Foot		Building Operation		
Lighting:	1.1	▼	Opening Hour:	1
Equipment:	1	▼	Closing Hour:	24
Plenum-Room TD Adjustment				
Adjust TD Winter:	Yes	▼	Max Iterations:	5
Adjust TD Summer:	Yes	▼	Rounding Option:	Don't

Imagen 11. Ingreso de factores de seguridad.

Project | Client | Company | Design | More Design |

General

Building Default Ceiling Height: 9

Building Default Wall Height: 10

Building Default Plenum Wall Height: 0

Calculate Cooling, Heating or Both: Cool

Cooling Calculation Method: RTS

Safety Factors

Sensible: 10

Latent: 10

Heating: 10

RTS Percent Radiant

People: 60

Lighting: 67

Equipment: 20

Imagen 12. Ingreso de información lugar de estudio.

City: CASCALES, ECUADOR

Degrees Latitude: 0

Clearness Factor: 1

Altitude: 1187

Daily Range: 13.3

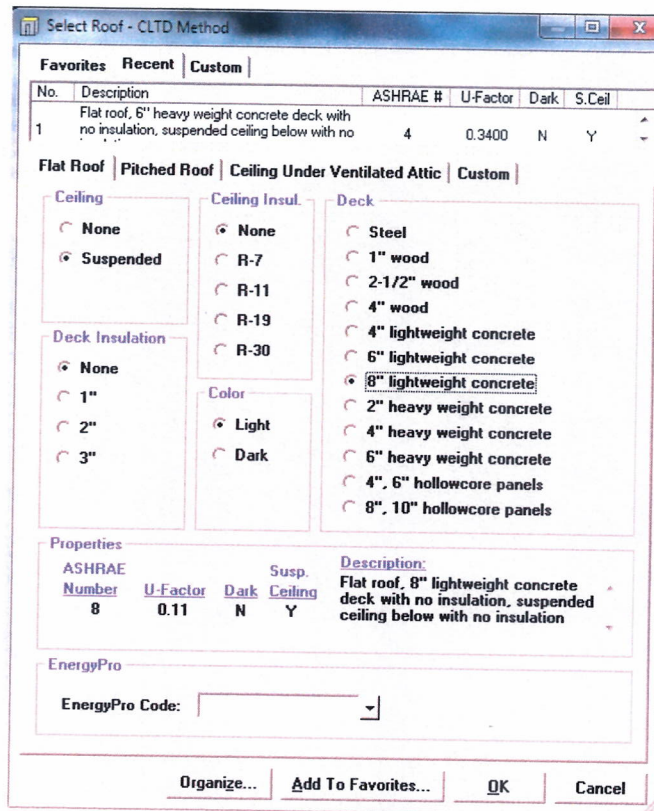
Longitude: 78

Local Std. Meridian: 75

	Design Month	Outdoor Dry Bulb	Outdoor Wet Bulb	Indoor Dry Bulb	Indoor Relative Humidity
1	March	89.6	64	72	50
2	(None)	0	0	0	50
3	(None)	0	0	0	50
4	(None)	0	0	0	50
	Winter:	46		75	

Fuente: Software Elite CHVAC. Se ingresa los datos temperatura en (°F) y la altura en pies (ft) por condiciones de cálculo del programa.

Imagen 13. Ingreso información de techo.



Select Roof - CLTD Method

Favorites Recent Custom

No.	Description	ASHRAE #	U-Factor	Dark	S.Ceil
1	Flat roof, 6" heavy weight concrete deck with no insulation, suspended ceiling below with no	4	0.3400	N	Y

Flat Roof | Pitched Roof | Ceiling Under Ventilated Attic | Custom

Ceiling
☐ None
☒ Suspended

Ceiling Insul.
☒ None
☐ R-7
☐ R-11
☐ R-19
☐ R-30

Deck
☐ Steel
☐ 1" wood
☐ 2-1/2" wood
☐ 4" wood
☐ 4" lightweight concrete
☐ 6" lightweight concrete
☒ 8" lightweight concrete
☐ 2" heavy weight concrete
☐ 4" heavy weight concrete
☐ 6" heavy weight concrete
☐ 4", 6" hollowcore panels
☐ 8", 10" hollowcore panels

Deck Insulation
☒ None
☐ 1"
☐ 2"
☐ 3"

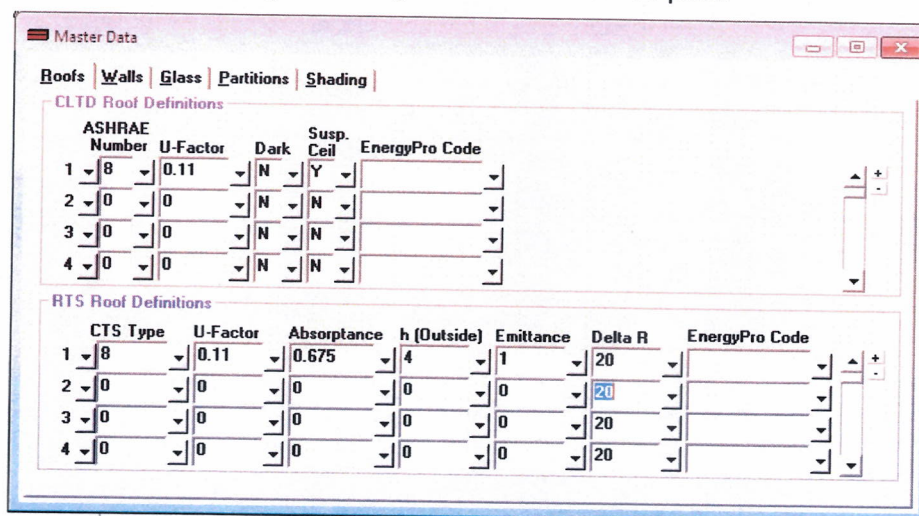
Color
☒ Light
☐ Dark

Properties
 ASHRAE Number: 8
 U-Factor: 0.11
 Dark: N
 Susp. Ceiling: Y
 Description: Flat roof, 8" lightweight concrete deck with no insulation, suspended ceiling below with no insulation

EnergyPro
 EnergyPro Code:

Organize... Add To Favorites... OK Cancel

Imagen 14. Ingreso información de piso.



Master Data

Roofs | Walls | Glass | Partitions | Shading

CLTD Roof Definitions

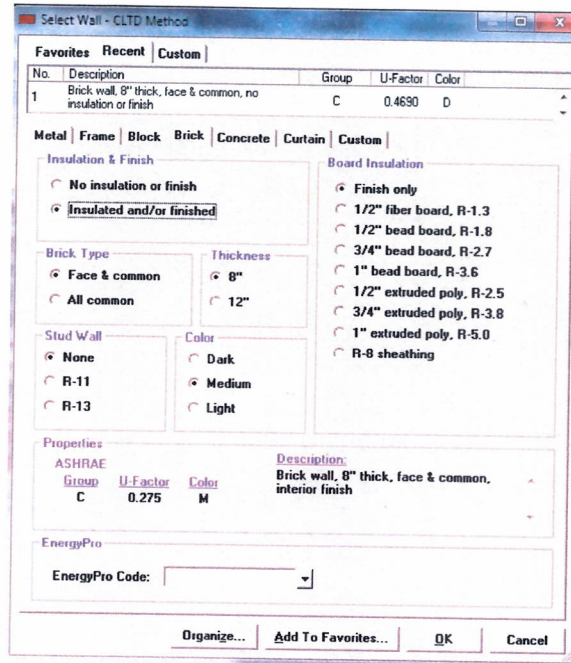
ASHRAE Number	U-Factor	Dark	Susp. Ceil	EnergyPro Code
1 8	0.11	N	Y	
2 0	0	N	N	
3 0	0	N	N	
4 0	0	N	N	

RTS Roof Definitions

CTS Type	U-Factor	Absorptance	h (Outside)	Emittance	Delta R	EnergyPro Code
1 8	0.11	0.675	4	1	20	
2 0	0	0	0	0	20	
3 0	0	0	0	0	20	
4 0	0	0	0	0	20	

Fuente: Software Elite CHVAC

Imagen 15. Ingreso información de paredes.



Select Wall - CLTD Method

Favorites Recent Custom

No.	Description	Group	U-Factor	Color
1	Brick wall, 8" thick, face & common, no insulation or finish	C	0.4690	D

Metal | Frame | Block | Brick | Concrete | Curtain | Custom

Insulation & Finish

☐ No insulation or finish
☒ Insulated and/or finished

Brick Type

☒ Face & common
☐ All common

Thickness

☒ 8"
☐ 12"

Stud Wall

☒ None
☐ R-11
☐ R-13

Color

☐ Dark
☒ Medium
☐ Light

Board Insulation

☒ Finish only
☐ 1/2" fiber board, R-1.3
☐ 1/2" bead board, R-1.8
☐ 3/4" bead board, R-2.7
☐ 1" bead board, R-3.6
☐ 1/2" extruded poly, R-2.5
☐ 3/4" extruded poly, R-3.8
☐ 1" extruded poly, R-5.0
☐ R-8 sheathing

Properties

ASHRAE
 Group: C U-Factor: 0.275 Color: M

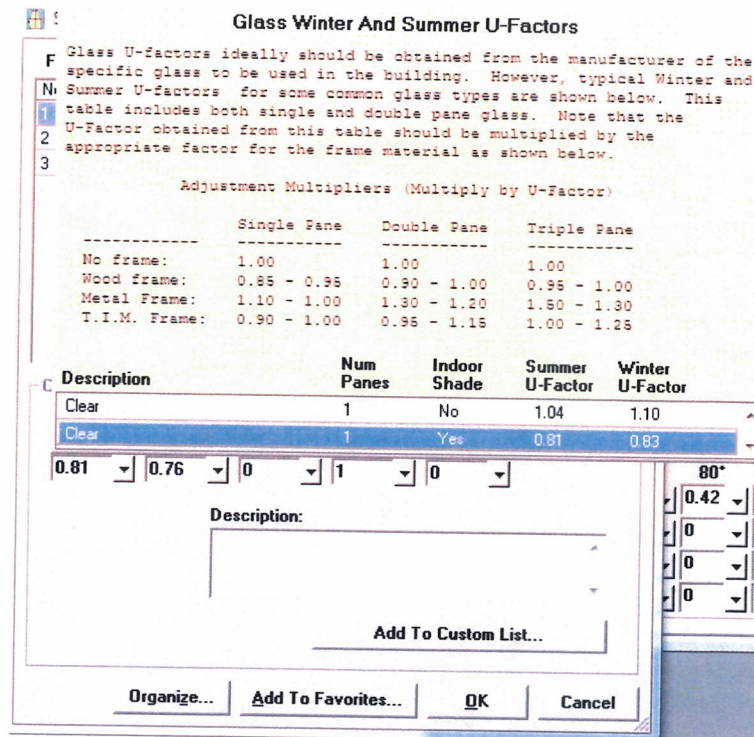
Description: Brick wall, 8" thick, face & common, interior finish

EnergyPro

EnergyPro Code:

Organize... Add To Favorites... OK Cancel

Imagen 16. Ingreso de información ventanas



Glass Winter And Summer U-Factors

F Glass U-factors ideally should be obtained from the manufacturer of the specific glass to be used in the building. However, typical Winter and Summer U-factors for some common glass types are shown below. This table includes both single and double pane glass. Note that the U-Factor obtained from this table should be multiplied by the appropriate factor for the frame material as shown below.

N Summer U-factors for some common glass types are shown below. This table includes both single and double pane glass. Note that the U-Factor obtained from this table should be multiplied by the appropriate factor for the frame material as shown below.

1

2

3

Adjustment Multipliers (Multiply by U-Factor)

	Single Pane	Double Pane	Triple Pane
No frame:	1.00	1.00	1.00
Wood frame:	0.85 - 0.95	0.90 - 1.00	0.95 - 1.00
Metal frame:	1.10 - 1.00	1.30 - 1.20	1.50 - 1.30
T.I.M. Frame:	0.90 - 1.00	0.95 - 1.15	1.00 - 1.25

Description	Num Panes	Indoor Shade	Summer U-Factor	Winter U-Factor
Clear	1	No	1.04	1.10
Clear	1	Yes	0.81	0.83

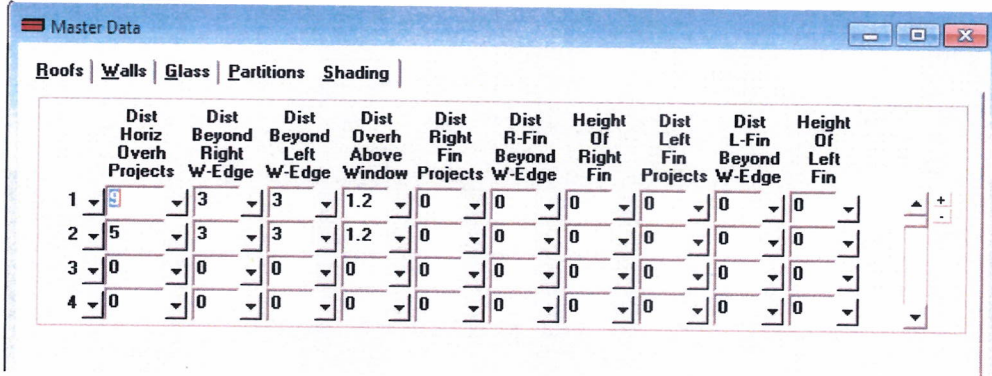
0.81 0.76 0 1 0

Description:

Add To Custom List...

Organize... Add To Favorites... OK Cancel

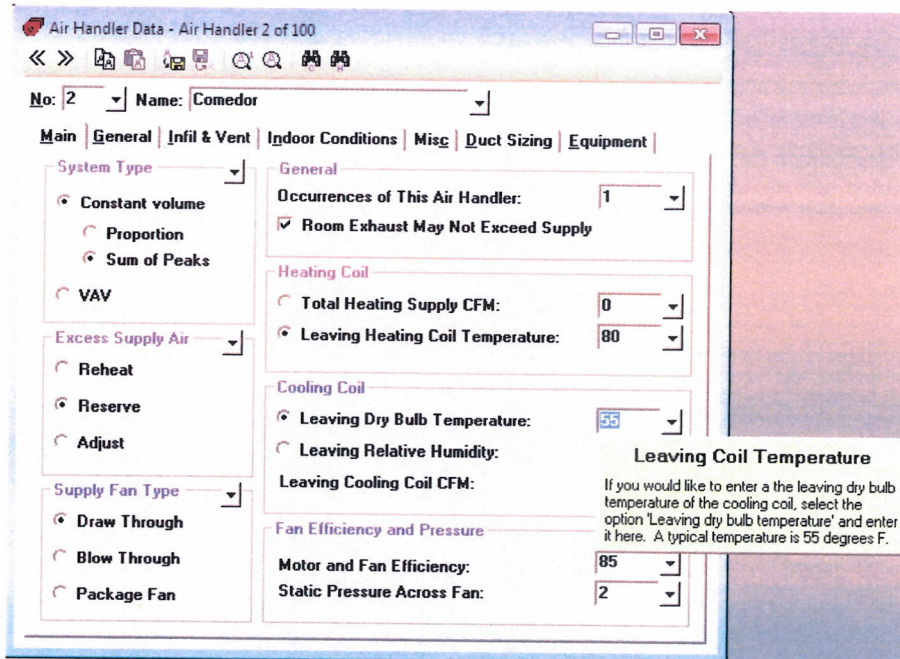
Imagen 17. Ingreso de información sombra



	Dist Horiz Overh Projects	Dist Beyond Right W-Edge	Dist Beyond Left W-Edge	Dist Overh Above Window	Dist Right Fin Projects	Dist R-Fin Beyond W-Edge	Height Of Right Fin	Dist Left Fin Projects	Dist L-Fin Beyond W-Edge	Height Of Left Fin
1	5	3	3	1.2	0	0	0	0	0	0
2	5	3	3	1.2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Software Elite CHVAC

Imagen 18. Información general enfriamiento.



No: 2 Name: Comedor

Main | General | Infil & Vent | Indoor Conditions | Misc | Duct Sizing | Equipment

System Type

- ☒ Constant volume
- ☐ Proportion
- ☐ Sum of Peaks
- ☐ VAV

Excess Supply Air

- ☐ Reheat
- ☒ Reserve
- ☐ Adjust

Supply Fan Type

- ☒ Draw Through
- ☐ Blow Through
- ☐ Package Fan

General

Occurrences of This Air Handler: 1

☒ Room Exhaust May Not Exceed Supply

Heating Coil

- ☐ Total Heating Supply CFM: 0
- ☒ Leaving Heating Coil Temperature: 80

Cooling Coil

- ☒ Leaving Dry Bulb Temperature: 55
- ☐ Leaving Relative Humidity:

Leaving Cooling Coil CFM:

Fan Efficiency and Pressure

Motor and Fan Efficiency: 85

Static Pressure Across Fan: 2

Leaving Coil Temperature

If you would like to enter a the leaving dry bulb temperature of the cooling coil, select the option 'Leaving dry bulb temperature' and enter it here. A typical temperature is 55 degrees F.

Fuente: Software Elite CHVAC

Imagen 21. Ingreso de información cuarto de Rack

Software interface for entering room information. The main window shows a table for room details and several sub-tables for specific parameters.

Room Details:

No.	Name	System	Zone	Length	Width	Ht.(0->9)	Type	Check Errors
4	Rack Idiomas	9	1	2.1	10.8	9	1	No

Main | Miscellaneous | Indoor Conditions | Notes

Roof Type:

Length	Width	G.Refl.	Slope	Direction
1 2.1	10.8	20	0	UP
2 0	0	20	0	UP

Lighting & Equipment:

Lighting:	0	0->	25
Pct. Rad.:	0	0->	67
Sen.Equip:	5600	0->	23
Pct. Rad.:	0	0->	20
Lat.Equip:	0		
Lat. Pool:	[0]		

People:

Number:	2	0->	0
Sensible:	0	0->	250
Pct. Rad.:	0	0->	60
Latent:	0	0->	200

Profiles:

People:	0	0->	1
Lighting:	0	0->	1
Equipment:	0	0->	1

Wall Type:

Ht.(0->10)	Length	G.Refl.	Direction
1 9	23.8	20	P
2 9	2.1	20	N
3 9	2.1	20	S
4 0	0	20	
5 0	0	20	
6 0	0	20	

Glass Type:

Shade	Atten.	Tilt	Width	Height	Ref	Occ.
1 0	1	90	0	0	0	1
2 0	1	90	0	0	0	1
3 0	1	90	0	0	0	1
4 0	1	90	0	0	0	1
5 0	1	90	0	0	0	1
6 0	1	90	0	0	0	1

Imagen 22. Ingreso de información Rack de comedor

Software interface for entering room information. The main window shows a table for room details and several sub-tables for specific parameters.

Room Details:

No.	Name	System	Zone	Length	Width	Ht.(0->9)	Type	Check Errors
1	Bodega Rack	2	1	13.6	10.9	9	1	No

Main | Miscellaneous | Indoor Conditions | Notes

Roof Type:

Length	Width	G.Refl.	Slope	Direction
1 13.6	10.9	20	0	UP
2 0	0	20	0	UP

Lighting & Equipment:

Lighting:	0	0->	163
Pct. Rad.:	0	0->	67
Sen.Equip:	500	0->	148
Pct. Rad.:	0	0->	20
Lat.Equip:	0		
Lat. Pool:	[0]		

People:

Number:	1	0->	1
Sensible:	0	0->	250
Pct. Rad.:	0	0->	60
Latent:	0	0->	200

Profiles:

People:	0	0->	1
Lighting:	0	0->	1
Equipment:	0	0->	1

Wall Type:

Ht.(0->10)	Length	G.Refl.	Direction
1 9	38.1	20	P
2 9	24.2	20	E
3 9	13.6	20	S
4 0	0	20	
5 0	0	20	
6 0	0	20	

Glass Type:

Shade	Atten.	Tilt	Width	Height	Ref	Occ.
1 0	1	90	0	0	0	1
2 0	1	90	0	0	0	1
3 0	1	90	0	0	0	1
4 0	1	90	0	0	0	1
5 0	1	90	0	0	0	1
6 0	1	90	0	0	0	1

Imagen 23. Resultados de carga térmica en recintos.

Scope	Peak Time	Area	Volume	Sensible Gain	Latent Gain	Net Gain	Net Tons
Building	August 3pm	4,012	36,110	244,522	31,460	275,982	23.00
System 2	August 12pm	148	1,334	8,907	220	9,127	0.76
Zone 1	August 12pm	148	1,334	8,869	220	9,089	
1-Bodega Rack	August 12pm	148	1,334	8,869	220	9,089	
System 3	August 4pm	2,297	20,672	95,792	13,200	108,992	9.08
Zone 1	August 4pm	2,297	20,672	95,337	13,200	108,537	
2-Biblioteca	August 4pm	2,297	20,672	95,337	13,200	108,537	
System 9	August 3pm	1,567	14,104	140,563	18,040	158,603	13.22
Zone 1	August 3pm	1,567	14,104	139,882	18,040	157,922	
3-Lab Idiomas 01	August 3pm	772	6,950	59,078	8,800	67,878	
4-Rack Idiomas	August 4pm	23	204	22,838	440	23,278	
5-Lab Idiomas 02	August 3pm	772	6,950	57,986	8,800	66,786	

A continuación, se presenta un detalle de equipos de aire acondicionado, ventilación mecánica por zonas y recintos los cuales se obtuvieron de datos calculados.

Tabla 09. Lista de equipos a ser instalados por recinto

ZONA	EQUIPO	CAPACIDAD	CANT
Biblioteca	Aire acondicionado tipo cassette de 4 vías	36.000 BTU/H	3
	Ventilador de techo	48 IN	2
	Extractor tipo hongo baños	900 CFM	1
Laboratorio de Tecnología de idiomas	Aire acondicionado tipo cassette de 4 vías	36.000 BTU/H	4
Laboratorio de Química	Extractor tipo hongo	1.400 CFM	1
	Ventilador de suministro	1.200 CFM	1
Rack Laboratorio de Idiomas	Aire acondicionado tipo Split de pared	36.000 BTU/H	2
Laboratorio de Física	Ventilador de techo	48 IN	4
Sala de preparación labs	Ventilador de techo	48 IN	2
Rack comedor	Aire acondicionado tipo Split de pared	12.000 BTU/H	1
Aula tipo (Bloque de 12 aulas)	Ventilador de techo	48 IN	48
	Extractor tipo axial baterías	300 CFM	12
	Extractor tipo plafón discapacitados	100 CFM	6
Oficinas (bloque administración y profesores)	Ventilador de techo	48 IN	21
	Extractor tipo plafón baños	100 CFM	6
Comedor	Ventilador de techo	56 IN	10
	Campana de extracción de aire	1.6X1 M2	1
	Extractor de aire tipo caja	300 CFM	2
	Extractor tipo hongo	1.600 CFM	1
	Ventilador de suministro	1.440 CFM	1
	Aire acondicionado tipo Split de pared	12.000 BTU/H	1
	Extractor tipo hongo baterías sanitarias	900 CFM	1
Bar	Ventilador de techo	48 IN	2
Vestidor	Extractor de aire tipo caja	300 CFM	1
Vestidor	Extractor tipo axial baterías	300 CFM	2

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede determinar la capacidad de enfriamiento por cada ambiente y que son parecidos a la lista de equipo entregados en los Estándares 2018 por la Dirección de Educación.

17.4.4 DIMENSIONAMIENTO SISTEMA GLP

Para establecer el consumo de los diferentes equipos que consumen GLP se han tomado en cuenta las siguientes consideraciones:

El factor de utilización será del 80% de la cocina es decir no utilizara los 8 quemadores al mismo tiempo y el factor de simultaneidad será de 50 %, ya que al ser una institución educativa la preparación de alimentos seria a la hora del almuerzo y eventos que serían programados.

En base a estos consumos se puede establecer la autonomía de los sistemas de centralinas de gas del proyecto. Y de acuerdo a los lineamientos entregados por parte de arquitectura se tienen los siguientes equipos con sus respectivos consumos.

Tabla 10. Consumo GLP

CALCULO DE CONSUMO DE GLP						
Ítem	Sitio, equipo	Cant	Consumo por unidad [BTU/h]	Horas trabajo /día	Consumo total día [BTU/h]	Consumo total día [m3/h]
1	Comedor, cocina 8 quemadores	8	7,591	4	242,912	2,752
2	Laboratorio de química, mecheros	4	2,030	6	48,720	0.552
	Total				291,632	2,752.55

La autonomía se calculará en base a la capacidad de los cilindros, que se propone sean de 45 kg los cuales contienen 100 libras de GLP y a su vez estos ofrecen 91.500 BTU de energía calórica por libra de gas.

Para determinar el tiempo que durará cada sistema de GLP en la Institución se partirá de la siguiente fórmula.

$$1 \text{ galón GLP} = 3,7 \text{ litros GLP} = 91.500 \text{ BTU} = 4,25 \text{ libras GLP}$$

$$1 \text{ libra GLP consume} = 21.500 \text{ BTU}$$

$$1 \text{ tanque 45 kg GLP} = 100 \text{ Libras GLP}$$

La cocina tendrá un consumo de 242.912 BTU al día, de acuerdo a los consumos de la tabla N° 10, en donde se puede establecer que se utilizará al menos 4 horas diarias de lunes a viernes y algún evento que sea programado en fin de semana por lo que el consumo del sistema de GLP será de 11,3 libras al día, por lo que los tres cilindros tendrán una duración de aproximadamente de 5 semanas (1,7 semanas por cilindro).

Los laboratorios tendrán un consumo de 48.720 BTU al día de acuerdo a los consumos de la tabla N° 10, en donde se puede establecer que se utilizaran al menos 6 horas diarias de lunes a viernes por lo que el consumo del sistema de GLP será de 2,26 libras al día y al tener dos cilindros el sistema tendrá 20 semanas de duración aproximado (10 semanas por cilindro).

17.4.4.1 Tanque de almacenamiento.

Se tomará en cuenta tanques de almacenamiento de 45 Kg con una capacidad útil del 85%.

17.4.4.2 Diámetro y tipo de tubería.

Para determinar el diámetro de tubería se debe considerar tablas y estándares que salen de manuales de tubería de cobre y de los consumos de los equipos que están homologados, a partir de estos documentos se procederá a dimensionar el diámetro de la tubería, así como su factor de tubería y la caída de presión en el sistema de GLP tanto para la cocina que está ubicada en el comedor como para el laboratorio de Química.

Par determinar el diámetro se partirá de la fórmula del Dr. Pole en la cual se determina lo siguiente.

$$H = G^2 \times L \times F$$

Donde:

H = caída de presión

G = consumo de gas en (m³/h)

L = longitud de tubería en (m)

F = factor para los diferentes diámetros

Considerando el gasto y la longitud de cada sistema y que están previamente identificados se considera un H en condiciones ideales es decir 100% y se determina F inicialmente para verificar en tablas y comparar si el factor F es equivalente a los resultados calculados.

$$F = \frac{H}{G^2 \times L}$$

Por lo que se procede a realizar los respectivos cálculos para la cocina ubicada en comedor y los mecheros ubicados en Química.

17.4.4.3 Dimensionamiento Cocina.

Cocina:

$$\%H = 0.5848^2 \times 11.6 \times 0.297$$

$$\%H = 1.18\%$$

Se puede determinar que está por debajo de los 5% lo que justifica el diámetro de la tubería que será de ½" o 12.7 mm.

17.4.4.4 Dimensionamiento Laboratorio de Química.

Laboratorio de Química:

H = 1	bajo condiciones ideales
G = 0.552 (m ³ /h)	para cuatro mecheros a una simultaneidad del 100%
L = 22.5 (m)	

$$F = \frac{1}{0.552^2 \times 22.5}$$

$$F = 0.1458$$

$$\%H = G^2 \times L \times F$$

$$\%H = 0.552^2 \times 22.5 \times 0.297$$

$$\%H = 2.036\%$$

Se puede determinar que está por debajo de los 5% lo que justifica el diámetro de la tubería que será de ½" o 12.7 mm

17.5 LISTA DE MATERIALES Y EQUIPOS POR BLOQUE

A continuación, se presenta una lista de cantidades, materiales y equipos que se implementaran en el sistema mecánico de ventilación, aire acondicionado y gas LP detallados por bloque.

Cada bloque tendrá su sistema por lo que se detalla cada insumo necesario para su correcto funcionamiento.

La lista de materiales y equipos es tomada de los cálculos y planos que se entregaran en la presente memoria.

Tabla 12. Equipamiento Bloque 12 aulas.

1. BLOQUE 1 y 2 DE 12 AULAS (2 bloques)			
ITEM	INSTALACIONES MECÁNICAS	UNIDAD	CANTIDAD
IM004	Control de ventilador de techo 3 velocidades	u	24,00
IM031	Ventilador de extracción tipo plafón de 100 CFM	u	4,00
IM008	Louver de salida 6"x6" con malla antimosquitos	u	4,00
IM025	Tubería PVC de 110 mm y accesorios	m	8,00
IM026	Ventilador de extracción tipo axial 300 CFM	u	8,00
IM034	Ventilador de tumbado de Ø 48", 3 velocidades	u	48,00

Tabla 13. Equipamiento Bloque Educación inicial.

2. EDUCACIÓN INICIAL (3 bloques)			
ITEM	INSTALACIONES MECÁNICAS	UNIDAD	CANTIDAD
IM004	Control de ventilador de techo 3 velocidades	u	6,00
IM031	Ventilador de extracción tipo plafón de 100 CFM	u	12,00
IM008	Louver de salida 6"x6" con malla antimosquitos	u	12,00
IM025	Tubería PVC de 110 mm y accesorios	m	1,20
IM034	Ventilador de tumbado de Ø 48", 3 velocidades	u	12,00

Tabla 14. Equipamiento Bloque Administración.

3. ADMINISTRACIÓN (1 bloque)			
ITEM	INSTALACIONES MECÁNICAS	UNIDAD	CANTIDAD
IM004	Control de ventilador de techo 3 velocidades	u	8,00
IM031	Ventilador de extracción tipo plafón de 100 CFM	u	4,00
IM008	Louver de salida 6"x6" con malla antimosquitos	u	4,00
IM025	Tubería PVC de 110 mm y accesorios	m	6,60
IM034	Ventilador de tumbado de \varnothing 48", 3 velocidades	u	9,00

Tabla 15. Equipamiento Bloque Sala de Profesores.

4. SALA DE PROFESORES (1 bloque)			
ITEM	INSTALACIONES MECÁNICAS	UNIDAD	CANTIDAD
IM004	Control de ventilador de techo 3 velocidades	u	10,00
IM031	Ventilador de extracción tipo plafón de 100 CFM	u	2,00
IM008	Louver de salida 6"x6" con malla antimosquitos	u	2,00
IM025	Tubería PVC de 110 mm y accesorios	m	1,00
IM034	Ventilador de tumbado de \varnothing 48", 3 velocidades	u	12,00

Tabla 16. Equipamiento Bloque Tecnología de Idiomas

5. LABORATORIO DE TECNOLOGÍA E IDIOMAS (1 bloque)			
ITEM	INSTALACIONES MECÁNICAS	UNIDAD	CANTIDAD
IM007	Gas Refrigerante R-410A	lb	13,20
IM015	Suministro e instalacion de aire acondicionado tipo cassette de 4 vías de 36.000 BTU/H, R-410A. Incluye arranque y puesta en marcha, 208-220/1/60. Se considera bomba de condensado	u	4,00
IM017	Suministro e instalación de aire acondicionado tipo Split de pared de 36.000 BTU/H, R-410A, 208-220/1/60, incluye condensadora, arranque y puesta en marcha, bomba de condensado	u	2,00
IM018	Termostato digital programable	u	6,00
IM022	Tubería de cobre ACR 3/8"	m	22,30
IM023	Tubería de cobre ACR 5/8"	m	22,30
IM024	Tubería de drenaje 1"	m	21,06

Tabla 17. Equipamiento Laboratorio de Física y Química

6. LABORATORIOS DE FÍSICA Y QUÍMICA (1 bloque)			
ITEM	INSTALACIONES MECÁNICAS	UNIDAD	CANTIDAD
IM004	Control de ventilador de techo 3 velocidades	u	4,00
IM003	Centralina de gas (GLP) de dos cilindros de 45 Kg	u	1,00
IM005	Difusor de suministro 10"x10"	u	4,00
IM006	Ducto de tol galvanizado sin aislamiento	kg	224,90
IM011	Manga flexible diam. 6"	u	8,00
IM012	Manga flexible diam. 8"	8	4,00
IM014	Rejilla de extracción de 8" x 8"	u	8,00
IM019	Tubería de Cobre D=3/4" tipo L	m	1,60
IM020	Tubería de Cobre D=1/2" tipo L	m	22,50
IM030	Ventilador de extracción tipo hongo 1400 CFM @ 0,5" WG, 1/2 HP, 1060 RPM, 115/1/60, Incluye arranque y puesta en marcha	u	1,00
IM032	Ventilador de suministro centrífugo, tipo caja de 1200 CFM @ 1.2" WG, 1/2 HP, 1713 RPM, 115/1/60. Incluye arranque y puesta en marcha.	u	1,00
IM034	Ventilador de tumbado de Ø 48", 3 velocidades	U	6,00
IM036	Recubrimiento elastomérico con foil de aluminio	m2	4,44

Tabla 18. Equipamiento Bloque Biblioteca.

7. BIBLIOTECA (1 bloque)			
ITEM	INSTALACIONES MECÁNICAS	UNIDAD	CANTIDAD
IM004	Control de ventilador de techo 3 velocidades	u	1,00
IM006	Ducto de tol galvanizado sin aislamiento	kg	80,44
IM007	Gas Refrigerante R-410A	lb	8,80
IM031	Ventilador de extracción tipo plafón de 100 CFM	u	1,00
IM008	Louver de salida 6"x6" con malla antimosquitos	u	1,00
IM010	Manga flexible diam. 4"	u	9,00
IM013	Rejilla de extracción de 6" x 6"	u	9,00
IM015	Suministro e instalacion de aire acondicionado tipo cassette de 4 vías de 36.000 BTU/H, R-410A. Incluye arranque y puesta en marcha, 208-220/1/60. Se considera bomba de condensado	u	3,00
IM018	Termostato digital programable	u	2,00
IM022	Tubería de cobre ACR 3/8"	m	18,25
IM023	Tubería de cobre ACR 5/8"	m	18,25
IM024	Tubería de drenaje 1"	m	21,85
IM025	Tubería PVC de 110 mm y accesorios	m	0,60
IM028	Ventilador de extracción tipo hongo, 900 CFM, @ 0.5" WG, 1/4 HP, 1108 RPM, 220/1/60. Incluye arranque y puesta en marcha.	u	1,00
IM034	Ventilador de tumbado de Ø 48", 3 velocidades	u	2,00
IM036	Recubrimiento elastomérico con foil de aluminio	m2	1,49

Tabla 19. Equipamiento Bloque Bar

9. BAR (1 bloque)			
ITEM	INSTALACIONES MECÁNICAS	UNIDAD	CANTIDAD
IM004	Control de ventilador de techo 3 velocidades	u	1,00
IM034	Ventilador de tumbado de Ø 48", 3 velocidades	u	2,00

Tabla 20. Equipamiento Bloque Comedor

8. COMEDOR - SALÓN DE USO MÚLTIPLE (1 bloque)			
ITEM	INSTALACIONES MECÁNICAS	UNIDAD	CANTIDAD
IM001	Campana de extracción compensada de acero inoxidable 1 x 1.60 x 0.40 m, incluye filtro de grasa y luminarias	u	1,00
IM002	Centralina de gas (GLP) de tres cilindros de 45 Kg	u	1,00
IM004	Control de ventilador de techo 3 velocidades	u	6,00
IM006	Ducto de tol galvanizado sin aislamiento	kg	203,24
IM009	Louver de salida de 12"x10" con malla antimosquitos	u	2,00
IM010	Manga flexible diam. 4"	u	9,00
IM011	Manga flexible diam. 6"	u	4,00
IM013	Rejilla de extracción de 6" x 6"	u	9,00
IM014	Rejilla de extracción de 8" x 8"	u	4,00
IM016	Suministro e instalación de aire acondicionado tipo Split de pared de 12.000 BTU/H, R-410A, 208-220/1/60, incluye condensadora, arranque y puesta en marcha, bomba de condensado	u	1,00
IM018	Termostato digital programable	u	1,00
IM019	Tubería de Cobre D=3/4" tipo L	m	2,00
IM020	Tubería de Cobre D=1/2" tipo L	m	11,60
IM021	Tubería de cobre ACR 1/4"	m	2,00
IM022	Tubería de cobre ACR 3/8"	m	2,00
IM024	Tubería de drenaje 1"	m	6,18
IM027	Ventilador de extracción tipo ducto 300 CFM, 1.0" WG, 1/4 HP, 2017 RPM, 115/1/60, incluye arranque y puesta en marcha	u	2,00
IM028	Ventilador de extracción tipo hongo, 900 CFM, @ 0.5" WG, 1/4 HP, 1108 RPM, 115/1/60. Incluye arranque y puesta en marcha.	u	1,00
IM029	Ventilador de extracción tipo hongo, 1600 CFM, @ 0.5" WG, 1/2 HP, 1130 RPM, 115/1/60. Incluye arranque y puesta en marcha.	u	1,00
IM033	Ventilador de suministro tipo caja de 1440 CFM @1.27" WG, 3/4 HP, 1725 RPM, 115/1/60/. Incluye arranque y puesta en marcha	u	1,00
IM035	Ventilador de tumbado de Ø 56", 3 velocidades	u	10,00
IM036	Recubrimiento elastomerico con foil de aluminio	m2	5,65

Tabla 20. Equipamiento Bloque Bodega Vestidor

10. BODEGA VESTIDOR (1 bloque)			
ITEM	INSTALACIONES MECÁNICAS	UNIDAD	CANTIDAD
IM006	Ducto de tol galvanizado sin aislamiento	kg	21,91
IM009	Louver de salida de 12"x10" con malla antimosquitos	u	1,00
IM011	Manga flexible diam. 6"	u	2,00
IM014	Rejilla de extracción de 8" x 8"	u	2,00
IM026	Ventilador de extracción tipo axial 300 CFM	u	2,00
IM027	Ventilador de extracción tipo ducto 300 CFM, 1.0" WG. 1/4 HP, 2017 RPM, 115/1/60, incluye arranque y puesta en marcha	u	1,00

17.6 PLANOS

Se anexará al documento presente la lista de los siguientes planos.

IDENTIFICACIÓN	DETALLE
IM-01	BLOQUE DE 12 AULAS – PLANTA BAJA
IM-02	BLOQUE DE 12 AULAS – PLANTA ALTA
IM-03	EDUCACIÓN INICIAL
IM-04	ADMINISTRACIÓN Y SALA DE PROFESORES
IM-05	LABORATORIOS DE IDIOMAS FÍSICA Y QUÍMICA
IM-06	BLOQUE BIBLIOTECA
IM-07	BLOQUE COMEDOR
IM-08	BLOQUE BAR
IM-09	BLOQUE COMEDOR GLP
IM-10	BLOQUE LABORATORIO QUÍMICA GLP
IM-11	DETALLES CONSTRUCTIVOS

17.7 GARANTÍAS DE EQUIPOS Y ACCESORIOS

Los trabajos que realizara el contratista al momento de realizar la implementación de estos equipos de ventilación, aire acondicionado y gas LP deben cumplir con los siguientes lineamientos.

- Suministro de materiales y equipos de acuerdo a las especificaciones entregadas y en el caso de no existir en el mercado local verificar la disponibilidad de equipos para importación.
- Pruebas de funcionamiento de todos los equipos a ser instalados.
- Protocolos de arranque de cada equipo a ser instalado.
- Entrega de los manuales de funcionamiento del fabricante.
- Capacitación sobre el manejo de cada equipo instalado.
- Manual de mantenimiento de los equipos.
- Garantía de instalación del contratista deberá ser determinada por la ley y se mantendrá vigente de acuerdo a las estipulaciones establecidas en el contrato a partir de la entrega recepción.
- Garantía por defectos de fábrica firmada por el contratista o distribuidor de los equipos por lo menos de 3 años a partir de la entrega recepción definitiva.
- Garantía de stock o disponibilidad de repuestos de los equipos de 2 años a partir de la entrega recepción definitiva.
- Los equipos deben venir sellados en sus respectivas cajas y deben estar con todos sus accesorios respectivamente de fábrica.
- Todos los materiales y equipos que serán suministrados deberán ser completamente nuevos y de reciente fabricación, libre de defectos o imperfecciones.

17.8 MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Para las tareas de operación y mantenimiento se debe identificar que los equipos se clasifican de la siguiente manera:

- Aire acondicionado
- Ventilación mecánica suministro de aire 100% limpio
- Extracción de aire
- Ventiladores de techo
- Campana de extracción
- Gas LP

A continuación, se detalla las actividades mínimas necesarias para un mantenimiento preventivo el cual debe ser realizado por personal técnico capacitado en este tipo de equipos.

UNIDADES EXTERIORES DE AIRE ACONDICIONADO				
Actividad de mantenimiento	Frecuencia de mantenimiento			
	mensual	trimestral	semestral	anual
Limpieza general del equipo	X			
Limpieza del serpentín de la unidad condensadora				
Verificación de la inexistencia de ruidos extraños		X		
Serpentín: Limpiar EL serpentín con una corriente de aire o chorro de agua a alta presión y solución de detergente en sentido contrario al flujo de aire.		X		
Compresores: Limpieza general, revisar nivel de aceite, revisar presiones de trabajo, revisar voltajes y amperajes		X		
Inspección carga de refrigerante			X	
Presostatos, indicadores de líquido, revisión y ajuste de conexiones, verificar su funcionamiento.		X		
Toma de mediciones: Relés térmicos: Revisión del voltaje y amperaje, realizar ajuste de borneras.		X		
Caja de conexiones, limpieza, ajuste, corregir calentamientos en conexiones, limpieza de platinos y contactores de los arrancadores			X	
Rodetes de ventiladores: Limpieza general, revisar y ajustar tornillería, lubricación de chumaceras.		X		

UNIDADES INTERIORES DE AIRE ACONDICIONADO				
Actividad de mantenimiento	Frecuencia de mantenimiento			
	mensual	trimestral	semestral	anual
Limpieza general del equipo Verificar que la toma y la descarga de aire. Limpieza de los filtros en la unidad evaporadora. Limpieza del drenaje de condensado.	X			
Verificación de la inexistencia de ruidos extraños		X		
Charolas recolectoras de condensado: Verificar que no se encuentren obstruidos	X			
Limpiar los serpentines con una corriente de aire a alta presión.		X		
Termostatos, revisión y ajuste de conexiones, verificar su funcionamiento.		X		
Toma de mediciones: Revisión del voltaje y amperaje, realizar ajuste de borneras.		X		
Limpieza de tubería de drenaje	X			
Limpieza general de filtros, remplazar si es necesario	X			

VENTILADORES DE SUMINISTRO				
Actividad de mantenimiento	Frecuencia de mantenimiento			
	mensual	trimestral	semestral	anual
Limpieza general del equipo Verificar que la toma y la descarga de aire se encuentren libres de obstrucciones Inspección de las bandas y las poleas. Verificar que la base del conjunto motor-ventilador este bien ajustada	X			
Caja de conexiones: limpieza, ajuste de contactores de los arrancadores, revisión del voltaje y amperaje		X		
Limpieza y desinfección con productos químicos de los filtros, evaporador, bandeja de condensados y manguera de desagote		X		
Limpieza general, revisar y ajustar tornillería, lubricación de chumaceras.		X		
Filtros (suministro): Limpieza general	X			
Pintura general: Impermeabilización y pintura general de los gabinetes.				X
Bandas: Inspección, cambio si es necesario			X	

VENTILADORES TIPO HONGO				
Actividad de mantenimiento	Frecuencia de mantenimiento			
	mensual	trimestral	semestral	anual
Limpieza general del equipo Verificar que la toma y la descarga de aire se encuentren libres de obstrucciones Inspeccione visualmente que las bandas y las poleas se encuentren en buen estado, si es necesario reajuste las bandas. Verificar que la base del conjunto motor-ventilador este bien ajustada	X			
Caja de conexiones, limpieza, ajuste de contactores, revisión del voltaje y amperaje		X		
Rodetes de ventiladores: Limpieza general, revisar y ajustar tornillería, lubricación de chumaceras.		X		
Pintura general: Impermeabilización y pintura general de los gabinetes.				X
Bandas: Inspección, cambio si es necesario			X	

DIFUSORES REJILLAS Y LOUVERS				
Actividad de mantenimiento	Frecuencia de mantenimiento			
	mensual	trimestral	semestral	anual
Limpieza general Verificar que no exista ningún objeto extraño en el interior de los elementos		X		

VENTILADORES DE TUMBADO				
Actividad de mantenimiento	Frecuencia de mantenimiento			
	mensual	trimestral	semestral	anual
Limpieza general del equipo, aspas Verificar que la base de sujeción a tumbado este bien ajustada		X		

CAMPANA DE COCINA				
Actividad de mantenimiento	Frecuencia de mantenimiento			
	mensual	trimestral	semestral	anual
Limpieza profunda de campana y de filtros tipo baffle Limpieza de ductos de extracción/suministro de aire se encuentren libres de obstrucciones Inspección de conexión de luminaria	X			
Inspección de recubrimiento con foil de aluminio, de ductos instalados a la intemperie			X	

De acuerdo al catálogo que se entregara por parte del contratista se podrá delimitar el tipo de mantenimiento mínimo necesario para evitar que se produzca daños en el sistema de GLP y de esta manera alargar la vida útil de cada uno de los componentes.

SISTEMA GAS LP				
Actividad de mantenimiento	Frecuencia de mantenimiento			
	mensual	trimestral	semestral	anual
Limpieza cautelosa de centralina de GLP y mangueras	X			
Limpieza de tuberías instaladas		X		
Verificar la existencia de fugas	X			
Verificar estado de la pintura			X	
Verificar el estado de los tanques			X	
Prueba de hermeticidad				X

Elaborado por:

NELSON DARIO
JATIVA QUISHPE

Firmado digitalmente por
NELSON DARIO JATIVA
QUISHPE
Fecha: 2021.08.10 11:12:23
-05'00'

Nelson Játiva.

Ingeniero Mecánico

DAVID
ESTEBAN
PROANO
JARAMILLO

Digitally signed by
DAVID ESTEBAN
PROANO
JARAMILLO
Date: 2021.08.10
11:33:13 -05'00'

Ing. David Proaño J.

Director de Proyecto

CÁLCULOS DE CARGA TÉRMICA

General Project Data Input

General Project Information

Project file name: Calculo de carga termica Cascales 21-03-21.CH8
Project title: UEM Cascales
Project address: Calle Jaime Roldos Y Shyris
Project city, state, ZIP: Sucumbios, El Dorado de Cascales
Designed by: Nelson Jativa
Project date: 21 de Marzo de 2021
Weather reference city: CASCALES, ECUADOR
Client name: Ministerio De Educacion
Client address: Calle Jaime Roldos Y Shyris
Client city: Sucumbios, El Dorado De Cascales
Company name: Javier Ayala
Company address: Imbabura

Barometric pressure: 28.660 in.Hg.
Altitude: 1187 feet
Latitude: 0 Degrees
Mean daily temperature range: 13.3 Degrees
Starting & ending time for HVAC load calculations: 1am - 12am
Number of unique rooms in this project: 5

Building Default Values

Calculations performed: Cooling loads only
Lighting requirements: 1.10 Watts per square foot
Equipment requirements: 1.00 Watts per square foot
People sensible load multiplier: 250 Btuh per person
People latent load multiplier: 200 Btuh per person
Room sensible safety factor: 10 %
Room latent safety factor: 10 %
Room heating safety factor: 10 %
People diversity factor: 100 %
Lighting profile number: 1
Equipment profile number: 1
People profile number: 1
Building default ceiling height: 9.00 feet
Building default wall height: 10.00 feet

Internal Operating Load Profiles (C = 100)

Internal Operating Load Times (C = 100)																								
	hr	hr	hr	hr	hr	hr	hr	hr	hr	hr	hr	hr	hr	hr	hr	hr	hr	hr	hr	hr	hr	hr	hr	hr
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	20	20	20	20	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

General Project Data Input (cont'd)**Building-Level Design Conditions**

Design Month	Outdoor Dry Bulb	Outdoor Wet Bulb	Indoor Rel. Hum	Indoor Dry Bulb	Grains Diff	In/Outdoor Correction
March	90	64	50%	72	-8.90	4
Winter	46			75		

Master Roofs

Roof No.	CTS Type	Roof U-Fac	Absorpt.	h(Outside)	Emit.	Delta R
1	3	0.170	0.68	4.00	1.00	0.00
Roof #1 Description: Metal Roof, R-19 Batt Insulation, Gyp Board						

Master Walls

Wall No.	CTS Type	Wall U-Fac	Absorpt.	h(Outside)	Emit	Delta R
1	1	0.400	0.68	4.00	1.00	0.00

Master Partitions

Partition No.	Partition U-Factor	Cool T-D	Heat T-D
1	0.500	6	6
Partition #1 Description: Block partition, 4" sand & gravel, hollow core, siding exterior, no insulation or finish			

Master Glass

Glass No.	Summer U-Factor	Winter U-Factor	SHGC Normal	SHGC 40°	SHGC 50°	SHGC 60°	SHGC 70°	SHGC 80°	SHGC Hemis.
1	1.040	1.100	0.81	0.8	0.78	0.73	0.62	0.39	0.73

Master Shading Devices

Shade No.	Dist Horiz Projects	Dist Beyond Right W.Edge	Dist Beyond Left W.Edge	Dist Overh Above Wind	Dist Right Fin Proj	Dist R-Fin Beyond W.Edge	Ht Of Right Fin	Dist Left Fin Proj	Dist L-Fin Beyond W.Edge	Ht Of Left Fin
1	2.00	0.50	0.50	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Shading Device #1 Description: Suspended awning canopy, 2 ft. projection with 6" extra width on both sides and 1' clr. above window										

56

Room Input

Room 1: Bodega Rack (148.24 sq.ft) (Zone 1)

Air Handler number:	2	Room occurrences:	1
Room length: (feet)	13.60	Room width (feet):	10.90
Lighting Watts:	163	Equipment Watts:	500
Number of people in room:	1	People profile number:	1
Lighting profile number:	1	Equipment profile number:	1
Ceiling height (feet):	9.00	Heating safety factor (%):	10
Sensible safety factor (%):	10	Latent safety factor (%):	10
Sensible heat per person (Btuh):	250	Latent heat per person (Btuh):	200
Cooling ventilation method:	CFM/Pr	Cooling ventilation value:	0.000
Cooling infiltration method:	AC/Hr	Cooling infiltration value:	0.000
Heating ventilation method:	CFM/Pr	Heating ventilation value:	0.000
Heating infiltration method:	AC/Hr	Heating infiltration value:	0.000
Winter exhaust air CFM:	0	Summer exhaust air CFM:	0
Minimum supply CFM:	0	Latent Btuh equipment load:	0
Ceiling exposed to plenum (sq.ft):	148	Exposed floor slab perimeter (ft):	0

Cooling loads only are calculated for this room.

Roof	Type	CTS Type	U-Factor	Length	Width	Area	Direction
1	1	3	0.170	13.60	10.90	148.2	UP
Part	Type	U-Factor	Cool TD	Heat TD	Height	Width	Area
1	1	0.5	6.000	6.000	9.00	38.10	342.9
Wall	Type	CTS Type	U-Factor	Height	Width	Area	Direction
2	1	1	0.400	9.00	24.20	217.8	E
3	1	1	0.400	9.00	13.60	122.4	S

Room 2: Biblioteca (2296.89 sq.ft) (Zone 1)

Air Handler number:	3	Room occurrences:	1
Room length: (feet)	42.30	Room width (feet):	54.30
Lighting Watts:	2,527	Equipment Watts:	6,000
Number of people in room:	60	People profile number:	1
Lighting profile number:	1	Equipment profile number:	1
Ceiling height (feet):	9.00	Heating safety factor (%):	10
Sensible safety factor (%):	10	Latent safety factor (%):	10
Sensible heat per person (Btuh):	250	Latent heat per person (Btuh):	200
Cooling ventilation method:	CFM/Pr	Cooling ventilation value:	0.000
Cooling infiltration method:	AC/Hr	Cooling infiltration value:	0.000
Heating ventilation method:	CFM/Pr	Heating ventilation value:	0.000
Heating infiltration method:	AC/Hr	Heating infiltration value:	0.000
Winter exhaust air CFM:	0	Summer exhaust air CFM:	0
Minimum supply CFM:	0	Latent Btuh equipment load:	0
Ceiling exposed to plenum (sq.ft):	2,297	Exposed floor slab perimeter (ft):	0

Cooling loads only are calculated for this room.

Roof	Type	CTS Type	U-Factor	Length	Width	Area	Direction
1	1	3	0.170	42.30	54.30	2,296.9	UP
Part	Type	U-Factor	Cool TD	Heat TD	Height	Width	Area
1	1	0.5	6.000	6.000	9.00	63.30	569.7
Wall	Type	CTS Type	U-Factor	Height	Width	Area	Direction
2	1	1	0.400	9.00	54.60	491.4	E
3	1	1	0.400	9.00	21.30	191.7	N
4	1	1	0.400	9.00	20.50	184.5	W

Glass	Type	S.U-Fact	Height	Width	Occur.	Area	Shade	Tilt	Ref
1	1	1.040	5.90	23.60	1	139.2	0	90	2
2	1	1.040	5.90	11.80	1	69.6	0	90	4

Room 3: Lab Idiomas 01 (772.2 sq.ft) (Zone 1)

Air Handler number:	9	Room occurrences:	1
Room length: (feet)	35.10	Room width (feet):	22.00
Lighting Watts:	849	Equipment Watts:	6,000
Number of people in room:	40	People profile number:	1
Lighting profile number:	1	Equipment profile number:	1
Ceiling height (feet):	9.00	Heating safety factor (%):	10
Sensible safety factor (%):	10	Latent safety factor (%):	10
Sensible heat per person (Btuh):	250	Latent heat per person (Btuh):	200
Cooling ventilation method:	CFM/Pr	Cooling ventilation value:	0.000
Cooling infiltration method:	AC/Hr	Cooling infiltration value:	0.000
Heating ventilation method:	CFM/Pr	Heating ventilation value:	0.000
Heating infiltration method:	AC/Hr	Heating infiltration value:	0.000
Winter exhaust air CFM:	0	Summer exhaust air CFM:	0
Minimum supply CFM:	0	Latent Btuh equipment load:	0
Ceiling exposed to plenum (sq.ft):	772	Exposed floor slab perimeter (ft):	0

Cooling loads only are calculated for this room.

Roof	Type	CTS Type	U-Factor	Length	Width	Area	Direction
1	1	3	0.170	35.10	22.00	772.2	UP
Part	Type	U-Factor	Cool TD	Heat TD	Height	Width	Area
1	1	0.5	6.000	6.000	9.00	22.00	198.0
Wall	Type	CTS Type	U-Factor	Height	Width	Area	Direction
2	1	1	0.400	9.00	35.10	315.9	N
3	1	1	0.400	9.00	22.00	198.0	W
4	1	1	0.400	9.00	35.10	315.9	S

Room Input (cont'd)

Room 3: Lab Idiomas 01 (772.2 sq.ft) (Zone 1)

Glass	Type	S.U-Fact	Height	Width	Occur.	Area	Shade	Tilt	Ref
1	1	1.040	5.90	20.70	1	122.1	0	90	2
2	1	1.040	5.90	23.60	1	139.2	0	90	4

Room 4: Rack Idiomas (22.68 sq.ft) (Zone 1)

Air Handler number:	9	Room occurrences:	1
Room length: (feet)	2.10	Room width: (feet):	10.80
Lighting Watts:	25	Equipment Watts:	5,600
Number of people in room:	2	People profile number:	1
Lighting profile number:	1	Equipment profile number:	1
Ceiling height (feet):	9.00	Heating safety factor (%):	10
Sensible safety factor (%):	10	Latent safety factor (%):	10
Sensible heat per person (Btuh):	250	Latent heat per person (Btuh):	200
Cooling ventilation method:	CFM/Pr	Cooling ventilation value:	0.000
Cooling infiltration method:	AC/Hr	Cooling infiltration value:	0.000
Heating ventilation method:	CFM/Pr	Heating ventilation value:	0.000
Heating infiltration method:	AC/Hr	Heating infiltration value:	0.000
Winter exhaust air CFM:	0	Summer exhaust air CFM:	0
Minimum supply CFM:	0	Latent Btuh equipment load:	0
Ceil. exposed to plenum (sq.ft):	23	Exposed floor slab perimeter (ft):	0
Cooling loads only are calculated for this room.			

Roof	Type	CTS Type	U-Factor	Length	Width	Area	Direction
1	1	3	0.170	2.10	10.80	22.7	UP
Part	Type	U-Factor	Cool TD	Heat TD	Height	Width	Area
1	1	0.5	6.000	6.000	9.00	23.80	214.2
Wall	Type	CTS Type	U-Factor	Height	Width	Area	Direction
2	1	1	0.400	9.00	2.10	18.9	N
3	1	1	0.400	9.00	2.10	18.9	S

Room 5: Lab Idiomas 02 (772.2 sq.ft) (Zone 1)

Air Handler number:	9	Room occurrences:	1
Room length: (feet)	35.10	Room width: (feet):	22.00
Lighting Watts:	849	Equipment Watts:	6,000
Number of people in room:	40	People profile number:	1
Lighting profile number:	1	Equipment profile number:	1
Ceiling height (feet):	9.00	Heating safety factor (%):	10
Sensible safety factor (%):	10	Latent safety factor (%):	10
Sensible heat per person (Btuh):	250	Latent heat per person (Btuh):	200
Cooling ventilation method:	CFM/Pr	Cooling ventilation value:	0.000
Cooling infiltration method:	AC/Hr	Cooling infiltration value:	0.000
Heating ventilation method:	CFM/Pr	Heating ventilation value:	0.000
Heating infiltration method:	AC/Hr	Heating infiltration value:	0.000
Winter exhaust air CFM:	0	Summer exhaust air CFM:	0
Minimum supply CFM:	0	Latent Btuh equipment load:	0
Ceil. exposed to plenum (sq.ft):	772	Exposed floor slab perimeter (ft):	0
Cooling loads only are calculated for this room.			

Roof	Type	CTS Type	U-Factor	Length	Width	Area	Direction
1	1	3	0.170	35.10	22.00	772.2	UP
Part	Type	U-Factor	Cool TD	Heat TD	Height	Width	Area
1	1	0.5	6.000	6.000	9.00	22.00	198.0
Wall	Type	CTS Type	U-Factor	Height	Width	Area	Direction
2	1	1	0.400	9.00	35.10	315.9	N
3	1	1	0.400	9.00	22.00	198.0	E
4	1	1	0.400	9.00	35.10	315.9	S

Glass	Type	S.U-Fact	Height	Width	Occur.	Area	Shade	Tilt	Ref
1	1	1.040	5.90	20.70	1	122.1	0	90	2
2	1	1.040	5.90	23.60	1	139.2	0	90	4



Zone Detailed Loads (At Zone Peak Times)

Load Description	Unit Quan	U.Fac/ Usage	Conv. S.Gain	Radiant S.Gain	Total S.Gain	Lat. Gain	Htg. Mult.	Htg. Loss
Room 1-Bodega Rack - Air Handler 2 (Comedor), Zone 1 peaks (sensible) in March at 11am.								
Roof-1-UP-Type:3	148	0.170	234	872	1,105		4.930	731
Wall-2-E-Type:1	218	0.400	1,539	2,215	3,755		11.600	2,526
Wall-3-S-Type:1	122	0.400	299	394	694		11.600	1,420
Partition-1-1	342.9	0.500	1,029	0	1,029		3.000	1,029
Lights-Prof=1	163	1.000	184	337	521			
Equipment-Prof=1	500	1.000	1,365	308	1,673	0		
People-Prof=1	1.0	1.000	100	136	236	200		
Sub-total					9,012	200		0
Safety factors:					+10%	+10%		+10%
Total w/ safety factors:					9,913	220		0

Zone Detailed Loads (At Zone Peak Times) (cont'd)

Load Description	Unit Quan	U.Fac/ Usage	Conv. S.Gain	Radiant S.Gain	Total S.Gain	Lat. Gain	Htg. Mult.	Htg. Loss
Room 2-Biblioteca - Air Handler 3 (Biblioteca), Zone 1 peaks (sensible) in March at 4pm.								
Roof-1-UP-Type:3	2,297	0.170	3,649	19,309	22,959		4.930	11,324
Wall-2-E-Type:1	352	0.400	1,219	2,247	3,466		11.600	4,085
Wall-3-N-Type:1	192	0.400	674	1,050	1,723		11.600	2,224
Wall-4-W-Type:1	115	0.400	962	1,240	2,201		11.600	1,333
Partition-1-1	569.7	0.500	1,709	0	1,709		3.000	1,709
Gls-E-1-0%S	139.2	1.040	1,232	2,377	3,609		31.900	4,442
Unshaded Beam	139.2		0	0	0			
Gls-W-1-0%S	69.6	1.040	1,234	2,048	3,282		31.900	2,221
Unshaded Beam	69.6		0	9,425	9,425			
Lights-Prof=1	2,527	1.000	2,845	5,591	8,436			
Equipment-Prof=1	6,000	1.000	16,378	3,964	20,342	0		
People-Prof=1	60.0	1.000	6,000	8,712	14,712	12,000		
Sub-total					91,864	12,000		0
Safety factors:					+10%	+10%		+10%
Total w/ safety factors:					101,050	13,200		0

609



Zone Detailed Loads (At Zone Peak Times) (cont'd)

Load Description	Unit Quan	U.Fac/ Usage	Conv. S.Gain	Radiant S.Gain	Total S.Gain	Lat. Gain	Htg. Mult.	Htg. Loss
Room 3-Lab Idiomas 01 - Air Handler 9 (P3-04), Zone 1 peaks (sensible) in March at 3pm.								
Roof-1-UP-Type:3	772	0.170	1,417	6,866	8,283		4.930	3,807
Wall-2-N-Type:1	194	0.400	694	1,033	1,727		11.600	2,248
Wall-3-W-Type:1	198	0.400	1,358	1,702	3,060		11.600	2,297
Wall-4-S-Type:1	177	0.400	633	942	1,575		11.600	2,049
Partition-1-1	198	0.500	594	0	594		3.000	594
Gls-N-1-0%S	122.1	1.040	1,199	1,886	3,085		31.900	3,896
Unshaded Beam	122.1		0	0	0			
Gls-S-1-0%S	139.2	1.040	1,367	2,150	3,517		31.900	4,442
Unshaded Beam	139.2		0	0	0			
Lights-Prof=1	849	1.000	956	1,864	2,821			
Equipment-Prof=1	6,000	1.000	16,378	3,931	20,309	0		
People-Prof=1	40.0	1.000	4,000	5,760	9,760	8,000		
Sub-total					54,731	8,000		0
Safety factors:					+10%	+10%		+10%
Total w/ safety factors:					60,205	8,800		0

614



Zone Detailed Loads (At Zone Peak Times) (cont'd)

Load Description	Unit Quan	U.Fac/ Usage	Conv. S.Gain	Radiant S.Gain	Total S.Gain	Lat. Gain	Htg. Mult.	Htg. Loss
Room 4-Rack Idiomas - Air Handler 9 (P3-04), Zone 1 peaks (sensible) in March at 3pm.								
Roof-1-UP-Type:3	23	0.170	42	202	243		4.930	112
Wall-2-N-Type:1	19	0.400	68	101	168		11.600	219
Wall-3-S-Type:1	19	0.400	68	101	168		11.600	219
Partition-1-1	214.2	0.500	643	0	643		3.000	643
Lights-Prof=1	25	1.000	28	55	83			
Equipment-Prof=1	5,600	1.000	15,286	3,669	18,955	0		
People-Prof=1	2.0	1.000	200	288	488	400		
Sub-total					20,749	400		0
Safety factors:					+10%	+10%		+10%
Total w/ safety factors:					22,824	440		0

629



Zone Detailed Loads (At Zone Peak Times) (cont'd)

Load Description	Unit Quan	U.Fac/ Usage	Conv. S.Gain	Radiant S.Gain	Total S.Gain	Lat. Gain	Htg. Mult.	Htg. Loss
Room 5-Lab Idiomas 02 - Air Handler 9 (P3-04), Zone 1 peaks (sensible) in March at 3pm.								
Roof-1-UP-Type:3	772	0.170	1,417	6,866	8,283		4.930	3,807
Wall-2-N-Type:1	194	0.400	694	1,033	1,727		11.600	2,248
Wall-3-E-Type:1	198	0.400	699	1,318	2,017		11.600	2,297
Wall-4-S-Type:1	177	0.400	633	942	1,575		11.600	2,049
Partition-1-1	198	0.500	594	0	594		3.000	594
Gls-N-1-0%S	122.1	1.040	1,199	1,886	3,085		31.900	3,896
Unshaded Beam	122.1		0	0	0			
Gls-S-1-0%S	139.2	1.040	1,367	2,150	3,517		31.900	4,442
Unshaded Beam	139.2		0	0	0			
Lights-Prof=1	849	1.000	956	1,864	2,821			
Equipment-Prof=1	6,000	1.000	16,378	3,931	20,309	0		
People-Prof=1	40.0	1.000	4,000	5,760	9,760	8,000		
Sub-total					53,689	8,000		0
Safety factors:					+10%	+10%		+10%
Total w/ safety factors:					59,058	8,800		0

63 7



Room Detailed Loads (At Room Peak Times)

Load Description	Unit Quan	U.Fac/ Usage	Conv. S.Gain	Radiant S.Gain	Total S.Gain	Lat. Gain	Htg. Mult.	Htg. Loss
Room 1-Bodega Rack peaks (sensible) in March at 11am, Air Handler 2 (Comedor), Zone 1, 13.6 x 10.9, Construction Type: 1 (Exterior, Light Construction, With Carpet, 10% Glass)								
Roof-1-UP-Type:3	148	0.170	234	872	1,105		4.930	731
Wall-2-E-Type:1	218	0.400	1,539	2,215	3,755		11.600	2,526
Wall-3-S-Type:1	122	0.400	299	394	694		11.600	1,420
Partition-1-1	342.9	0.500	1,029	0	1,029		3.000	1,029
Lights-Prof=1	163	1.000	184	337	521			
Equipment-Prof=1	500	1.000	1,365	308	1,673	0		
People-Prof=1	1.0	1.000	100	136	236	200		
Sub-total					9,012	200		0
Safety factors:					+10%	+10%		+10%
Total w/ safety factors:					9,913	220		0
Notes about Room 1:								
End of notes about Room 1								

Room Detailed Loads (At Room Peak Times) (cont'd)

Load Description	Unit Quan	U.Fac/ Usage	Conv. S.Gain	Radiant S.Gain	Total S.Gain	Lat. Gain	Htg. Mult.	Htg. Loss
Room 2-Biblioteca peaks (sensible) in March at 4pm, Air Handler 3 (Biblioteca), Zone 1, 42.3 x 54.3, Construction Type: 1 (Exterior, Light Construction, With Carpet, 10% Glass)								
Roof-1-UP-Type:3	2,297	0.170	3,649	19,309	22,959		4.930	11,324
Wall-2-E-Type:1	352	0.400	1,219	2,247	3,466		11.600	4,085
Wall-3-N-Type:1	192	0.400	674	1,050	1,723		11.600	2,224
Wall-4-W-Type:1	115	0.400	962	1,240	2,201		11.600	1,333
Partition-1-1	569.7	0.500	1,709	0	1,709		3.000	1,709
Gls-E-1-0%S	139.2	1.040	1,232	2,377	3,609		31.900	4,442
Unshaded Beam	139.2		0	0	0			
Gls-W-1-0%S	69.6	1.040	1,234	2,048	3,282		31.900	2,221
Unshaded Beam	69.6		0	9,425	9,425			
Lights-Prof=1	2,527	1.000	2,845	5,591	8,436			
Equipment-Prof=1	6,000	1.000	16,378	3,964	20,342	0		
People-Prof=1	60.0	1.000	6,000	8,712	14,712	12,000		
Sub-total					91,864	12,000		0
Safety factors:					+10%	+10%		+10%
Total w/ safety factors:					101,050	13,200		0
Notes about Room 2: End of notes about Room 2								

Equipment Cooling Loads

Item name	Nominal Output Sensible	Quantity Type Sensible	Nominal Output Latent	Quantity Type Latent	Sensible Load (Btuh)	Latent Load (Btuh)
Computadoras	6,000	watts	0	Btuh	20,342	0
Total					20,342	0



Room Detailed Loads (At Room Peak Times) (cont'd)

Item Name	Nominal Output Sensible	Quantity Type Sensible	Nominal Output Latent	Quantity Type Latent	Sensible Load (Btuh)	Latent Load (Btuh)
Room 3-Lab Idiomas 01 peaks (sensible) in March at 3pm, Air Handler 9 (P3-04), Zone 1, 35.1 x 22.0, Construction Type: 1 (Exterior, Light Construction, With Carpet, 10% Glass)						
Roof-1-UP-Type:3	772	0.170	1,417	6,866	8,283	4,930
Wall-2-N-Type:1	194	0.400	694	1,033	1,727	11,600
Wall-3-W-Type:1	198	0.400	1,358	1,702	3,060	11,600
Wall-4-S-Type:1	177	0.400	633	942	1,575	11,600
Partition-1-1	198	0.500	594	0	594	3,000
Gls-N-1-0%S	122.1	1.040	1,199	1,886	3,085	31,900
Unshaded Beam	122.1		0	0	0	
Gls-S-1-0%S	139.2	1.040	1,367	2,150	3,517	31,900
Unshaded Beam	139.2		0	0	0	
Lights-Prof=1	849	1.000	956	1,864	2,821	
Equipment-Prof=1	6,000	1.000	16,378	3,931	20,309	0
People-Prof=1	40.0	1.000	4,000	5,760	9,760	8,000
Sub-total					54,731	8,000
Safety factors:					+10%	+10%
Total w/ safety factors:					60,205	8,800
Notes about Room 3:						
End of notes about Room 3						



Room Detailed Loads (At Room Peak Times) (cont'd)

Load Description	Unit Quan	U.Fac/ Usage	Conv. S.Gain	Radiant S.Gain	Total S.Gain	Lat. Gain	Htg. Mult.	Htg. Loss
Room 4-Rack Idiomas peaks (sensible) in March at 4pm, Air Handler 9 (P3-04), Zone 1, 2.1 x 10.8, Construction Type: 1 (Exterior, Light Construction, With Carpet, 10% Glass)								
Roof-1-UP-Type:3	23	0.170	36	191	227		4.930	112
Wall-2-N-Type:1	19	0.400	66	103	170		11.600	219
Wall-3-S-Type:1	19	0.400	66	103	170		11.600	219
Partition-1-1	214.2	0.500	643	0	643		3.000	643
Lights-Prof=1	25	1.000	28	55	83			
Equipment-Prof=1	5,600	1.000	15,286	3,699	18,986	0		
People-Prof=1	2.0	1.000	200	290	490	400		
Sub-total					20,769	400		0
Safety factors:					+10%	+10%		+10%
Total w/ safety factors:					22,845	440		0

Notes about Room 4:

End of notes about Room 4

679



Room Detailed Loads (At Room Peak Times) (cont'd)

Load Description	Unit Quan	U.Fac/ Usage	Conv. S.Gain	Radiant S.Gain	Total S.Gain	Lat. Gain	Htg. Mult.	Htg. Loss
Room 5-Lab Idiomas 02 peaks (sensible) in March at 3pm, Air Handler 9 (P3-04), Zone 1, 35.1 x 22.0, Construction Type: 1 (Exterior, Light Construction, With Carpet, 10% Glass)								
Roof-1-UP-Type:3	772	0.170	1,417	6,866	8,283		4.930	3,807
Wall-2-N-Type:1	194	0.400	694	1,033	1,727		11.600	2,248
Wall-3-E-Type:1	198	0.400	699	1,318	2,017		11.600	2,297
Wall-4-S-Type:1	177	0.400	633	942	1,575		11.600	2,049
Partition-1-1	198	0.500	594	0	594		3.000	594
Gls-N-1-0%S	122.1	1.040	1,199	1,886	3,085		31.900	3,896
Unshaded Beam	122.1		0	0	0			
Gls-S-1-0%S	139.2	1.040	1,367	2,150	3,517		31.900	4,442
Unshaded Beam	139.2		0	0	0			
Lights-Prof=1	849	1.000	956	1,864	2,821			
Equipment-Prof=1	6,000	1.000	16,378	3,931	20,309	0		
People-Prof=1	40.0	1.000	4,000	5,760	9,760	8,000		
Sub-total					53,689	8,000		0
Safety factors:					+10%	+10%		+10%
Total w/ safety factors:					59,058	8,800		0

Notes about Room 5:

End of notes about Room 5

DIAGRAMAS DE VENTILADORES

Model: G-120-VG

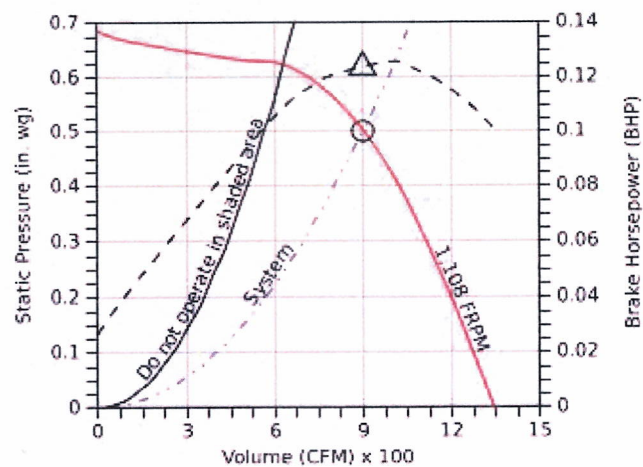
Direct Drive Centrifugal Roof Exhaust Fan

Standard Construction Features: Aluminum housing. Centrifugal backward inclined aluminum (composite for sizes 60-95) wheel. Direct driven motor mounted on vibration isolation.

Fan Configuration	
Drive type	Direct

Performance	
Requested Volume (CFM)	900
Actual Volume (CFM)	900
Total External SP (in. wg)	0.5
Fan RPM	1,108
Operating Power (bhp)	0.12
Startup Power (bhp)	0.12
Air Stream Temp (F)	84
Start-up Temp (F)	84
Air Density (lbs/ft ³)	0.071
Elevation (ft)	900
Static Efficiency (%)	57
Outlet Velocity (ft/min)	968

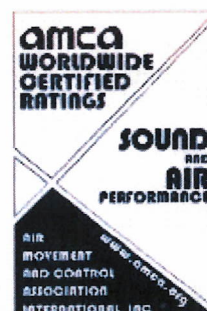
Motor	
Size (hp)	1/4
V/C/P	115/60/1



- Fan curve
- - - Brake horsepower curve
- Operating Point SP
- △ Operating Bhp point
- Max system curve
- - - System curve

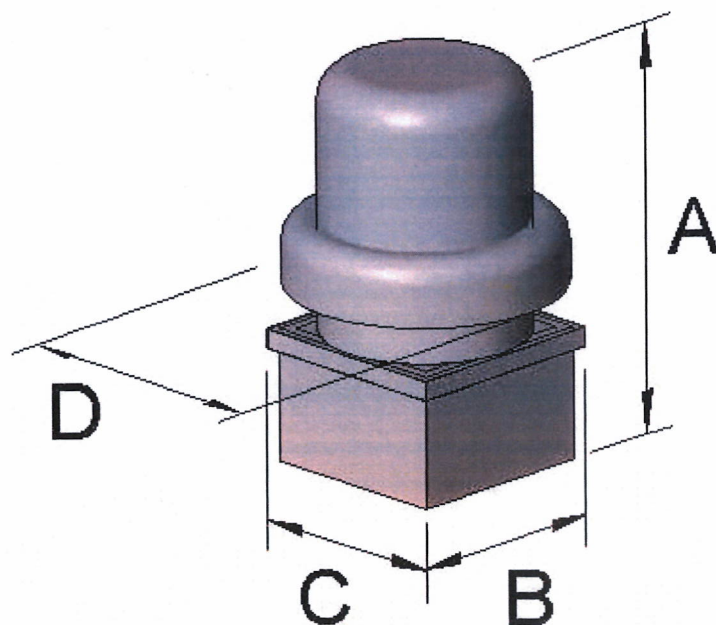
Sound

	Octave Bands (hz)								LwA	dBA	Sones
	62.5	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
Inlet	67	72	71	64	58	55	50	48	67	55	7.6



Greenheck Fan Corporation certifies that the model shown herein is licensed to bear the AMCA Seal. The ratings shown are based on tests and procedures performed in accordance with AMCA Publication 211 and AMCA Publication 311 and comply with the requirements of the AMCA Certified Ratings Program. The AMCA certified ratings seal applies to sound and air performance ratings only. Performance certified is for installation type A: Free inlet, free outlet. Power rating does not include transmission losses. Performance ratings include the effects of birdscreen. The sound ratings shown are loudness values in hemispherical sones at 1.5 m (5 ft) in a hemispherical free field calculated per ANSI/AMCA Standard 301. Values shown are for Installation Type A: free inlet hemispherical sone levels. dBA levels are not licensed by AMCA International. The AMCA Certified Ratings Seal for Sound applies to inlet sone ratings only.

Dimensions and Weights		
Label	Value	Description
-	43	Weight w/o accessories (lbs)
A	36	Overall Height (in)
D	24	Overall Width (in)
B	19	Curb Cap Width (in)
C	19	Curb Cap Length (in)
-	12	Duct / Damper Width (in)
-	12	Duct / Damper Length (in)
-	14.5	Roof Opening Width (in)
-	14.5	Roof Opening Length (in)



*All dimensions are in inches.

417

Model: AER-E20C-605-VG

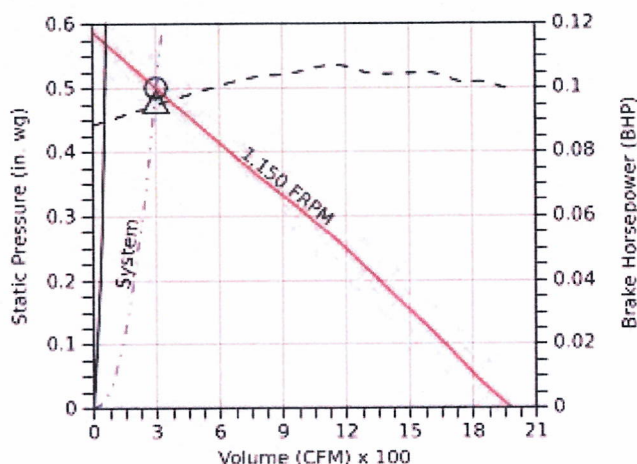
Sidewall Direct Drive Exhaust Fan

Standard Construction Features: Galvanized steel panel with fabricated galvanized steel drive frame (optional wall housing or wall collar). Propeller, cast aluminum. Direct driven motor in the airstream.

Fan Configuration	
Drive type	Direct

Performance	
Requested Volume (CFM)	300
Actual Volume (CFM)	300
Total External SP (in. wg)	0.5
Fan RPM	1,150
Operating Power (bhp)	0.09
Startup Power (bhp)	0.1
Air Stream Temp (F)	84
Start-up Temp (F)	70
Air Density (lbs/ft ³)	0.071
Elevation (ft)	900
Static Efficiency (%)	25
Outlet Velocity (ft/min)	132

Motor	
Size (hp)	1/4
V/C/P	115/60/1



- Fan curve
- - - Brake horsepower curve
- Operating Point SP
- △ Operating Bhp point
- Max system curve
- ... System curve

Sound

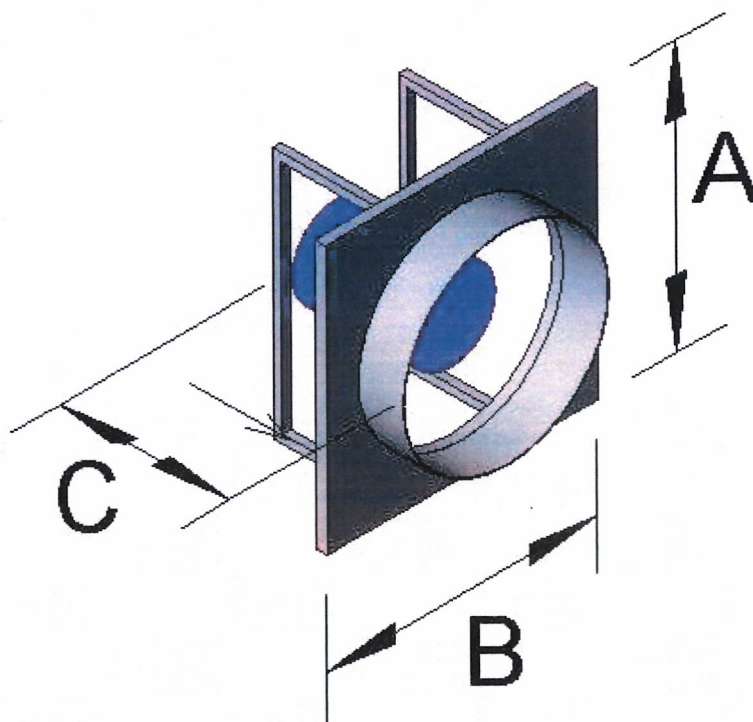
	Octave Bands (hz)								LwA	dBA	Sones
	62.5	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
Inlet	66	72	71	71	69	66	61	55	74	62	10.8



Greenheck Fan Corporation certifies that the model shown herein is licensed to bear the AMCA Seal. The ratings shown are based on tests and procedures performed in accordance with AMCA Publication 211 and AMCA Publication 311 and comply with the requirements of the AMCA Certified Ratings Program. The AMCA certified ratings seal applies to sound and air performance ratings only. Performance certified is for installation type A: free inlet, free outlet. Power rating does not include transmission losses. Performance ratings do not include the effects of appurtenances. The sound ratings shown are loudness values in hemispherical sones at 1.5 m (5 ft) in a hemispherical free field calculated per ANSI/AMCA Standard 301. The A-weighted sound ratings shown have been calculated per AMCA International Standard 301. Values shown are for Installation Type A: free inlet hemispherical sone levels. dBA levels are not licensed by AMCA International. The AMCA Certified Ratings Seal applies to LwA and inlet sone ratings only.

727

Dimensions and Weights		
Label	Value	Description
-	60	Weight w/o accessories (lbs)
A	26	Overall Height (in)
B	26	Overall Width (in)
C	19	Overall Length (in)
-	22.5	Wall Opening Width (in)
-	22.5	Wall Opening Height (in)



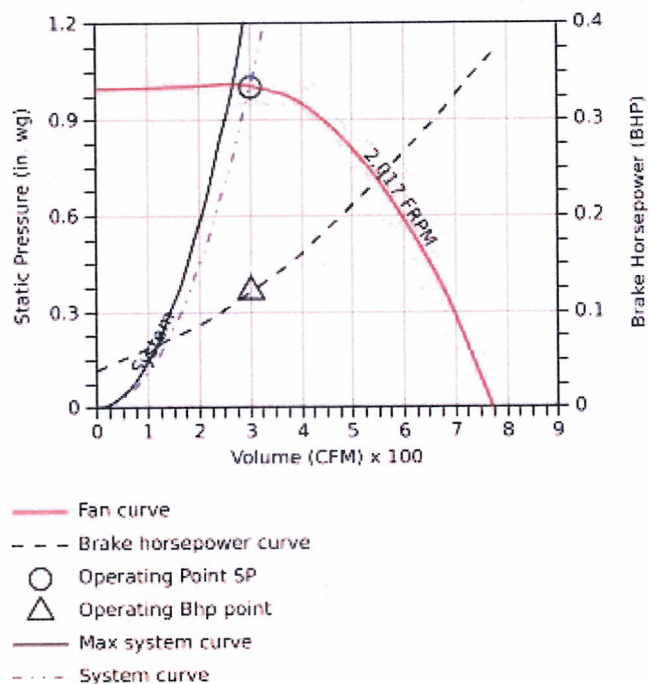
*All dimensions are in inches.

Model: BCF-106

Belt Drive Cabinet Fan

Standard Construction Features: Galvanized steel housing with duct collars. Centrifugal forward curved galvanized steel wheel. Belt driven motor mounted on vibration isolation and in the air stream.

Fan Configuration	
Drive type	Belt
Performance	
Requested Volume (CFM)	300
Actual Volume (CFM)	300
Total External SP (in. wg)	1
Fan RPM	2,017
Drive Loss (%)	25
Operating Power (bhp)	0.12
Startup Power (bhp)	0.12
Air Stream Temp (F)	84
Start-up Temp (F)	84
Air Density (lbs/ft ³)	0.071
Elevation (ft)	900
Static Efficiency (%)	52
Outlet Velocity (ft/min)	600
Motor	
Size (hp)	1/4
V/C/P	115/60/1
NEC FLA (Amps)	5.8



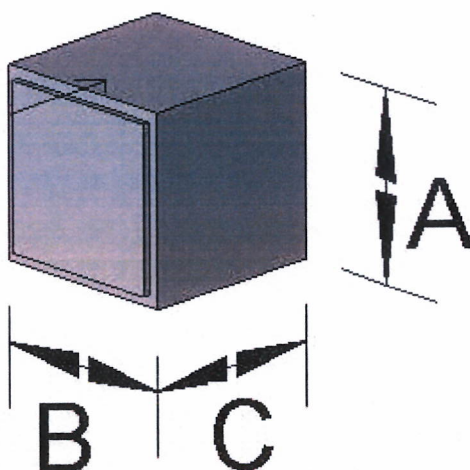
Sound

	Octave Bands (hz)								LwA	dBA	Sones
	62.5	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
Inlet	80	74	61	59	61	57	55	54	66	54	8.1



Greenheck Fan Corporation certifies that the model shown herein is licensed to bear the AMCA Seal. The ratings shown are based on tests and procedures performed in accordance with AMCA Publication 211 and comply with the requirements of the AMCA Certified Ratings Program. The AMCA certified ratings seal applies to air performance ratings only. Performance certified is for installation type D: Ducted inlet, ducted outlet. Power rating includes transmission losses. Performance ratings do not include the effects of appurtenances.

Dimensions and Weights		
Label	Value	Description
-	79	Weight w/o accessories (lbs)
A	11	Overall Height (in)
B	20	Overall Width (in)
C	23	Overall Length (in)
-	12	Inlet Width (in)
-	6	Inlet Height (in)
-	12	Outlet Width (in)
-	6	Outlet Height (in)



*All dimensions are in inches.

75

Model: G-140-VG

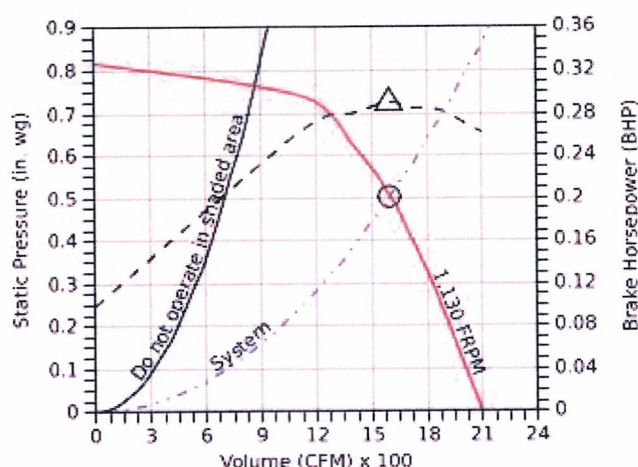
Direct Drive Centrifugal Roof Exhaust Fan

Standard Construction Features: Aluminum housing. Centrifugal backward inclined aluminum (composite for sizes 60-95) wheel. Direct driven motor mounted on vibration isolation.

Fan Configuration	
Drive type	Direct

Performance	
Requested Volume (CFM)	1,600
Actual Volume (CFM)	1,600
Total External SP (in. wg)	0.5
Fan RPM	1,130
Operating Power (bhp)	0.29
Startup Power (bhp)	0.29
Air Stream Temp (F)	84
Start-up Temp (F)	84
Air Density (lbs/ft ³)	0.071
Elevation (ft)	900
Static Efficiency (%)	44
Outlet Velocity (ft/min)	1,212

Motor	
Size (hp)	1/2
V/C/P	115/60/1



- Fan curve
- - - Brake horsepower curve
- Operating Point SP
- △ Operating Bhp point
- Max system curve
- - - System curve

Sound

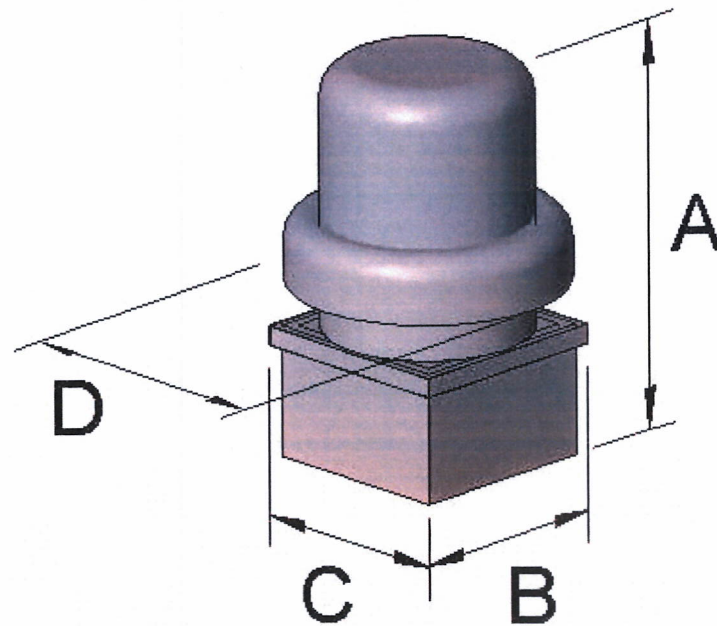
	Octave Bands (hz)								LwA	dBA	Sones
	62.5	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
Inlet	75	76	73	67	60	59	53	47	70	58	9.3



Greenheck Fan Corporation certifies that the model shown herein is licensed to bear the AMCA Seal. The ratings shown are based on tests and procedures performed in accordance with AMCA Publication 211 and AMCA Publication 311 and comply with the requirements of the AMCA Certified Ratings Program. The AMCA certified ratings seal applies to sound and air performance ratings only. Performance certified is for installation type A: free inlet, free outlet. Power rating does not include transmission losses. Performance ratings include the effects of birdscreen. The sound ratings shown are loudness values in hemispherical sones at 1.5 m (5 ft) in a hemispherical free field calculated per ANSI/AMCA Standard 301. Values shown are for Installation Type A: free inlet hemispherical sone levels. dBA levels are not licensed by AMCA International. The AMCA Certified Ratings Seal for Sound applies to inlet sone ratings only.

76

Dimensions and Weights		
Label	Value	Description
-	54	Weight w/o accessories (lbs)
A	36	Overall Height (in)
D	28	Overall Width (in)
B	22	Curb Cap Width (in)
C	22	Curb Cap Length (in)
-	16	Duct / Damper Width (in)
-	16	Duct / Damper Length (in)
-	18.5	Roof Opening Width (in)
-	18.5	Roof Opening Length (in)



*All dimensions are in inches.

479

Model: SP-A110

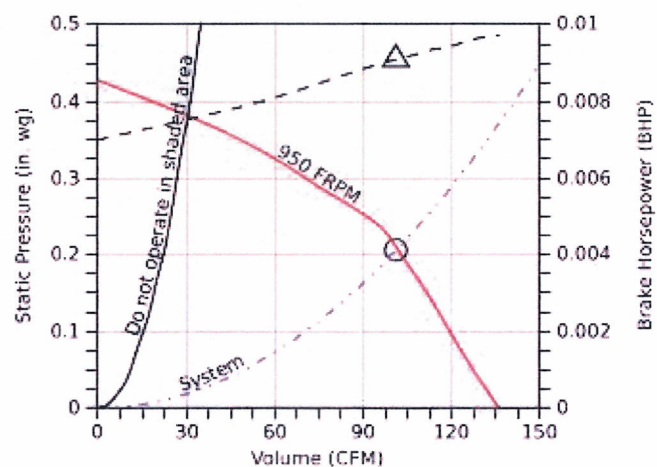
Direct Drive Bathroom Exhaust Fan

Standard Construction Features: Galvanized steel housing and grille. Centrifugal forward curved wheel. Direct driven motor in the air stream.

Fan Configuration	
Drive type	Direct

Performance	
Requested Volume (CFM)	100
Actual Volume (CFM)	101
Total External SP (in. wg)	0.2
Fan RPM	950
Operating Power (bhp)	0.01
Startup Power (bhp)	0.01
Air Stream Temp (F)	84
Start-up Temp (F)	70
Air Density (lbs/ft ³)	0.071
Elevation (ft)	900
Watts (W)	17
Static Efficiency (%)	36
Outlet Velocity (ft/min)	307

Motor	
V/C/P	115/60/1
NEC FLA (Amps)	0.19



- Fan curve
- - - Brake horsepower curve
- Operating Point SP
- △ Operating Bhp point
- Max system curve
- - - System curve

Static Pressure Calculations

External SP	0.2 in. wg
Direct Drive RPM Adjustment	0 in. wg
Total External SP	0.2 in. wg

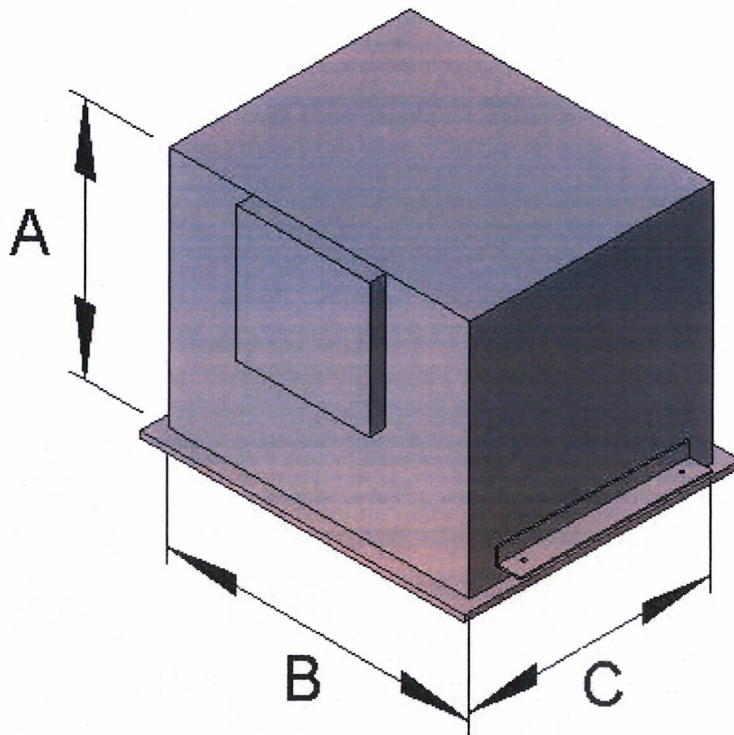
Sound

	Octave Bands (Hz)								LwA	dBA	Spherical Sones
	62.5	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
Inlet	48	46	46	41	38	30	21	18	43	29	0.5



Greenheck Fan Corporation certifies that the model shown herein is licensed to bear the AMCA Seal. The ratings shown are based on tests and procedures performed in accordance with AMCA Publication 211 and AMCA Publication 311 and comply with the requirements of the AMCA Certified Ratings Program. The AMCA certified ratings seal applies to sound and air performance ratings only. Performance certified is for installation type B: free inlet, ducted outlet. Power rating does not include transmission losses. Performance ratings include the effects of an inlet grille and backdraft damper. Speed (RPM) shown is nominal. Performance is based on actual speed of test. The sound ratings shown are loudness values in spherical sones at 1.5 m (5 ft) in a spherical free field calculated per ANSI/AMCA 301. Values shown are for installation Type B: free inlet spherical sone levels. dBA levels are not licensed by AMCA International. The AMCA Certified Ratings Seal for Sound applies to sone ratings only.

Dimensions and Weights		
Label	Value	Description
-	17	Weight w/o accessories (lbs)
A	9	Overall Height (in)
B	13	Overall Width (in)
C	11	Overall Length (in)
-	8	Outlet Width (in)
-	6	Outlet Height (in)
-	14.875	Grille Width (in)
-	13.25	Grille Length (in)



*All dimensions are in inches.

Model: G-140-VG

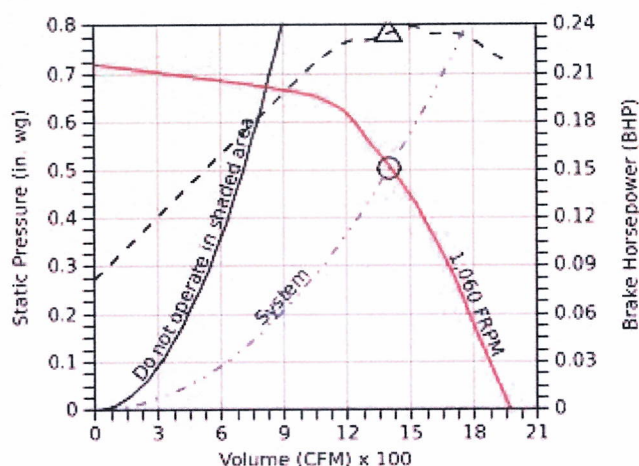
Direct Drive Centrifugal Roof Exhaust Fan

Standard Construction Features: Aluminum housing. Centrifugal backward inclined aluminum (composite for sizes 60-95) wheel. Direct driven motor mounted on vibration isolation.

Fan Configuration	
Drive type	Direct

Performance	
Requested Volume (CFM)	1,400
Actual Volume (CFM)	1,400
Total External SP (in. wg)	0.5
Fan RPM	1,060
Operating Power (bhp)	0.23
Startup Power (bhp)	0.23
Air Stream Temp (F)	84
Start-up Temp (F)	84
Air Density (lbs/ft ³)	0.071
Elevation (ft)	900
Static Efficiency (%)	47
Outlet Velocity (ft/min)	1,061

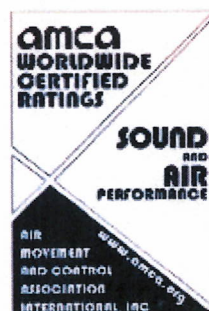
Motor	
Size (hp)	1/2
V/C/P	115/60/1



- Fan curve
- - - Brake horsepower curve
- Operating Point SP
- △ Operating Bhp point
- Max system curve
- - - System curve

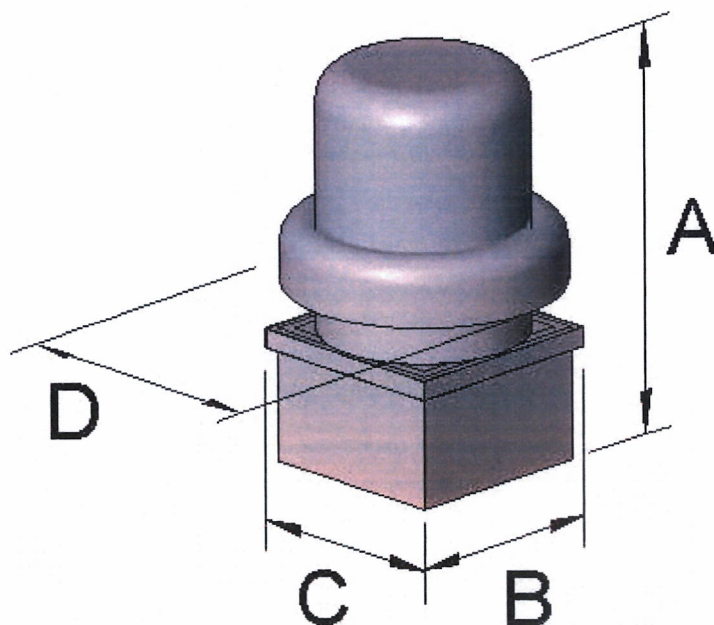
Sound

	Octave Bands (hz)								LwA	dBA	Sones
	62.5	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
Inlet	74	76	71	65	58	56	51	44	68	56	8.2



Greenheck Fan Corporation certifies that the model shown herein is licensed to bear the AMCA Seal. The ratings shown are based on tests and procedures performed in accordance with AMCA Publication 211 and AMCA Publication 311 and comply with the requirements of the AMCA Certified Ratings Program. The AMCA certified ratings seal applies to sound and air performance ratings only. Performance certified is for installation type A: Free inlet, free outlet. Power rating does not include transmission losses. Performance ratings include the effects of birdscreen. The sound ratings shown are loudness values in hemispherical sones at 1.5 m (5 ft) in a hemispherical free field calculated per ANSI/AMCA Standard 301. Values shown are for Installation Type A: free inlet hemispherical sone levels. dBA levels are not licensed by AMCA International. The AMCA Certified Ratings Seal for Sound applies to inlet sone ratings only.

Dimensions and Weights		
Label	Value	Description
-	54	Weight w/o accessories (lbs)
A	36	Overall Height (in)
D	28	Overall Width (in)
B	22	Curb Cap Width (in)
C	22	Curb Cap Length (in)
-	16	Duct / Damper Width (in)
-	16	Duct / Damper Length (in)
-	18.5	Roof Opening Width (in)
-	18.5	Roof Opening Length (in)



*All dimensions are in inches.

867

Model: SQ-130-A

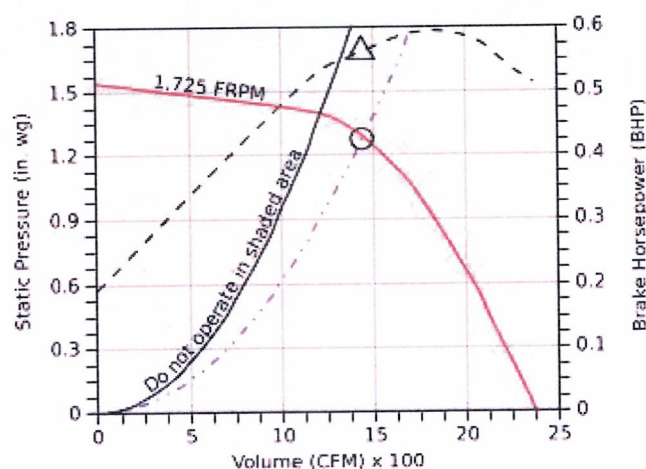
Direct Drive Centrifugal Inline Fan

Standard Construction Features: Galvanized steel housing (optional aluminum) with duct collars. Centrifugal backward inclined aluminum (composite for sizes 60-95) wheel. Direct driven motor in the air stream.

Fan Configuration	
Drive type	Direct

Performance	
Requested Volume (CFM)	1,400
Actual Volume (CFM)	1,441
Total External SP (in. wg)	1.27
Fan RPM	1,725
Operating Power (bhp)	0.56
Startup Power (bhp)	0.56
Air Stream Temp (F)	84
Start-up Temp (F)	84
Air Density (lbs/ft ³)	0.071
Elevation (ft)	900
Static Efficiency (%)	51
Outlet Velocity (ft/min)	658

Motor	
Size (hp)	3/4
V/C/P	115/60/1
NEC FLA (Amps)	13.8



- Fan curve
- - - Brake horsepower curve
- Operating Point SP
- △ Operating Bhp point
- Max system curve
- - - System curve

Static Pressure Calculations

External SP	1.2 in. wg
Direct Drive RPM Adjustment	0.07 in. wg
Total External SP	1.27 in. wg

Sound

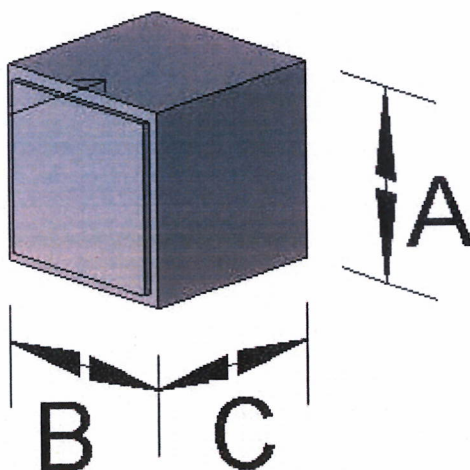
	Octave Bands (hz)								LwA	dBA	Sones
	62.5	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
Inlet	74	80	83	77	68	67	64	60	79	67	15.6



Greenheck Fan Corporation certifies that the model shown herein is licensed to bear the AMCA Seal. The ratings shown are based on tests and procedures performed in accordance with AMCA Publication 211 and AMCA Publication 311 and comply with the requirements of the AMCA Certified Ratings Program. The AMCA certified ratings seal applies to sound and air performance ratings only. Performance certified is for installation type B: free inlet, ducted outlet. Power rating does not include transmission losses. Performance ratings do not include the effects of appurtenances. The sound ratings shown are loudness values in hemispherical sones at 1.5 m (5 ft) in a hemispherical free field calculated per ANSI/AMCA Standard 301. Values shown are for Installation Type B: free inlet hemispherical sone levels. dBA levels are not licensed by AMCA International. The AMCA Certified Ratings Seal for Sound applies to inlet sone ratings only.

824

Dimensions and Weights		
Label	Value	Description
-	67	Weight w/o accessories (lbs)
A	21	Overall Height (in)
B	21	Overall Width (in)
C	21	Overall Length (in)
-	17.875	Inlet Width (in)
-	17.875	Inlet Height (in)
-	17.875	Outlet Width (in)
-	17.875	Outlet Height (in)



*All dimensions are in inches.

Model: SQ-120-VG

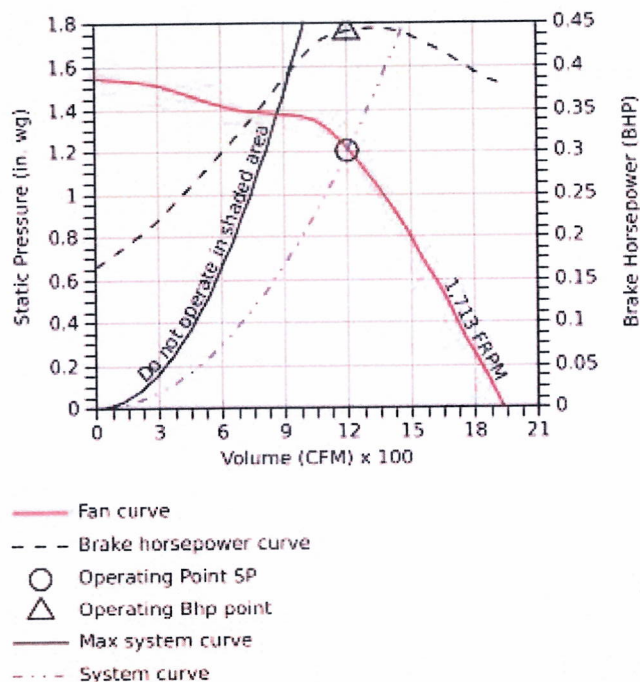
Direct Drive Centrifugal Inline Fan

Standard Construction Features: Galvanized steel housing (optional aluminum) with duct collars. Centrifugal backward inclined aluminum (composite for sizes 60-95) wheel. Direct driven motor in the air stream.

Fan Configuration	
Drive type	Direct

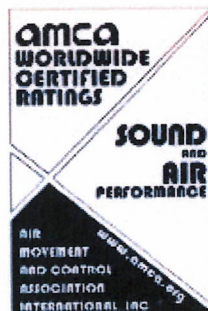
Performance	
Requested Volume (CFM)	1,200
Actual Volume (CFM)	1,200
Total External SP (in. wg)	1.2
Fan RPM	1,713
Operating Power (bhp)	0.44
Startup Power (bhp)	0.44
Air Stream Temp (F)	84
Start-up Temp (F)	84
Air Density (lbs/ft ³)	0.071
Elevation (ft)	900
Static Efficiency (%)	52
Outlet Velocity (ft/min)	698

Motor	
Size (hp)	1/2
V/C/P	115/60/1



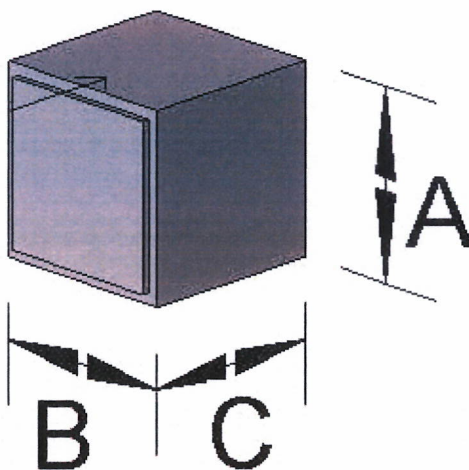
Sound

	Octave Bands (hz)								LwA	dBA	Sones
	62.5	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
Inlet	75	73	73	74	68	64	60	55	75	63	11.7



Greenheck Fan Corporation certifies that the model shown herein is licensed to bear the AMCA Seal. The ratings shown are based on tests and procedures performed in accordance with AMCA Publication 211 and AMCA Publication 311 and comply with the requirements of the AMCA Certified Ratings Program. The AMCA certified ratings seal applies to sound and air performance ratings only. Performance certified is for installation type B: free inlet, ducted outlet. Power rating does not include transmission losses. Performance ratings do not include the effects of appurtenances. The sound ratings shown are loudness values in hemispherical sones at 1.5 m (5 ft) in a hemispherical free field calculated per ANSI/AMCA Standard 301. Values shown are for Installation Type B: free inlet hemispherical sone levels. dBA levels are not licensed by AMCA International. The AMCA Certified Ratings Seal for Sound applies to inlet sone ratings only.

Dimensions and Weights		
Label	Value	Description
-	55	Weight w/o accessories (lbs)
A	19	Overall Height (in)
B	19	Overall Width (in)
C	21	Overall Length (in)
-	15.875	Inlet Width (in)
-	15.875	Inlet Height (in)
-	15.875	Outlet Width (in)
-	15.875	Outlet Height (in)



*All dimensions are in inches.

Model: ESJ-202-8x8

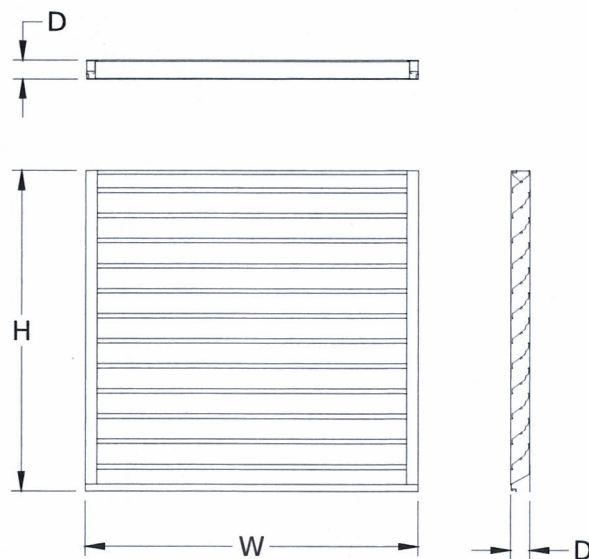
2 in. J Blade Louver

Certifications/special requirements: AMCA-500-L (Air), AMCA-500-L (Water)

Construction	
Material	All
Blade Type	All
Blade Orientation	Horizontal
Weight (lbs)	1
Mullion Type	No Preference

Dimensional	
Nominal Width (in)	8
Nominal Height (in)	8
Actual Width (in)	7.75
Actual Height (in)	7.75
Blade Depth (in)	2
Sections Wide	1
Sections High	1

Performance	
Application	Exhaust
Volume (CFM)	100
Pressure Drop (in. wg)	0.24
Free Area Velocity (ft/min)	1235
Free Area (ft ²)	0.1
Air Density (lbs/ft ³)	0.075



*Louvers are tested to figure 5.5-6.5

*Sections wide x high are as configured with a base mill finish channel frame product and may vary depending on options selected.



Greenheck Fan Corporation certifies that the louver shown herein is licensed to bear the AMCA Seal. The ratings shown are based on tests and procedures performed in accordance with AMCA Publication 511 and comply with the requirements of the AMCA Certified Ratings Program. The AMCA Certified Ratings Seal applies to air performance and water penetration ratings.

86 P

Model: ESJ-202-10x12

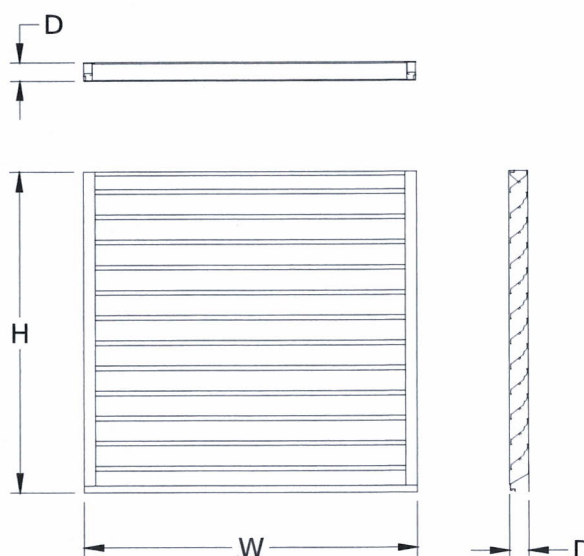
2 in. J Blade Louver

Certifications/special requirements: AMCA-500-L (Air), AMCA-500-L (Water)

Construction	
Material	All
Blade Type	All
Blade Orientation	Horizontal
Weight (lbs)	1
Mullion Type	No Preference

Dimensional	
Nominal Width (in)	10
Nominal Height (in)	12
Actual Width (in)	9.75
Actual Height (in)	11.75
Blade Depth (in)	2
Sections Wide	1
Sections High	1

Performance	
Application	Exhaust
Volume (CFM)	300
Pressure Drop (in. wg)	0.43
Free Area Velocity (ft/min)	1649
Free Area (ft ²)	0.2
Air Density (lbs/ft ³)	0.075



*Louvers are tested to figure 5.5-6.5

*Sections wide x high are as configured with a base mill finish channel frame product and may vary depending on options selected.



Greenheck Fan Corporation certifies that the louver shown herein is licensed to bear the AMCA Seal. The ratings shown are based on tests and procedures performed in accordance with AMCA Publication 511 and comply with the requirements of the AMCA Certified Ratings Program. The AMCA Certified Ratings Seal applies to air performance and water penetration ratings.

Model: G-120-B

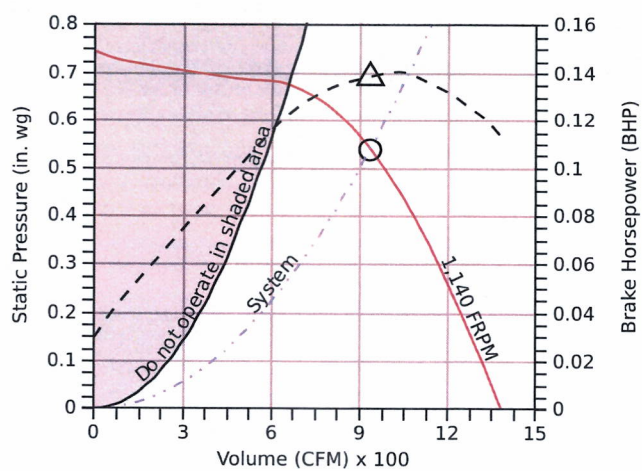
Direct Drive Centrifugal Roof Exhaust Fan

Standard Construction Features: Aluminum housing. Centrifugal backward inclined aluminum (composite for sizes 60-95) wheel. Direct driven motor mounted on vibration isolation.

Fan Configuration	
Drive type	Direct

Performance	
Requested Volume (CFM)	900
Actual Volume (CFM)	933
Total External SP (in. wg)	0.54
Fan RPM	1,140
Operating Power (bhp)	0.14
Startup Power (bhp)	0.14
Air Stream Temp (F)	70
Start-up Temp (F)	70
Air Density (lbs/ft ³)	0.073
Elevation (ft)	900
Static Efficiency (%)	57
Outlet Velocity (ft/min)	1,003

Motor	
Size (hp)	1/4
V/C/P	208/60/1
NEC FLA (Amps)	3.2



- Fan curve
- - - Brake horsepower curve
- Operating Point SP
- △ Operating Bhp point
- Max system curve
- - - System curve

Static Pressure Calculations

External SP	0.5 in. wg
Direct Drive RPM Adjustment	0.04 in. wg
Total External SP	0.54 in. wg

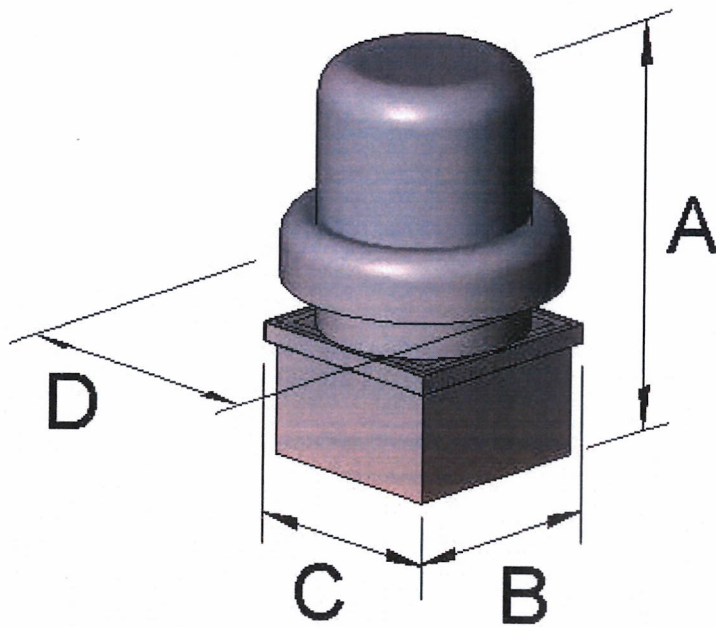
Sound

	Octave Bands (hz)								LwA	dBA	Sones
	62.5	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
Inlet	67	73	72	65	58	56	51	49	67	56	7.9



Greenheck Fan Corporation certifies that the model shown herein is licensed to bear the AMCA Seal. The ratings shown are based on tests and procedures performed in accordance with AMCA Publication 211 and AMCA Publication 311 and comply with the requirements of the AMCA Certified Ratings Program. The AMCA certified ratings seal applies to sound and air performance ratings only. Performance certified is for installation type A: Free inlet, free outlet. Power rating does not include transmission losses. Performance ratings include the effects of birdscreen. The sound ratings shown are loudness values in hemispherical sones at 1.5 m (5 ft) in a hemispherical free field calculated per ANSI/AMCA Standard 301. Values shown are for Installation Type A: free inlet hemispherical sone levels. dBA levels are not licensed by AMCA International. The AMCA Certified Ratings Seal for Sound applies to inlet sone ratings only.

Dimensions and Weights		
Label	Value	Description
-	54	Weight w/o accessories (lbs)
A	36	Overall Height (in)
D	24	Overall Width (in)
B	19	Curb Cap Width (in)
C	19	Curb Cap Length (in)
-	12	Duct / Damper Width (in)
-	12	Duct / Damper Length (in)
-	14.5	Roof Opening Width (in)
-	14.5	Roof Opening Length (in)



*All dimensions are in inches.



INGENIERÍA CIVIL

FRANCISCO JAVIER AYALA PAZMIÑO

PESOS DE DUCTOS

CALCULO DE PESOS DUCTOS RECTANGULARES

RESUMEN DE PESOS DUCTOS BIBLIOTECA			
Denominacion	Peso (Kg)	Area(m2)	PLANCHAS
Ductos rectos	53,31	9,45	3,28
Transiciones	6,23	1,10	0,38
Codos	20,90	3,71	1,29
SUB TOTAL	80,44	14,26	4,95



PESO DE DUCTOS DE TOL GALVANIZADO		
DATOS A INGRESAR	PESO UNITARIO	PESO TOTAL

DUCTOS RECTANGULARES												
TRAMOS RECTOS												
Código Elemento	#	Tipo	n	Lado Mayor (pulg)	Lado Menor (pulg)	Lado Mayor (m)	Lado Menor (m)	Perímetro ducto (pulg)	Perímetro ducto (m)	Área Elem. (m²)	Peso Elem. (kg)	Área Total (m²)
BIBLIOTECA	1	SC	1	6	4	0.15	0.10	10	2.54	0.45	2.55	0.45
BIBLIOTECA	3	SC	1	8	4	0.20	0.10	12	3.05	0.84	1.10	1.10
BIBLIOTECA	4	SC	1	10	4	0.25	0.10	14	3.56	0.95	1.70	1.70
BIBLIOTECA	5	SC	1	12	10	0.30	0.25	14	4.27	1.15	2.10	2.10
BIBLIOTECA	6	SC	1	8	4	0.15	0.10	10	2.54	0.84	1.60	1.60
BIBLIOTECA	7	SC	1	8	4	0.20	0.10	12	3.05	0.84	1.60	1.60
BIBLIOTECA	8	SC	1	8	4	0.20	0.10	12	3.05	0.84	1.60	1.60
BIBLIOTECA	9	SC	1	12	10	0.30	0.25	14	4.27	1.15	1.49	1.49
Subtotal (Tramos Rectos)											53.31	9.45

TOTAL TRAMOS RECTOS (kg):	
Elementos	Peso (kg)
Total Tramos Rectos	53.31

PESO DE DUCTOS DE TOL GALVANIZADO		
DATOS A INGRESAR	PESO UNITARIO	PESO TOTAL

TRANSICIONES DE MANDO												
TRANSICIONES												
Código Elemento	#	Tipo	n	Sección Inicial	Sección Final	Long	Perímetro	Perímetro	Área Elem.	L Mayor	Peso Elem. (kg)	Área Total (m²)
BIBLIOTECA	1	SC	1	6	4	0.15	10	10	0.45	8	2.55	0.42
BIBLIOTECA	2	SC	1	8	4	0.20	12	12	0.84	10	1.66	0.29
BIBLIOTECA	3	SC	1	10	4	0.25	14	14	0.95	8	2.22	0.39
Subtotal (OBSERVACION: Transiciones)											6.23	1.10

TOTAL TRANSICIONES (kg):	
Elementos	Peso (kg)
TOTAL TRANSICIONES	6.23

PESO DE DUCTOS DE TOL GALVANIZADO		
DATOS A INGRESAR	PESO UNITARIO	PESO TOTAL

CODOS DE MANDO												
CODOS												
Código Elemento	#	Tipo	n	Sección	Radio	Ángulo	Área 1 Cara	Área 2 Cara	Área 3 Cara	Área Elem.	L Mayor	Peso Elem. (kg)
BIBLIOTECA	1	SC	1	6	4	90	0.15	0.10	0.90	2.87	6.00	1.50
BIBLIOTECA	2	SC	1	10	4	90	0.25	0.10	0.90	6.22	10.00	3.26
BIBLIOTECA	3	SC	1	12	10	90	0.30	0.25	1.25	8.72	12.00	4.41
BIBLIOTECA	4	SC	1	12	10	90	0.30	0.25	1.25	8.72	12.00	4.41
Subtotal (Codos)											20.90	3.71

CODOS DE MANDO (kg):	
Elementos	Peso (kg)
CODOS DE MANDO (kg):	20.90

CALCULO DE PESO DUCTOS

LABORATORIO DE FÍSICA QUÍMICA			
Denominación	Peso (Kg)	Área(m2)	PLANCHAS
Ductos rectos	145,72	25,84	8,97
Transiciones	28,38	5,03	1,75
Codos	50,80	9,01	3,13
SUB TOTAL	224,90	39,88	13,85



FRANCISCO ANTONIO AYALA PARRAÑO

PESO DE DUCTOS DE TOL GALVANIZADO

DATOS A INGRESAR			PESO UNITARIO							PESO TOTAL				
DUCTOS RECTANGULARES														
TRAMOS RECTOS														
Cód. del Elemento		Tipo	# Elem.	Lado Mayor (pulg.)	Lado Menor (pulg.)	Lado Mayor (m)	Lado Menor (m)	Longitud (m)	Perímetro ducto (pulg.)	Perímetro ducto (m)	Área Elem. (m²)	Peso Elem. (kg)	Peso Total (kg)	Área Total (m²)
Círculo	#													
QUÍMICA SUM	1	SC	2	10	5	0.25	0.20	1.2	37.25	0.95	1.23	6.91	13.86	2.46
QUÍMICA SUM	2	SC	2	12	5	0.30	0.20	1.2	41.25	1.05	1.36	7.67	15.34	2.72
QUÍMICA SUM	3	SC	2	12	5	0.30	0.20	0.8	41.25	1.05	0.73	4.13	8.25	1.46
QUÍMICA EXT	4	SC	1	1	5	0.20	0.20	10.8	33.25	0.84	9.20	51.91	51.91	9.20
QUÍMICA EXT	5	SC	1	14	8	0.36	0.20	2	45.25	1.15	7.01	39.53	39.53	7.01
QUÍMICA EXT	6	SC	2	14	8	0.36	0.20	1.2	45.25	1.15	1.49	8.41	16.83	2.98
Subtotal (Tramos Rectos)													145.72	25.84

TOTAL TRAMOS RECTOS (kg):	
Elementos	Peso (kg)
Total Tramos Rectos	145,72

DATOS A INGRESAR				PESO UNITARIO				PESO TOTAL							
TRANSICIONES															
TRANSICIONES															
Código Elemento		Tipo	# Elem.	Sección Inicial		Sección Final		Long	Perímetro	Perímetro	Área Elem.	L Mayor	Peso por Elem.	Peso Total	Área Total
Circuito	#			L Mayor (pulg.)	L Menor (pulg.)	L Mayor (pulg.)	L Menor (pulg.)	(m)	(pulg.)	(m)	(m²)		(kg)	(kg)	(m²)
QUIMICA SUM	1	SC	2	10	5	12	5	0,2	43,00	1,09	0,76	12	4,30	8,59	1,52
QUIMICA SUM	2	SC	1	24	5	12	5	0,2	57,00	1,45	1,01	24	5,70	5,70	1,01
QUIMICA EXT	3	SC	1	24	5	14	8	0,2	5,00	0,13	0,02	0			
QUIMICA EXT	4	SC	2	5	5	14	8	0,2	59,00	1,50	1,05	24	5,90	5,90	1,05
QUIMICA EXT									43,00	1,09	0,76	14	4,30	8,59	1,52
Subtotal (OBSERVACION: Transiciones)														28,38	5,11

TOTAL TRANSICIONES (kg):	
Elementos	Peso (kg)
TOTAL TRANSICIONES	28,38

DATOS A INGRESAR				PESO UNITARIO				PESO TOTAL										
CODOS																		
C O D O S																		
Código Elemento		Tipo	# Elem	Sección		Radios		Ángulo (grados)	Área 1 Cara	Área 2 Lom	Área 3 Lom	Área	Área	L	Peso	Peso	Área	
Circuito	#			L Mayor (pulg.)	L Menor (pulg.)	R Mayor (pulg.)	R Menor (pulg.)		(ft²)	(ft²)	(ft²)	Elem. (m²)	Elem. (m²)	Mayor	por Elem. (kg)	Total (kg)	Total (m²)	
QUIMICA SUM	1	SC	2	12	5	18	6	90	4,500	2,03	1,56	8,09	0,75	12,00	4,24	8,48	1,50	
QUIMICA EXT	2	SC	2	8	5	12	4	90	2,000	1,38	1,23	4,61	0,43	8,00	2,41	4,83	0,86	
QUIMICA EXT	3	SC	2	14	8	21	7	90	6,125	2,39	1,73	10,24	0,95	14,00	5,17	10,34	1,90	
QUIMICA EXT	4	SC	5	14	8	21	7	90	6,125	2,36	1,72	10,21	0,95	14,00	5,15	26,75	4,74	
Subtotal (Codos)																	\$0,80	9,01

CODOS DE MANDO (kg):	
Elementos	Peso (kg)
TOTAL CODOS (kg):	50,80

947

CALCULO DE PESOS DUCTOS RECTANGULARES

RESUMEN DE PESOS DUCTOS COMEDOR			
Denominacion	Peso (Kg)	Area(m2)	PLANCHAS
Ductos rectos	137,46	24,37	8,46
Transiciones	7,80	1,38	0,48
Codos	57,98	10,28	3,57
SUB TOTAL	203,24	36,04	12,51



PESO DE DUCTOS DE TOL GALVANIZADO

DATOS A INGRESAR

PESO UNITARIO

PESO TOTAL

DUCTOS RECTANGULARES

Cód. del Elemento		Tipo	#	TRAMOS RECTOS										Peso Elem. (kg)	Peso Total (kg)	Área Total (m²)
Circuito				Elm.	Lado Mayor (pulg)	Lado Menor (pulg)	Lado Mayor (m)	Lado Menor (m)	Longitud (m)	Perímetro ducto (pulg)	Perímetro ducto (m)	Área Elem. (m²)				
COMEDOR BAÑOS	2	SC	1	5	10	4	0.20	0.15	2.8	29.25	0.74	2.16	12.16	2.16		
COMEDOR BAÑOS	3	SC	1	5	10	4	0.20	0.15	1.5	29.25	0.74	1.19	6.72	6.72	1.19	
COMEDOR BAÑOS	4	SC	1	5	10	4	0.15	0.15	1.5	25.25	0.64	1.09	6.16	6.16	1.09	
COMEDOR BAÑOS	5	SC	1	5	10	4	0.15	0.15	1.2	25.25	0.64	0.84	4.72	4.72	0.84	
COMEDOR BAÑOS	6	SC	1	5	10	4	0.15	0.10	1.2	21.25	0.54	0.38	2.16	2.16	0.38	
COMEDOR BAÑOS	7	SC	1	10	8	4	0.25	0.20	1.2	37.25	0.95	1.23	6.93	6.93	1.23	
COMEDOR BAÑOS	8	SC	1	12	10	4	0.30	0.25	1.2	45.25	1.15	0.80	4.51	4.51	0.80	
COMEDOR BAÑOS	9	SC	1	12	10	4	0.30	0.25	1.2	45.25	1.15	1.49	8.40	8.40	1.49	
COMEDOR BAÑOS	10	SC	1	12	10	4	0.30	0.25	0.5	45.25	1.15	1.14	6.45	6.45	1.14	
COMEDOR BAÑOS	11	SC	1	12	10	4	0.30	0.25	0.3	45.25	1.15	0.45	2.57	2.57	0.45	
COMEDOR BODEGAS	12	SC	1	8	8	4	0.20	0.20	4.4	33.25	0.84	3.80	21.43	21.43	3.80	
COMEDOR DESPENSA	13	SC	1	12	12	4	0.30	0.30	2.4	49.25	1.25	3.12	17.59	17.59	3.12	
COMEDOR DESPENSA	14	SC	1	14	14	4	0.36	0.36	4.6	57.25	1.45	6.68	37.66	37.66	6.68	
Subtotal (Tramos Rectos)														137.46		24.37

TOTAL TRAMOS RECTOS (kg):

Elementos	Peso (kg)
Total Tramos Rectos	137.46

DATOS A INGRESAR

PESO UNITARIO

PESO TOTAL

TRANSICIONES

Código Elemento		Tipo	#	TRANSICIONES										Peso por Elem. (kg)	Peso Total (kg)	Área Total (m²)
Circuito				Elm.	Sección Inicial L. Mayor (pulg)	Sección Final L. Menor (pulg)	Longitud (m)	Perímetro (pulg)	Perímetro (m)	Área Elem. (m²)	L. Mayor					
COMEDOR BAÑOS	1	SC	1	6	4	10	0.5	33.00	0.84	0.59	10			3.11	3.11	0.59
COMEDOR BAÑOS	2	SC	1	10	8	12	0.5	45.00	1.14	0.80	12			4.99	4.99	0.80
Subtotal (OBSERVACION: Transiciones)														7.80		1.38

TOTAL TRANSICIONES (kg):

Elementos	Peso (kg)
TOTAL TRANSICIONES	7.80

DATOS A INGRESAR

PESO UNITARIO

PESO TOTAL

CODOS

Código Elemento		Tipo	#	CODOS										Peso por Elem. (kg)	Peso Total (kg)	Área Total (m²)
Circuito				Elm.	Sección L. Mayor (pulg)	Sección L. Menor (pulg)	R. Mayor (pulg)	R. Menor (pulg)	Ángulo (grados)	Área 1 Codo (ft²)	Área 2 Lomo Mayor (ft²)	Área 3 Lomo Menor (ft²)	Área Elem. (ft²)			
COMEDOR BAÑOS	1	SC	1	5	5	5	9	3	90	1.125	0.84	0.90	2.87	0.27	6.00	0.27
COMEDOR BAÑOS	2	SC	1	5	5	5	12	4	90	2.000	1.10	1.04	4.15	0.39	8.00	0.39
COMEDOR BAÑOS	3	SC	1	12	10	10	18	6	90	4.500	2.44	1.79	8.72	0.81	12.00	0.81
COMEDOR BODEGAS	4	SC	1	8	8	8	12	4	90	2.000	1.38	1.23	4.61	0.43	8.00	0.43
COMEDOR COCINA	5	SC	1	12	12	12	18	6	90	4.500	2.85	2.01	9.36	0.87	12.00	0.87
COMEDOR COCINA	6	SC	1	14	14	14	21	7	90	6.125	3.78	2.47	12.37	1.15	14.00	1.15
Subtotal (Codos)														57.98		10.28

CODOS DE MANDO (kg):

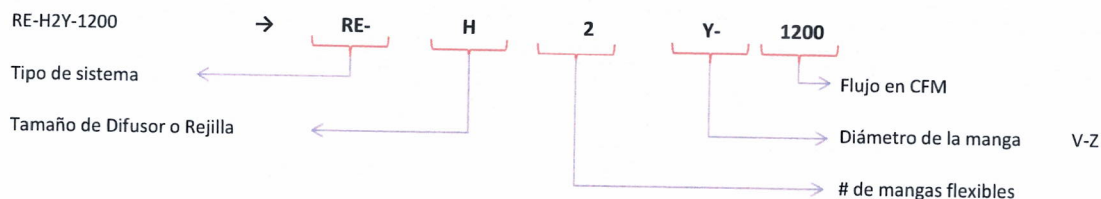
Elementos	Peso (kg)
CODOS DE MANDO (kg):	57.98

SELECCIÓN DE REJILLAS

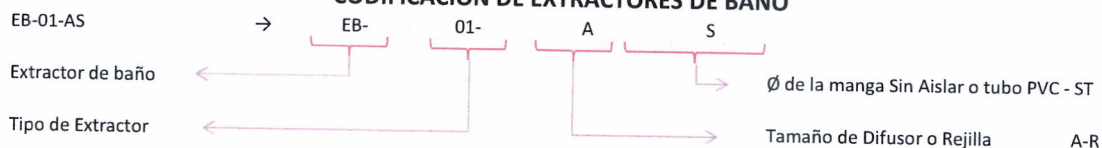
UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO

A continuación se presenta una lista de Difusores y rejillas de acuerdo a un calculo de Caudal en CFM los cuales serán establecidos en los planos entregados.

CODIFICACIÓN DE DIFUSORES Y REJILLAS



CODIFICACIÓN DE EXTRACTORES DE BAÑO



TAMAÑO DE DIFUSOR O REJILLA				FLUJO	
COD	Tamaño	COD	Tamaño y # de Mangas	Suministro	Retorno y Extracción
CUADRADAS	A 6"x6"	V	φ4"	50-100	50-140
	B 8"x8"	W	φ6"	120-240	150-280
	C 10"x10"	X	φ8"	250-300	300-350
	D 12"x12"	X	φ8"	320-380	360-420
	E 14"x14"	Y	φ10"	400-480	450-550
	F 16"x16"	2X	2xφ8"	500-680	560-750
	G 18"x18"	2X	2xφ8"	700-900	760-1000
	H 20"x20"	2Y	2xφ10"	920-1100	1050-1300
	I 22"x22"	3X	3xφ8"	-	1350-1650
	J 24"x24"	4Y	4xφ10"	-	1700-2000
RECTANGULARES	K 18"x14"	-	-		650
	L 20"x10"	-	-		
	M 24"x4"	2V	2xφ4"		100
	N 30"x14"	-	-		
	O 36"x24"	Y	φ10"		
	P 48"x4"	2V	2xφ4"		100
	Q				
	R				

COD	Tipo de Sistema
DS	Difusor Suministro Aisl. y Sin Aisl.
RR	Rejilla de Retorno Aisl.
RE	Rejilla de Extracción Sin Aisl.
DL	Difusor lineal

COD	Diámetro Manga
V	φ4"
W	φ6"
X	φ8"
Y	φ10"
Z	φ12"

COD	Diámetro PVC
S	φ4"
T	φ6"

COD	Tipo de Extractor
O1	60 CFM
O2	100 CFM

- EJM. Difusor de 6"x6" con 100 CFM → DS-AV-100
- EJM. Rejilla de Retorno de 10"x10" con 300 CFM → RR-CX-300
- EJM. Rejilla de extracción 20"x20" con 1200 CFM → RE-H2Y-1200
- EJM. Difusor lineal 36"x24" con 500 CFM → DL-OY-500
- EJM. Extractor de baño 100 CFM, tubo PVC 4" y Rejilla de Extracción 6"x6" → EB-02-AS

Nota: En laboratorio de Química se instalara rejillas de extracción de 8"x8" con un flujo de 175 CFM
 En laboratorio de Química se instalara difusores de suministro de 10"x10" con un flujo de 300 CFM
 En baterías sanitarias de Biblioteca y Comedor se instalara rejillas de extracción de 6"x6" con un flujo de 100 CFM



INGENIERÍA CIVIL

FRANCISCO JAVIER AYALA PAZMIÑO

CÁLCULOS ÁREAS DE VENTILACIÓN



INGENIERÍA CIVIL

FRANCISCO JAVIER AYALA PAZMIÑO

Altura piso-tosa 3.4 M

PLANTA BAJA

CODIGO	NOMBRE	ÁREA [m ²]	ALTURA CIELO FALSO [m]	RENOVACIONES MINIMAS PERSONAS		RENOVACIONES MINIMAS AREA		VOLUMEN	RENOVACIÓN DISEÑO SEGUN EL FACTOR DE UTILIZACIÓN	CAUDAL CFM	CAPACIDAD INSTALADA		PRESIÓN
				NUMERO DE PERSONAS	CFM/PER	AREA [FT ²]	CFM/FT ²				SUMINISTRO CLIMAT. CFM	RETORNO CFM	
AD-01	ATENCIÓN A REPRESENTANTES	33.25	3.4	12	5	357.90	0.06	3989	5	332	0	0	NEUTRA
AD-02	SECRETARIA	9.75	3.4	4	5	104.95	0.06	1170	5	97	0	0	NEUTRA
AD-03	VICERECTORADO	10.24	3.4	3	5	110.20	0.06	1228	5	102	0	0	NEUTRA
AD-04	RECTORADO	16.41	3.4	3	5	176.66	0.06	1969	5	164	0	0	NEUTRA
AD-05	SALA DE ESTAR	22.17	3.4	10	5	238.58	0.06	2659	5	222	0	0	NEUTRA
AD-06	PRIMEROS AUXILIOS	5.30	3.4	4	5	57.05	0.06	636	5	53	0	0	NEUTRA
SP-01	SALA DE PROFESORES	16.25	3.4	8	5	174.91	0.06	1980	5	162	0	0	NEUTRA
SP-02	SALA DE REUNIONES	64.14	3.4	48	5	690.34	0.06	7695	5	641	0	0	NEUTRA
SP-03	SALA DE REUNIONES	16.43	3.4	8	5	176.80	0.06	1971	5	164	0	0	NEUTRA
SP-04	RECTOR VESPERTINO	12.61	3.4	3	5	135.73	0.06	1513	5	126	0	0	NEUTRA
SP-05	DECE	45.49	3.4	21	5	489.61	0.06	5457	5	455	0	0	NEUTRA
SP-06	DECE 01	7.72	3.4	3	5	83.15	0.06	927	5	77	0	0	NEUTRA
SP-07	INSPECCION	17.70	3.4	6	5	190.55	0.06	2124	5	177	0	0	NEUTRA
BB-01	AREA DE INTERNET	40.63	3.4	10	7.5	437.28	0.06	4874	5	406	0	0	NEUTRA
BB-02	BODEGA DE LIBROS	4.80	3.4	1	7.5	51.67	0.06	576	5	48	0	0	NEUTRA
BB-03	RINCON INFANTIL	35.65	3.4	20	7.5	383.73	0.06	4277	5	356	0	0	NEUTRA
BB-04	AREA DE LECTURA	116.35	3.4	40	7.5	1252.38	0.06	13959	5	1163	0	0	NEUTRA
EI-01	AULA ELIZQUIERDA	64.35	3.4	25	10	692.66	0.12	7721	5	643	0	0	NEUTRA
EI-02	BANO NIÑAS	11.22	3.4	1	5	120.77	0.06	1346	5	112	0	100	NEGATIVA
EI-03	BANO NIÑOS	11.22	3.4	1	5	120.77	0.06	1346	5	112	0	100	NEGATIVA
EI-04	AULA EL DRECHIA	64.35	3.4	25	10	692.66	0.12	7721	5	643	0	0	NEUTRA
AU-01	BANOS MUJERES	20.92	3.4	5	5	225.20	0.06	2510	5	209	0	300	NEGATIVA
AU-02	BANO DISC	3.74	3.4	1	5	40.30	0.06	449	5	37	0	0	NEGATIVA
AU-03	AULA TIPO	62.87	3.4	40	10	676.67	0.12	7542	5	629	0	0	NEUTRA
AU-04	BANO HOMBRES	21.44	3.4	5	5	230.78	0.06	2572	5	214	0	0	NEGATIVA
FQ-01	LAB DE FISICA	78.68	3.4	40	10	846.87	0.18	9439	5	787	0	0	NEGATIVA
FQ-02	PREPARACIÓN	21.80	3.4	5	10	234.68	0.18	2616	5	218	0	0	NEUTRA
FQ-03	LAB DE QUIMICA	78.36	3.4	40	10	843.49	0.18	9402	5	783	1335	1200	NEGATIVA
ID-01	LAB IDIOMAS 01	64.84	3.4	40	10	697.91	0.18	7779	5	648	0	0	NEUTRA
ID-02	LAB IDIOMAS 02	64.84	3.4	40	10	697.91	0.18	7779	5	648	0	0	NEUTRA
ID-03	CUARTO RACK	21.61	3.4	2	5	232.64	0.06	2593	5	216	0	0	NEUTRA
CO-01	COCINA	43.47	3.4	5	5	467.91	0.06	5215	5	435	0	0	NEGATIVA
CO-02	DISPENSA	13.14	3.4	1	5	141.44	0.06	1577	5	131	0	0	NEGATIVA
CO-03	BANO HOMBRES	14.73	3.4	5	5	158.58	0.06	1768	5	147	0	0	NEUTRA
CO-04	BANO MUJERES	14.73	3.4	4	5	158.58	0.06	1768	5	147	0	0	NEUTRA
CO-05	COMEDOR	375.77	3.4	200	5	4044.70	0.06	45083	5	3757	0	0	NEUTRA
CO-06	RACK UPS	4.44	3.4	2	5	47.76	0.06	532	5	44	0	0	NEUTRA
CO-07	BODEGA DE ALIMENTOS	9.94	3.4	1	5	106.99	0.06	1193	5	99	0	0	NEUTRA
CO-08	VESTIDOR	13.70	3.4	3	5	147.41	0.06	1643	5	137	0	0	NEGATIVA
BR-01	PREPARACIÓN	21.54	3.4	2	7.5	253.41	0.18	2825	5	235	0	0	NEUTRA
BV-01	BODEGA	21.44	3.4	1	5	230.78	0.06	2572	5	214	0	0	NEUTRA
BV-02	BANO HOMBRES	19.50	3.4	5	5	209.90	0.06	2340	5	195	0	300	NEGATIVA
BV-03	BANO MUJERES	21.30	3.4	4	5	229.27	0.06	2556	5	213	0	300	NEGATIVA



FRANCISCO JAVIER AYALA PAZMIÑO

CÁLCULO VENTILADORES DE TECHO

GUÍA GENERAL PARA LA SELECCIÓN VENTILADORES DE TECHO SEGÚN EL DIÁMETRO

General Guidelines for Selection of Ceiling Fans & Domestic Exhaust Fans

MODEL SIZE	SWEEP (MM)	SUITABLE FOR ROOM SIZE
Ceiling Fan	600 mm	For Small Shops, Cabins & Toilets
Ceiling Fan	750 mm	6 x 10 Feet
Ceiling Fan	900 mm	7 x 10 Feet
Ceiling Fan	1050 mm	10 x 10 Feet
Ceiling Fan	1200 mm	12 x 13 Feet
Ceiling Fan	1400 mm	14 x 16 Feet

CROMPLON GREAVES - CELLING FAN

DIAMETRO DE VENTILADOR [mm]-[in]		Largo [ft]	Ancho [ft]	Area [ft2]	Area [m2] DE - HASTA	
600	24	Pequeñas tiendas, cabinas o baños				
750	30	6	10	60	5,57	6,50
900	36	7	10	70	6,50	9,29
1050	42	10	10	100	9,29	14,49
1200	48	12	13	156	14,49	20,81
1400	56	14	16	224	20,81	Adelante

GUÍA GENERAL PARA LA SELECCIÓN VENTILADORES DE TECHO SEGÚN LA DISTANCIA ENTRE VENTILADORES

SWEEP OF FAN	CENTER DISTANCE
900 mm	6 Feet
1050 mm	7 Feet
1200 mm	8 Feet
1400 mm	10 Feet

CROMPLON GREAVES - CELLING FAN

DIÁMETRO DE VENTILADOR [mm]-[in]		Distancia entre centros [ft] - [m]	
900	36	6	1,83
1050	42	7	2,13
1200	48	8	2,44
1400	56	10	3,05

SELECCIÓN VENTILADORES DE TECHO						
ITEM	AMBIENTE	ÁREA [M2]	ÁREA [FT2]	SELECCIÓN VENTILADOR CATALOGO	RECOMENDACIÓN DEBIDO AL ESPACIO Cantidad - Notas	
1	AULAS	62,87	676,73	3 x 48"	2 x 48"	1
2	PRIMEROS AUXILIOS	5,30	57,05	1 x 48"	1 x 48"	2
3	ÁREA INFANTIL	35,65	383,73	2 x 48"	2 x 48"	
4	BAR	23,54	253,38	2 x 48"	2 x 48"	3
5	SALA DE PROFESORES	64,14	690,40	1 x 48"	1 x 48"	
6	SALA DE REUNIONES AD	16,25	174,91	1 x 48"	1 x 48"	
7	EDUCACIÓN INICIAL	64,35	692,66	3 x 48"	2 x 48"	4
8	ATEN A REPRESENTANTES	33,25	357,90	2 x 48"	2 x 48"	
9	SECRETARIA	9,75	104,95	1 x 48"	1 x 48"	
10	VICERRECTORADO	10,24	110,22	1 x 48"	1 x 48"	
11	RECTORADO	16,41	176,64	1 x 48"	1 x 48"	
12	SALA DE ESTAR	22,17	238,64	2 x 48"	2 x 48"	
13	SALA DE REUNIONES SP	16,43	176,85	1 x 48"	1 x 48"	
14	RECTOR VESPERTINO	12,61	135,73	1 x 48"	1 x 48"	
15	DECE	45,49	489,65	2 x 48"	2 x 48"	
16	DECE 01	7,72	83,10	1 x 48"	1 x 48"	
17	INSPECCIÓN	17,7	190,52	1 x 48"	1 x 48"	
18	LAB FÍSICA	78,68	846,90	4 x 48"	4 x 48"	
19	PREPARACIÓN ARCHIVO	21,8	234,65	1 x 48"	1 x 48"	
20	COMEDOR	375,77	4044,75	15 x 56"	10 x 56"	5

Notas:

- 1.- Se recomienda instalar 3 ventiladores, pero por requerimientos de MINEDUC y por la disposición arquitectónica se instalara únicamente 2 ventiladores de techo.
- 2.- Se requiere instalar un modelo mas grande por la necesidad y uso del recinto.
- 3.- Se requiere instalar un modelo mas grande por la necesidad y uso del recinto.
- 4.- Se recomienda instalar 3 ventiladores, pero por requerimientos de MINEDUC y por la disposición arquitectónica se instalara únicamente 2 ventiladores de techo.
- 5.- Se recomienda instalar 15 ventiladores de 56", pero por la distribución arquitectónica se instalara dos filas de ventiladores de 56"