

Guatemala, 30 de junio de 2021

Licenciado

Luis Adolfo Mijangos Recinos

Director General de las Artes

Ministerio de Cultura y Deportes

Licenciado Mijangos:

De la manera más atenta me dirijo a usted con el propósito de presentarle el informe de actividades conforme a lo estipulado en el Contrato Administrativo por Servicios Profesionales número DGA-188-740-2021, aprobado mediante la resolución número VC-DGA-080-2021 correspondiente al primer y único producto.

**Actividades realizadas:**

- Se realizó levantamiento de información y estudios preliminares
- Se ejecutó el diseño y planificación de propuesta de equipos de climatización para el Auditorio del Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara"
- Se recopiló información de estudios realizados
- Se elaboró memoria, informes, exposiciones y presentaciones del proyecto

**Resultados Obtenidos:**

**Estudio técnico de climatización en formato WORD, EXCEL y PDF:**

Se utilizaron los siguientes estándares y normativas para los cálculos del proyecto:

- International Standard Organization (ISO).
- ASHRAE Standard 62-1-2019 (instalaciones en general).
- ASME (Sociedad Americana de Ingenieros mecánicos).
- ASTM (Sociedad Americana para Prueba de Materiales)

- ANSI (Instituto Nacional Norteamericano de Estándares).
- ASHRAE 90.1-2007 (temas de control y eficiencia energética).
- Handbook ASHRAE HVAC Application 2011.
- SMACNA (Sheet Metal & Air Conditioning Contractor's National Association) HVAC Duct construction standards.

El proyecto contiene un sistema de acondicionamiento de aire para el Conservatorio Nacional de Música con un horario de funcionamiento de 12 horas. Se seleccionó este horario ya que este es muy variable, pero toma en consideración la hora pico, en el que la radiación solar es máxima con una ocupación máxima en el recinto.

Considerando los criterios de zonificación (Horario de funcionamiento, niveles de ventilación, ocupación, iluminación). Se ha dividido en distintas zonas la superficie total del teatro, definiendo que espacios se van a climatizar. El sistema se dividió por zonas, cada una de las cuales estarían alimentadas por una unidad manejadora de aire tipo paquete.

A continuación, se observará las zonificaciones del Conservatorio Nacional por color, esta selección de zonas fue elegida en base a distintos criterios como lo son:

- Horario de funcionamiento
- Niveles de ventilación
- Ocupación
- Iluminación
- Actividad física de las personas

Las cargas térmicas del Conservatorio Nacional tienen dos orígenes distintos: cargas internas y externas. A continuación, se explica el significado de cada carga:

#### **CARGAS INTERNAS DEL PROYECTO**

Las cargas internas se deben a la ocupación, iluminación y equipos existentes en el interior del local.

Para la ocupación se han tomado valores diferentes en función del uso del espacio y al criterio de la norma ASHRAE-62-1:2008 (Ventilación de los edificios no Residenciales).

#### **OCUPACIÓN**

El cálculo de la Ocupación se realizó a través del conteo de asientos/butacas por área de climatización, a continuación, se muestra una tabla resumen:

Mientras que para las zonas que no fueron especificadas por los propietarios el cálculo está basada bajo ANSI/ASHRAE 62.1, 2019. Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.

#### **PAREDES EXTERIORES**

Las paredes exteriores seleccionadas en el software de carga térmica están compuestas por un recubrimiento de 115 mm de bloques de concreto. Se seleccionó este tipo de pared para todas las zonas de climatización.

- Bloque de Concreto de 4.5"  $R: 2.84 (h * ft^2 * °F)/BTU$   
Recubrimiento Exterior

## TECHOS

Para la planta alta (palco), platea y escenario, se contempló el siguiente material para techo:

- Lámina de zinc con fibra  $R: 0.61(h * ft^2 * °F)/BTU$

## VENTANAS

Para la ventanería no se seleccionó ningún tipo, ya que el recinto no cuenta con este tipo de instalaciones en su interior.

## CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

Condiciones de Verano:

Según los datos climatológicos contenidos en el programa DAIKIN HEAD LOAD CALCULATION, La temperatura exterior de diseño de verano es de 80.7 ° F a una humedad relativa del 61.98%.

## CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

Las condiciones interiores de diseño se seleccionaron en base al requerimiento de confort en el teatro:

Temperatura interior de bulbo seco:  $T = 71.6^{\circ}F$

Humedad relativa:  $HR = 50 \%$

Rango Diario: 12 horas

Elevación: 1,500 m SNM

Con esta información se procedió a hacer la selección de las unidades manejadoras de aire tipo paquete.

## EXIGENCIAS DE CALIDAD DE AIRE INTERIOR

Los caudales mínimos de ventilación cumplirán la norma ASHRAE Standard 62.1- 2019 "Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality" de la tabla 4.3.3, basado en la ocupación del espacio y la carga de ocupación.

## AIRE DE EXTRACCIÓN

La ventilación cumplirá el Reglamento de Aire acondicionado y Ventilación resolución ASHRAE 62.1, tabla 6. 4. - ratas mínimas de ventilación en zona de respiración. El aire extraído será empleado como aire de recirculación o de transferencia en un 80%, el otro 20% restante será aire fresco y trabajará en conjunto con un sistema de control por sensores de CO2.

## SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AIRE

Los sistemas de tratamiento de aire están constituidos por el conjunto de unidades manejadoras de aire o unidades de tratamiento de aire en las que el aire sufre alguna modificación de sus características térmicas o termodinámicas, así como las redes de ductos y tuberías que conectan estos equipos al sistema de generación de frío y calor. Para la selección del sistema o sistemas propuestos de aire acondicionado en los diferentes espacios y locales que a continuación se especifican, se ha considerado los factores más representativos de selección siguientes:

La eficiencia de regulación. Se pretende regular la temperatura y la humedad del ambiente del local climatizado.

Orientación de las fachadas y agrupación de espacios con las mismas condiciones térmicas.

Discriminación por usos y por horarios de funcionamiento.

Niveles de concentración de dióxido de carbono.

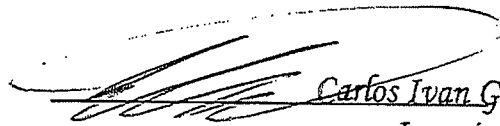
Niveles de ruido mínimos aceptables para teatros, con velocidades controladas en los ductos de suministro y retorno de A/C.

#### BASE DE CÁLCULOS

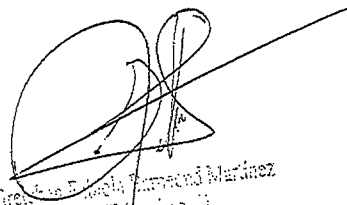
#### CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Se adjuntan reporte resumen del cálculo de las cargas en las distintas zonas objeto del presente proyecto. En los planos se encuentran las zonificaciones con respectivos colores representativos y enumeración de esta.

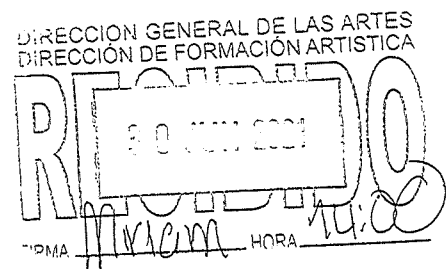
Para el cálculo de las cargas térmicas de las diferentes zonas del proyecto se ha utilizado el programa "DAIKIN Heat Load Calculation V1.1.0" con los datos de partida descritos en el apartado correspondiente.

  
*Carlos Ivan Garcia De La Cruz*  
Ingeniero Mecánico  
Vo. Bo Carlos Ivan Garcia de la Cruz  
Colegiado No. 17486

  
*Mtro. Hugo Arenas*  
Jefe del Conservatorio Nacional  
de Música "German Alcantara"

  
Licda. Gretchen Echeverri  
Directora General  
Dirección General de las Artes  
-DCUDE-

Guatemala, 30 de junio de 2,021



Licenciada

Gretchen Fabiola Barneond Martínez

Directora de Formación Artística


Presente.

Licenciada Barneond:

Reciba un cordial saludo, el motivo de la presente es para hacer entrega de los productos solicitados de acuerdo al Contrato No. DGA-188-740-2021, Clausula Séptima, donde se indica que deben entregarse 3 juegos originales en versión impresa y digital, entregados así:

1. Expediente Original para la Dirección de Formación Artística.
2. Expediente Original para el Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara"
3. Expediente Original para trámite de pago

Atentamente,

  
*Carlos Ivan Garcia De La Cruz*  
*Ingeniero Mecánico*  
*Colegiado No. 17486*

Ing. Carlos Ivan García de la Cruz

Conocimiento DFA No. 490-A-2021  
Ref. mm/GB  
Guatemala, 30 de junio de 2,021

### CONOCIMIENTO DFA-490-A-2021

En la presente fecha la Dirección de Formación Artística, de la Dirección General de las Artes, hace entrega al Conservatorio Nacional de Música " Germán Alcántara, el estudio denominado: Diseño para la Instalación del Sistema de Aire Acondicionado, en el Auditorio del Conservatorio Nacional de Música " Germán Alcántara", según lo establecido en la Cláusula Séptima del Contrato No. DGA-188-740-2021, de manera Física y Digital.



Recibido: \_\_\_\_\_

Ingl'd.

#### Dirección De Formación Artística

6ª calle y 6ª avenida zona 1  
Palacio Nacional de la Cultura  
Tel: 22395000, Ext. 3559, 3560  
formacionartistica@mcd.aob.gt



MINISTERIO DE CULTURA Y DEPORTES

[www.mcd.gob.gt](http://www.mcd.gob.gt)



GOBIERNO de  
**GUATEMALA**  
DR. ALEJANDRO GIAMMATTEI

MINISTERIO  
DE CULTURA  
Y DEPORTES

ANEXOS

C  
C  
C  
C

DOCUMENTO NO. 1

MEMORIA DE CÁLCULO: INYECCIÓN DE AIRE FRESCO  
CONSERVATORIO NACIONAL DE MÚSICA GERMÁN ALCANTARA

Guatemala, junio 2021



*Carlos Avila Garcia De La Cruz*  
*Ingeniero Mecánico*  
*Colegiado No. 17486*



*Mtro. Hugo Arenas*  
*Jefe del Conservatorio Nacional*  
*de Música "Germán Alcántara"*

*Licda. Graciela del Carmen Martínez*  
*Asesora Ejecutiva*  
*Administrativa*  
*Conservatorio Nacional de Música*  
*"Germán Alcántara"*  
*-CACUDE-*



## CÁLCULO DE INYECCIÓN DE AIRE FRESCO DE ACUERDO A ESTÁNDAR ANSI/ASHRAE 62.1 - 2019 “VENTILACIÓN PARA UNA CALIDAD ACEPTABLE DE AIRE INTERIOR”

**Proyecto:** Acondicionamiento de aire del Conservatorio Nacional de Música

**Categoría de ocupación seleccionada:** Música/teatro/danza

**Caudales mínimos de ventilación para categoría seleccionada:**

$$\text{Caudal de aire exterior por persona} = 10 \text{ cfm/persona}$$

$$\text{Caudal de aire exterior por área} = 0.06 \text{ cfm/ft}^2$$

**Efectividad de distribución de aire en zona**

$$\text{Configuración de distribución de aire} = \text{Suministro de aire frío por techo}$$

$$E_z = 1.0$$

- **Cálculo de aire exterior en la zona de respiración:** El flujo de aire exterior que se requiere en la zona respirable se calcula con la ecuación 1.1:

$$(1.1) \quad V_{bz} = R_p * P_z + R_a * A_z$$

$V_{bz}$  = Flujo de aire exterior de la zona respirable

$R_p$  = Rata de flujo de aire exterior requerido por persona según tabla 6 – 1

$P_z$  = Zona de población: El mayor número de personas que se espera ocupen la zona bajo uso típico.

$R_a$  = Rata de flujo de aire exterior requerido por unidad de área según tabla 6 – 1

$A_z$  = área de zona de piso: Área neta ocupable de piso,  $m^2$

- **Cálculo del flujo de aire exterior de zona:** El flujo de aire exterior de diseño requerido se calcula con la ecuación 1.2:

$$(1.2) \quad V_{oz} = V_{bz}/E_z$$

$V_{oz}$  = Flujo de aire exterior de zona

$V_{bz}$  = Flujo de aire exterior de la zona respirable

$E_z$  = Efectividad de distribución de aire de zona

- **Tabla No. 1:** Resumen del cálculo de aire fresco en base a la cantidad de personas y superficie en metros cuadrados del recinto

AIRE FRESCO						
Nivel	Área	$m^2$	Personas	cfm/ $m^2$	cfm/persona	TOTAL (cfm)
1	Escenario	275.0	80	178	800	978
1	Platea 1	516.0	347	333	3,470	3,803
1	Platea 2	240.0	143	155	1,430	1,585
2	Palco	474.0	301	306	3,010	3,316
1	Vestíbulo	238.0	50	461	500	961
					<b>Total</b>	<b>10,642</b>

## CÁLCULO DE INYECCIÓN DE AIRE DE RENOVACIÓN

**Proyecto:** Acondicionamiento de aire del Conservatorio Nacional de Música

**Cambios por hora seleccionada:** teatros

$$\text{Renovación/hora} = 5 \text{ a } 8$$

- **Volumen de aire a desplazar:** El caudal de aire a desplazar se calcula con la siguiente ecuación:

$$(1.3) \quad Q = V * \text{renovaciones} / 60$$

$Q =$  Flujo de volumen de aire por unidad de tiempo ( $ft^3/min$ )

$V =$  Volumen del espacio ( $ft^3$ )

$\text{renovaciones} =$  Cantidad de renovaciones de aire por unidad de tiempo (1/h)

- **Tabla No. 2:** Resumen del cálculo de aire de renovación en base al volumen de las áreas y la cantidad

AIRE DE RENOVACIÓN						
Nivel	Área	m <sup>2</sup>	Altura (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Cambios/h	CFM
1	Escenario	275.0	13	3,630	5	10,674
1	Platea 1	516.0	15	7,688	5	22,609
1	Platea 2	240.0	3	696	5	2,047
2	Palco	474.0	11	5,418	5	15,932
1	Vestíbulo	238.0	4	952	5	2,799
				<b>18,384</b>		<b>54,061</b>

### NORMAS Y REGLAMENTACIONES EMPLEADAS:

- ASHRAE Standard 62-1-2019 (instalaciones en general).
- ANSI (Instituto Nacional Norteamericano de Estándares).
- Handbook ASHRAE HVAC Application 2011.
- SMACNA (Sheet Metal & Air Conditioning Contractor's National Association) HVAC Duct construction standards.

### CONSULTOR



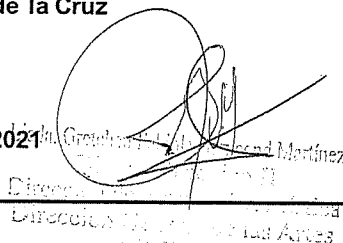
Ing. Carlos Iván García de la Cruz

*Carlos Ivan Garcia De La Cruz*  
Ingeniero Mecánico  
Colegiado No. 17486



*Hugo Arenas*  
Jefe del Conservatorio Nacional  
de Música "German Alcántara"

Guatemala, junio 2021

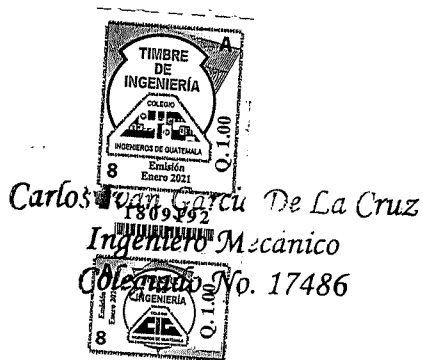


Director General  
Instituto de las Artes

**DOCUMENTO NO. 2**

**MEMORIA DE CÁLCULO: CAUDALES DE AIRE Y  
DIMENSIONAMIENTO DE DUCTOS  
CONSERVATORIO NACIONAL DE MÚSICA GERMÁN ALCANTARA**

Guatemala, junio 2021



## RESUMEN DE CAUDALES DE SUMINISTRO, RETORNO Y AIRE FRESCO

- **Tabla No. 1:** Resumen de caudales de aire de recirculación, caudal de aire fresco y caudales totales en el recinto por equipo tipo paquete

CAUDALES POR EQUIPO				
Área	Caudal aire fresco	Caudal de recirculación	Caudal total	SP
EQ-Escenario	1,352	5,406	6,758	0.75
EQ-Platea 1	1,352	5,406	6,758	0.75
EQ-Platea 2	2,253	9,010	11,263	0.75
EQ-Platea 3	2,253	9,010	11,263	0.75
EQ-Palco 1	1,802	7,208	9,010	0.75
EQ-Palco 2	1,802	7,208	9,010	0.75
<b>Total</b>	<b>10,812</b>	<b>43,249</b>	<b>54,061</b>	

## DIMENSIONAMIENTO DE DUCTOS DE AIRE ACONDICIONADO

**Categoría para selección de velocidad y nivel de ruido:** Salón de música, teatro y salón de clases

**Velocidad de aire en ductos recomendada:**

$$Velocidad = 5.08 \text{ m/s} = 1,000 \text{ fpm}$$

**Nivel permisible de ruido de acuerdo al criterio NC:**

$$NC = 20 - 25$$

- **Sección de conducto para captar, impulsar o transportar aire:** Para el dimensionamiento de ductos (ancho y alto), se utiliza la siguiente ecuación:

$$(1.3) \quad B \times H = Q/v$$

$B$  = Base de ducto (ft)

$H$  = Altura de ducto (ft)

$Q$  = Flujo de volumen de aire por unidad de tiempo ( $\text{ft}^3/\text{min}$ )

$v$  = velocidad de desplazamiento del aire en conducto (ft/min)

- **Tabla No. 2:** Dimensiones de ductos para equipo de enfriamiento de 25 TR (300,000 Btu/h)

ÁREA	SUMINISTRO				RETORNO				AIRE FRESCO			
	Q (cfm)	B (in)	H (in)	V (fpm)	Q (cfm)	B (in)	H (in)	V (fpm)	Q (cfm)	B (in)	H (in)	V (fpm)
Sección 01	11,263	42	42	980	9,010	38	36	1,010	2,253	26	14	972
Sección 02	7,509	34	34	997	4,505	26	26	1,023				
Sección 03	3,754	24	24	1000								

- **Tabla No. 3:** Dimensiones de ductos para equipo de enfriamiento de 20 TR (240,000 Btu/h)

ÁREA	SUMINISTRO				RETORNO				AIRE FRESCO			
	Q (cfm)	B (in)	H (in)	V (fpm)	Q (cfm)	B (in)	H (in)	V (fpm)	Q (cfm)	B (in)	H (in)	V (fpm)
Sección 01	9,010	38	36	1,010	7,208	34	34	957	1,802	20	14	995
Sección 02	6,007	30	30	1,024	3,604	24	24	960				
Sección 03	3,003	22	22	952								

- **Tabla No. 4:** Dimensiones de ductos para equipo de enfriamiento de 15 TR (180,000 Btu/h)

ÁREA	SUMINISTRO				RETORNO				AIRE FRESCO			
	Q (cfm)	B (in)	H (in)	V (fpm)	Q (cfm)	B (in)	H (in)	V (fpm)	Q (cfm)	B (in)	H (in)	V (fpm)
Sección 01	6,758	32	32	1,013	5,406	30	28	988	1,352	20	10	979
Sección 02	4,505	26	26	1,023	2,703	20	20	1,037				
Sección 03	2,253	18	18	1,067								

**NORMAS Y REGLAMENTACIONES EMPLEADAS:**

- ASHRAE Standard 62-1-2019 (instalaciones en general).
- ANSI (Instituto Nacional Norteamericano de Estándares).
- Handbook ASHRAE HVAC Application 2011.
- SMACNA (Sheet Metal & Air Conditioning Contractor's National Association) HVAC Duct construction standards.

**CONSULTOR**

*Mtro. Hugo Arenas*  
 Jefe del Conservatorio Nacional  
 de Música "German Alcántara"

*Ing. Carlos Iván García de la Cruz*  
 Ing. Carlos Iván García de la Cruz

*Carlos Ivan Garcia De La Cruz*  
 Ingeniero Mecánico  
 Colegiado No. 17486

Guatemala, junio 2021

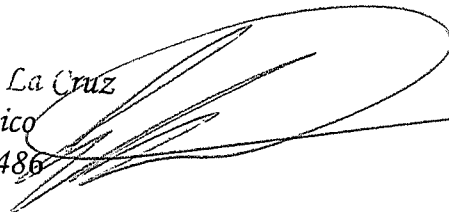

Licda. Gretchen...  
 Directora...  
 -VICUDE-

**DOCUMENTO NO. 3**

**MEMORIA DESCRIPTIVA DEL SISTEMA DE A/C  
CONSERVATORIO NACIONAL DE MÚSICA GERMÁN ALCANTARA**

Guatemala, junio 2021

*Carlos Ignacio Garcia De La Cruz*  
*Ingeniero Mecánico*  
*Colegiado No. 17486*



77

## MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1. OBJETIVO Y CONTENIDO DEL PROYECTO

El objeto del presente estudio es la climatización y ventilación del Conservatorio Nacional de Música Germán Alcántara.

El proyecto se compone de las siguientes partes:

- Memoria descriptiva, documento en el que se define la filosofía de funcionamiento de la instalación y se detallan los equipos y sistemas proyectados.
- Bases de cálculo.
- Planos indicativos del recorrido de las instalaciones, comprendiendo planos de las diferentes plantas, esquemas unifilares y detalles constructivos.

### 2. NORMAS Y REGLAMENTACIONES

Se utilizaron los siguientes estándares y normativas para los cálculos del proyecto:

- International Standard Organization (ISO).
- ASHRAE Standard 62-1-2019 (instalaciones en general).
- ASME (Sociedad Americana de Ingenieros mecánicos).
- ASTM (Sociedad Americana para Prueba de Materiales)
- ANSI (Instituto Nacional Norteamericano de Estándares).
- ASHRAE 90.1-2007 (temas de control y eficiencia energética).
- Handbook ASHRAE HVAC Application 2011.
- SMACNA (Sheet Metal & Air Conditioning Contractor's National Association) HVAC Duct construction standards.

### 3. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto está ubicado en la 3ª avenida y 5ª calle de la zona 1, Ciudad de Guatemala, Guatemala.

### 4. CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

#### 4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El objetivo del presente capítulo es definir una solución óptima para la climatización del Conservatorio Nacional de Música mediante el control de las condiciones ambientales adecuadas.

El sistema de climatización se clasifica como un sistema de expansión directa centralizado. Para dicho propósito el proyecto cuenta con:

- Unidades tipo paquete con capacidades desde 180,000 Btu/h hasta 300,000 Btu/h.

## 5. CRITERIOS DE DISEÑO

### 5.1. PROGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

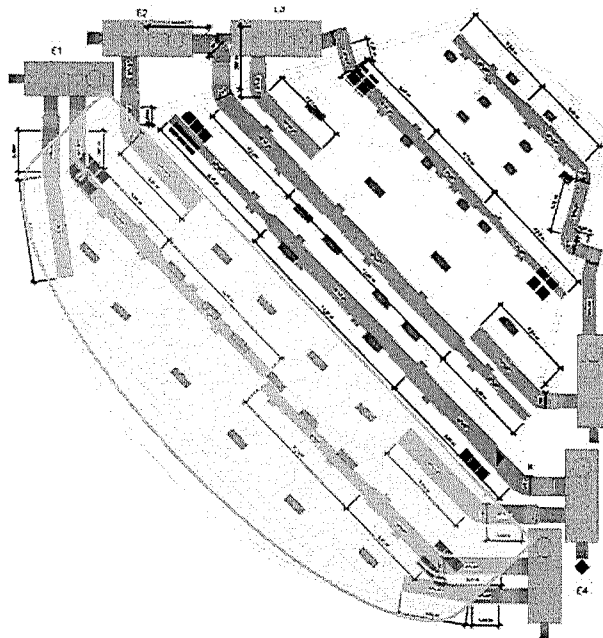
El proyecto contiene un sistema de acondicionamiento de aire para el Conservatorio Nacional de Música con un horario de funcionamiento de 12 horas. Se seleccionó este horario ya que este es muy variable, pero toma en consideración la hora pico, en el que la radiación solar es máxima con una ocupación máxima en el recinto.

### 5.2. ZONIFICACIÓN DEL PROYECTO

Considerando los criterios de zonificación (Horario de funcionamiento, niveles de ventilación, ocupación, Iluminación). Se ha dividido en distintas zonas la superficie total del teatro, definiendo que espacios se van a climatizar. El sistema se dividió por zonas, cada una de las cuales estarían alimentadas por una unidad manejadora de aire tipo paquete. A continuación, se observará las zonificaciones del Conservatorio Nacional por color, esta selección de zonas fue elegida en base a distintos criterios como lo son:

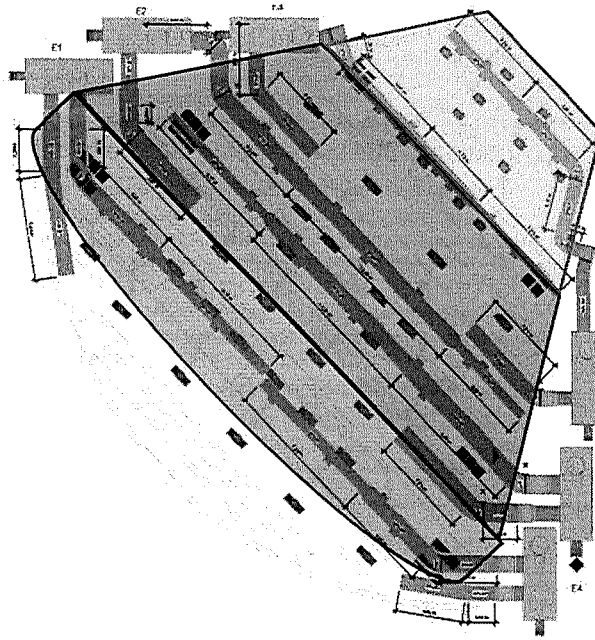
- Horario de funcionamiento
- Niveles de ventilación
- Ocupación
- Iluminación
- Actividad física de las personas

#### Zona de climatización 1: Palco (amarillo)





Zona de climatización 2 a 4: platea 1 (azul), platea 2 (rojo), escenario (verde)



Las cargas térmicas del Conservatorio Nacional tienen dos orígenes distintos: cargas internas y externas. A continuación, se explica el significado de cada carga:

**5.3. CARGAS INTERNAS DEL PROYECTO**

Las cargas internas se deben a la ocupación, iluminación y equipos existentes en el interior del local.

Para la ocupación se han tomado valores diferentes en función del uso del espacio y al criterio de la norma ASHRAE-62-1:2008 (Ventilación de los edificios no Residenciales).

**5.3.1. OCUPACIÓN**

El cálculo de la Ocupación se realizó a través del conteo de asientos/butacas por área de climatización, a continuación, se muestra una tabla resumen:

Mientras que para las zonas que no fueron especificadas por los propietarios el cálculo está basada bajo ANSI/ASHRAE 62.1, 2019. Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.

- Tabla No. 1: Ocupación.

Área	Ocupación
Palco	301 personas

14

Platea 1	347 personas
Platea 2	143 personas
Vestíbulo	50 personas
Escenario	80 personas (Máxima cantidad de personas para la Orquesta Sinfónica Nacional)

### 5.3.2. PAREDES EXTERIORES

Las paredes exteriores seleccionadas en el software de carga térmica están compuestas por un recubrimiento de 115 mm de bloques de concreto. Se seleccionó este tipo de pared para todas las zonas de climatización.

- Bloque de Concreto de 4.5"  $R: 2.84 (h * ft^2 * °F)/BTU$   
Recubrimiento Exterior

### 5.3.3. TECHOS

Para la planta alta (palco), platea y escenario, se contempló el siguiente material para techo:

- Lámina de zinc con fibra  $R: 0.61(h * ft^2 * °F)/BTU$

### 5.3.4. VENTANAS

Para la ventanería no se seleccionó ningún tipo, ya que el recinto no cuenta con este tipo de instalaciones en su interior.

## 5.4. CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

### Condiciones de Verano:

Según los datos climatológicos contenidos en el programa DAIKIN HEAD LOAD CALCULATION, La temperatura exterior de diseño de verano es de 80.7 ° F a una humedad relativa del 61.98%.

## 5.5. CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

Las condiciones interiores de diseño se seleccionaron en base al requerimiento de confort en el teatro:

- Temperatura interior de bulbo seco:  $T = 71.6°F$
- Humedad relativa:  $HR = 50 \%$
- Rango Diario: 12 horas

- Elevación: 1,500 m SNM

Con esta información se procedió a hacer la selección de las unidades manejadoras de aire tipo paquete.

#### **5.6. EXIGENCIAS DE CALIDAD DE AIRE INTERIOR**

Los caudales mínimos de ventilación cumplirán la norma ASHRAE Standard 62.1- 2019 "Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality" de la tabla 4.3.3, basado en la ocupación del espacio y la carga de ocupación.

#### **5.7. AIRE DE EXTRACCIÓN**

La ventilación cumplirá el Reglamento de Aire acondicionado y Ventilación resolución ASHRAE 62.1, tabla 6. 4. - ratas mínimas de ventilación en zona de respiración. El aire extraído será empleado como aire de recirculación o de transferencia en un 80%, el otro 20% restante será aire fresco y trabajará en conjunto con un sistema de control por sensores de CO<sup>2</sup>.

#### **5.8. SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AIRE**

Los sistemas de tratamiento de aire están constituidos por el conjunto de unidades manejadoras de aire o unidades de tratamiento de aire en las que el aire sufre alguna modificación de sus características térmicas o termodinámicas, así como las redes de ductos y tuberías que conectan estos equipos al sistema de generación de frío y calor. Para la selección del sistema o sistemas propuestos de aire acondicionado en los diferentes espacios y locales que a continuación se especifican, se ha considerado los factores más representativos de selección siguientes:

- La eficiencia de regulación. Se pretende regular la temperatura y la humedad del ambiente del local climatizado.
- Orientación de las fachadas y agrupación de espacios con las mismas condiciones térmicas.
- Discriminación por usos y por horarios de funcionamiento.
- Niveles de concentración de dióxido de carbono.
- Niveles de ruido mínimos aceptables para teatros, con velocidades controladas en los ductos de suministro y retorno de A/C.

## BASE DE CÁLCULOS


### 5.9. CALCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Se adjuntan reporte resumen del cálculo de las cargas en las distintas zonas objeto del presente proyecto. En los planos se encuentran las zonificaciones con respectivos colores representativos y enumeración de la misma.

Para el cálculo de las cargas térmicas de las diferentes zonas del proyecto se ha utilizado el programa "DAIKIN Heat Load Calculation V1.1.0" con los datos de partida descritos en el apartado correspondiente.

### CONSULTOR

  
**Mtro. Hugo Arenas**  
Jefe del Conservatorio Nacional  
de Música "Germán Alcántara"

  
Ing. Carlos Iván García de la Cruz

**Carlos Ivan Garcia De La Cruz**  
Ingeniero Mecánico  
Colegiado No. 17486

Guatemala, junio 2021

  
Licda. Greche

Dirección de Cultura y Artes  
Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara"  
-MICUDA-

71

28

**DOCUMENTO NO. 4**

**CATÁLOGO DE CONCEPTOS**  
**CONSERVATORIO NACIONAL DE MÚSICA GERMÁN ALCANTARA**

**Guatemala, junio 2021**

## CATÁLOGO DE CONCEPTOS

ITEM	Concepto	U	Cantidad
<b>I</b>	<b>Climatización de Conservatorio Nacional de Música</b>		
<b>1.1</b>	<b>Equipos de aire acondicionado</b>		
1.1.1	Suministro e instalación de manejadora de aire tipo paquete con capacidad de enfriamiento de 25 toneladas de refrigeración, equivalentes a 300,000 Btu/h, solo frío, con capacidad de desplazar 11,263 CFM @ 0.75 SP. Refrigerante ecológico R-410A, eficiencia energética de 20.6 IEER, para trabajar en un sistema eléctrico 460V/3ph/60Hz. El equipo debe ser seleccionado con filtrado MERV14. <b>(Ver plano A-103)</b>	Ud.	2
1.1.2	Suministro e instalación de manejadora de aire tipo paquete con capacidad de enfriamiento de 20 toneladas de refrigeración, equivalentes a 240,000 Btu/h, solo frío, con capacidad de desplazar 9,010 CFM @ 0.75 SP. Refrigerante ecológico R-410A, eficiencia energética de 20.6 IEER, para trabajar en un sistema eléctrico 460V/3ph/60Hz. El equipo debe ser seleccionado con filtrado MERV14. <b>(Ver plano A-103)</b>	Ud.	2
1.1.3	Suministro e instalación de manejadora de aire tipo paquete con capacidad de enfriamiento de 15 toneladas de refrigeración, equivalentes a 180,000 Btu/h, solo frío, con capacidad de desplazar 6,758 CFM @ 0.75 SP. Refrigerante ecológico R-410A, eficiencia energética de 20.6 IEER, para trabajar en un sistema eléctrico 460V/3ph/60Hz. El equipo debe ser seleccionado con filtrado MERV14. <b>(Ver plano A-103)</b>	Ud.	2
<b>1.2</b>	<b>Ductería</b>		
1.2.1	Suministro e instalación de ductos rectangulares, en el interior del edificio, a base de panel tipo sandwich PIR-ALU 35 elaborado a base de espuma rígida de poliisocianurato (PIR) recubierto en ambas caras de aluminio gofrado de 60 µm, de nueva y de primera calidad, ASTM-A653M. G90, para la construcción de ductos rectangulares, codos, transiciones, tee's, derivaciones, cuellos para difusores y rejillas, tomas de aire, expulsiones de aire, etc. Ductos elaborados mediante unión bridada tipo TDF, engrape fabricado con maquinaria especial para esta aplicación. <b>(Ver plano A-101 y A-102)</b>	ml	172
1.2.2	Suministro e instalación de ductos rectangulares, en el exterior del edificio, a base de lámina de acero al carbón galvanizada nueva y de primera calidad, para la construcción de ductos rectangulares, codos, transiciones, tee's, derivaciones, cuellos para difusores y rejillas, tomas de aire, expulsiones de aire, chaqueta de recubrimiento exterior, etc. Ductos elaborados mediante unión bridada tipo TDF, engrape fabricado con maquinaria especial para esta aplicación. <b>(Ver plano A-101 y A-102)</b>	ml.	162
1.2.3	Suministro e instalación de soportería para fijación de ductos rectangulares en el interior, fabricada a base de varilla roscada, riel unicanal, tuercas, roldanas, perfiles de angulares, etc. Todo el material de la soportería en acero galvanizado. Perfiles, costaneras y angulares, todo fabricado con hierro negro.	ml.	200
1.2.4	Suministro e instalación de soportería para fijación de ductos rectangulares en el exterior. Todo el material de la soportería, como perfiles, costaneras y angulares, fabricado con hierro negro, recubierto con pintura anticorrosiva.	ml.	36
1.2.5	Suministro e instalación de aislamiento térmico, a base de fibra o lana de vidrio aglutinada y compactada, de textura uniforme recubierta por una de sus caras con un laminado de aluminio reforzado con hilos de vidrio y papel Kraff, con espesor de 1", para ductos de suministro y retorno instalados a la intemperie, incluye pegamento y sellador, y cinta laminada en todas las uniones del aislamiento.	m2	690

1.2.6	Ducto flexible metalizado con aislamiento térmico para aire acondicionado, incluye collarín en lámina calibre 24 para interconexión, tornillería y sellador; de los siguientes diámetros: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 18" (457 mm)</li> </ul>	ml.	210
<b>1.3</b>	<b>Rejillas y difusores</b>		
1.3.1	Suministro e instalación de difusores de largo alcance para inyección de aire, para uso en tiros largos y bien dirigidos, aletas ajustables en forma individual, rotación de 30° hacia arriba o hacia abajo desde su posición central, fabricado en aluminio extruido, con acabado en pintura electrostática en color negro mate, de las siguientes dimensiones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 27" x 15" (686 mm x 381 mm)</li> <li>• 40" x 15" (1,016 mm x 381 mm)</li> </ul> <b>(Ver plano A-104)</b>	Ud.	38
1.3.2	Suministro e instalación de rejillas de extracción de aire tipo cuadrícula, que permitan retornar o transferir volúmenes altos de aire, con núcleo abatible cuadrículado de 1/2"x1/2", fabricado en aluminio con acabado en pintura electrostática en color negro mate, de las siguientes dimensiones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 in x 24 in (610 mm x 610 mm)</li> </ul> <b>(Ver plano A-104)</b>	Ud.	32
<b>1.4</b>	<b>Complementarios</b>		
1.4.1	Suministro e instalación de botaguas, fabricado en lámina galvanizada. Para protección contra el agua y cualquier otra sustancia del exterior. incluye sellado con espuma expansiva de poliuretano, silicón e impermeabilizante en uniones, fijado con tornillería de acero galvanizado, de acuerdo a las siguientes medidas: <p>Ductos de suministro de aire:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 42" x 42" (1,066 mm x 1,066 mm);</li> <li>○ 38" x 36" (965 mm x 914 mm)</li> <li>○ 32" x 32" (813 mm x 814 mm)</li> </ul> <p>Ductos de retorno de aire:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 38" x 36" (965 mm x 914 mm)</li> <li>○ 34" x 34" (864 mm x 864 mm)</li> <li>○ 30" x 28" (762 mm x 711 mm)</li> </ul> <b>(Ver plano A-116)</b>	Ud.	12
1.4.2	Suministro e instalación de Louver contra lluvia para entrada de aire fresco a la unidad manejadora de aire, de construcción de aluminio, con malla de protección. Incluye sellado perimetral con silicón por ambos lados y tornillería en acero galvanizado para fijación. El louver debe tener ceja. <b>(Ver plano A-116)</b>	Ud.	6
1.4.3	Suministro e instalación de filtros para tomas de aire fresco. Las tomas de aire deben contar con filtro MERV8. <b>(Ver plano A-116)</b>	Ud.	12
<b>1.5</b>	<b>Sistema de control de CO2</b>		
1.5.1	Suministro e instalación de sensores para monitoreo y control de partículas de CO <sup>2</sup> existentes en el recinto. Incluye canalización y cableado de comunicación entre válvulas de volumen variable de inyección de aire fresco y sensores de CO <sub>2</sub> . <b>(Ver plano A-105)</b>	Ud.	6

1.5.2	Suministro e instalación de compuerta rectangular para Control de Volumen Variable de aire con cierre hermético. Construcción sólida en lámina de acero galvanizado. Integración con medición de caudal/presión diferencial, PC- Función de Control de presión diferencial. B- Interfaz de comunicación EM-BAC MOD-01 para BACNet MS/TP. Z- con módulo de auto-cero para recalibración periódica automática. para conexión con ductos de las siguientes dimensiones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20" x 10" (508 mm x 254 mm)</li> <li>• 26" x 14" (660 mm x 356 mm)</li> <li>• 20" x 14" (508 mm x 356 mm)</li> </ul>	Ud.	6
1.5.3	Suministro e instalación de control centralizado para unidades tipo paquete de acondicionamiento de aire.	Ud.	1
<b>1.6</b>	<b>Pruebas y Commissioning</b>		
1.6.1	Prueba de arranque y operación de equipos, incluye elaboración de protocolos de prueba. Cada prueba se realizará en tiempo diferente. En modo manual y otra en modo automático.	Ud.	1
1.6.2	Pruebas de hermeticidad para ductos nuevos, incluye protocolo de prueba. Cada prueba se realizará en tiempo diferente.	Ud.	1
1.6.3	Pruebas de hermeticidad para equipos, incluye protocolo de prueba. Cada prueba se realizará en tiempo diferente.	Ud.	1
1.6.4	Balanceo de flujos de aire y presiones diferenciales del sistema A/C en modo manual y automático, incluye elaboración de protocolo de prueba. Cada prueba se realizará en tiempo diferente.	Ud.	1
1.6.5	Prueba de operación del sub-sistema, incluye elaboración de protocolo de prueba. Cada prueba se realizará en tiempo diferente. Modo automatico, con control automatico operando.	Ud.	1
<b>1.7</b>	<b>Generales</b>		
1.7.1	Elaboración de documentación As-built, incluye manuales de operación y mantenimiento, actualización de planos de planta As-Built y de proyecto, protocolos, certificados, entrega en formato fuente y pdf de toda la documentación. La entregase realizara en tres (3) copias en papel y formato electronico. Incluye dos (2) actualizaciones por comentarios de revisiones por los Usuarios.	Ud.	1
1.7.2	Grúas y maniobras para la instalación de equipos nuevos, reubicados y/o desmontados. Incluyemano de obra, herramientas y equipos. Cada maniobra podria realizara en tiempo diferente.	Ud.	1



**DOCUMENTO NO. 5**

**PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN**  
**CONSERVATORIO NACIONAL DE MÚSICA GERMÁN ALCANTARA**

**Guatemala, junio 2021**

*Carlos Ivan Garcia De La Cruz*  
*Ingeniero Mecánico*  
*Colegiado No. 17486*

## PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN

### 1. GENERALIDADES

Proyecto: Acondicionamiento de aire – Conservatorio Nacional de Música “Germán Alcántara”

Ubicación: 3ª avenida y 5ª calle, zona 1, Ciudad de Guatemala, Guatemala, C.A.

Propietario: Ministerio de Cultura y Deportes, Dirección General de Artes

### 2. ALCANCE DEL PROYECTO

#### 2.1 Equipos de aire acondicionado

- 2.1.1 Suministro e instalación de manejadora de aire tipo paquete con capacidad de enfriamiento de 25 toneladas de refrigeración, equivalentes a 300,000 Btu/h, solo frío, con capacidad de desplazar 11,263 CFM @ 0.75 SP. Refrigerante ecológico R-410A, eficiencia energética de 20.6 IEER, para trabajar en un sistema eléctrico 460V/3ph/60Hz
- 2.1.2 Suministro e instalación de manejadora de aire tipo paquete con capacidad de enfriamiento de 20 toneladas de refrigeración, equivalentes a 240,000 Btu/h, solo frío, con capacidad de desplazar 9,010 CFM @ 0.75 SP. Refrigerante ecológico R-410A, eficiencia energética de 20.6 IEER, para trabajar en un sistema eléctrico 460V/3ph/60Hz
- 2.1.3 Suministro e instalación de manejadora de aire tipo paquete con capacidad de enfriamiento de 15 toneladas de refrigeración, equivalentes a 180,000 Btu/h, solo frío, con capacidad de desplazar 6,758 CFM @ 0.75 SP. Refrigerante ecológico R-410A, eficiencia energética de 20.6 IEER, para trabajar en un sistema eléctrico 460V/3ph/60Hz  
(Ver plano A-103)

#### 2.2 Ductería

- 2.2.1 Suministro e instalación de ductos rectangulares, en el interior del edificio, a base de panel tipo sandwich PIR-ALU 35 elaborado a base de espuma rígida de poliisocianurato (PIR) recubierto en ambas caras de aluminio gofrado de 60 µm, de nueva y de primera calidad, ASTM-A653M. G90, para la construcción de ductos rectangulares, codos, transiciones, tee's, derivaciones, cuellos para difusores y rejillas, tomas de aire, expulsiones de aire, etc. Ductos elaborados mediante unión especial para ducto Piralu, engrape fabricado con maquinaria especial para esta aplicación.
- 2.2.2 Suministro e instalación de ductos rectangulares, en el exterior del edificio, a base de lámina de acero al carbón galvanizada nueva y de primera calidad, para la construcción de ductos rectangulares, codos, transiciones, tee's, derivaciones, cuellos para difusores y rejillas, tomas de aire, expulsiones de aire, chaqueta de recubrimiento exterior, etc. Ductos elaborados mediante unión bridada tipo TDF, engrape fabricado con maquinaria especial para esta aplicación.
- 2.2.3 Suministro e instalación de soportería para fijación de ductos rectangulares en el interior, fabricada a base de varilla roscada, riel unicanal, tuercas, roldanas, perfiles de angulares, etc. Todo el material de la soportería en acero galvanizado. Pefiles, costaneras y angulares, todo fabricado con hierro negro.

- 2.2.4 Suministro e instalación de soportería para fijación de ductos rectangulares en el exterior. Todo el material de la soportería, como perfiles, costaneras y angulares, fabricado con hierro negro, recubierto con pintura anticorrosiva.
- 2.2.5 Suministro e instalación de aislamiento térmico, a base de fibra o lana de vidrio aglutinada y compactada, de textura uniforme recubierta por una de sus caras con un laminado de aluminio reforzado con hilos de vidrio y papel Kraff, con espesor de 1", para ductos de suministro y retorno instalados a la intemperie, incluye pegamento y sellador, y cinta laminada en todas las uniones del aislamiento.
- 2.2.6 Ducto flexible metalizado con aislamiento térmico para aire acondicionado, incluye collarín en lámina calibre 24 para interconexión, tomillería y sellador; de los siguientes diámetros:
- 8" (457 mm)
- (Ver plano A-101 y A-102)**

### **2.3 Rejillas y difusores**

- 2.3.1 Suministro e instalación de difusores de largo alcance para inyección de aire, para uso en tiros largos y bien dirigidos, aletas ajustables en forma individual, rotación de 30° hacia arriba o hacia abajo desde su posición central, fabricado en aluminio extruido, con acabado en pintura electrostática en color negro mate, de las siguientes dimensiones:
- 27" x 15" (686 mm x 381 mm)
  - 40" x 15" (1,016 mm x 381 mm)
- 2.3.2 Suministro e instalación de rejillas de extracción de aire tipo cuadrícula, que permitan retornar o transferir volúmenes altos de aire, con núcleo abatible cuadrículado de 1/2"x1/2", fabricado en aluminio con acabado en pintura electrostática en color negro mate, de las siguientes dimensiones:
- 24 in x 24 in (610 mm x 610 mm)
- (Ver plano A-104)**

### **2.4 Otros componentes**

- 2.4.1 Suministro e instalación de botaguas, fabricado en lámina galvanizada. Para protección contra el agua y cualquier otra sustancia del exterior. Incluye sellado con espuma expansiva de poliuretano, silicón e impermeabilizante en uniones, fijado con tomillería de acero galvanizado, de acuerdo a las siguientes medidas:
- Ductos de suministro de aire:
- 42" x 42" (1,066 mm x 1,066 mm);
  - 38" x 36" (965 mm x 914 mm)
  - 32" x 32" (813 mm x 814 mm)
- Ductos de retorno de aire:
- 38" x 36" (965 mm x 914 mm)
  - 34" x 34" (864 mm x 864 mm)
  - 30" x 28" (762 mm x 711 mm)
- 2.4.2 Suministro e instalación de Louver contra lluvia para entrada de aire fresco a la unidad manejadora de aire, de construcción de aluminio, con malla de protección. Incluye sellado

64

perimetral con silicón por ambos lados y tornillería en acero galvanizado para fijación. El louver debe tener ceja.

## 2.5 Sistema de control de CO<sub>2</sub>

- 2.5.1 Suministro e instalación de sensores para detección, control y registro de partículas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que proporcione retroalimentación y control al ventilador de las unidades de aire acondicionado, para reducir las concentraciones en aplicaciones comerciales. Incluye canalizado de cable de control
- 2.5.2 Suministro e instalación de compuerta rectangular para Control de Volumen Variable de aire con cierre hermético. Construcción sólida en lámina de acero galvanizado. Integración con medición de caudal/presión diferencial, PC- Función de Control de presión diferencial. B- Interfaz de comunicación EM-BAC MOD-01 para BACNet MS/TP. Z- con módulo de auto cero para recalibración periódica automática. para conexión con ductos de las siguientes dimensiones:
- 20" x 10" (508 mm x 254 mm)
  - 26" x 14" (660 mm x 356 mm)
  - 20" x 14" (508 mm x 356 mm)
- 2.5.3 Suministro e instalación de control centralizado para unidades tipo paquete de acondicionamiento de aire.  
(Ver plano A-105)

## 2.6 Pruebas y Commissioning

- 2.6.1 Prueba de arranque y operación de equipos, incluye elaboración de protocolos de prueba. Cada prueba se realizará en tiempo diferente. En modo manual y otra en modo automático.
- 2.6.2 Pruebas de hermeticidad para ductos nuevos, incluye protocolo de prueba. Cada prueba se realizará en tiempo diferente.
- 2.6.3 Pruebas de hermeticidad para equipos, incluye protocolo de prueba. Cada prueba se realizará en tiempo diferente.
- 2.6.4 Balanceo de flujos de aire y presiones diferenciales del sistema HVAC, en modo manual y automático, incluye elaboración de protocolo de prueba. Cada prueba se realizará en tiempo diferente.
- 2.6.5 Prueba de operación del sub-sistema, incluye elaboración de protocolo de prueba. Cada prueba se realizará en tiempo diferente. Modo automático, con control automático operando.

## 2.7 Generales

- 2.7.1 Elaboración de documentación As-built, incluye manuales de operación y mantenimiento, actualización de planos de planta As-Built y de proyecto, protocolos, certificados, entrega en formato fuente y PDF de toda la documentación. La entregase realizara en tres (3) copias en papel y formato electrónico. Incluye dos (2) actualizaciones por comentarios de revisiones por los Usuarios.
- 2.7.2 Grúas y maniobras para la instalación de equipos nuevos, reubicados y/o desmontados. Incluye mano de obra, herramientas y equipos. Cada maniobra podría realizara en tiempo diferente.

63

**3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN:**

Todos los precios que se desglosan a continuación no incluyen el Impuesto al Valor Agregado (IVA), a excepción de los renglones totales que indique que se incluye.

No. orden	DESCRIPCION	Uds.	Venta Q / Ud.	Venta Total, Q
<b>1</b>	<b><u>A/C Conservatorio Nacional de Música</u></b>			
<b>1.1</b>	<b>Equipos de aire acondicionado</b>			
1.1.1	ud Suministro e instalación de manejadora de aire tipo paquete con capacidad de enfriamiento de 25 toneladas de refrigeración.	2	441,917.78	883,835.56
1.1.2	ud Suministro e instalación de manejadora de aire tipo paquete con capacidad de enfriamiento de 20 toneladas de refrigeración.	2	411,502.78	823,005.56
1.1.3	ud Suministro e instalación de manejadora de aire tipo paquete con capacidad de enfriamiento de 15 toneladas de refrigeración.	2	381,087.78	762,175.56
	<b>Subtotal 1.1. Equipos de aire acondicionado</b>			<b>2,469,016.68</b>
<b>1.2</b>	<b>Ductería</b>			
1.2.1	ml Suministro e instalación de ductos rectangulares, en el interior del edificio, a base de panel tipo sandwich PIR-ALU.	172	1,703.81	292,373.80
1.2.2	ml Suministro e instalación de ductos rectangulares, en el exterior del edificio, a base de lámina de acero al carbón.	162	2,981.91	482,771.23
1.2.3	ml Suministro e instalación de soportería para fijación de ductos rectangulares en el interior, todo fabricado con hierro negro.	200	116.99	23,398.00
1.2.4	ml Suministro e instalación de soportería para fijación de ductos rectangulares en el exterior.	36	476.44	17,151.84
1.2.5	m <sup>2</sup> Suministro e instalación de aislamiento térmico, a base de fibra o lana de vidrio aglutinada y compactada	690	49.74	34,316.58
1.2.6	ml Ducto flexible metalizado con aislamiento térmico para aire acondicionado	210	231.39	48,591.90
	<b>Subtotal 1.2. Ductería</b>			<b>898,603.35</b>
<b>1.3</b>	<b>Rejillas y difusores</b>			
1.3.1	ud Suministro e instalación de difusores de largo alcance para inyección de aire.	38	2,644.34	100,484.92
1.3.2	ud Suministro e instalación de rejillas de extracción de aire tipo cuadrícula.	32	1,058.75	33,880.00
	<b>Subtotal 1.3. Rejillas y difusores</b>			<b>134,364.92</b>
<b>1.4</b>	<b>Otros componentes</b>			
1.4.1	ud Suministro e instalación de botaguas, fabricado en lámina galvanizada.	12	1,366.75	16,401.00
1.4.2	ud Suministro e instalación de Louver contra lluvia para entrada de aire fresco.	6	1,454.41	8,726.46
1.4.3	ud Filtros MERV 8 para tomas de aire fresco.	6	1,443.75	8,662.50

	<b>Subtotal 1.4. Otros componentes</b>			<b>33,789.96</b>
1.5	<b>Sistema de control de CO2</b>			
1.5.1	Suministro e instalación de sensores de CO2	6	10,606.75	63,640.50
1.5.2	Suministro e instalación de compuerta rectangular para Control de Volumen Variable de Aire (VAV).	6	16,139.20	96,835.20
1.5.3	Control centralizado ITM	1	45,718.75	45,718.75
	<b>Subtotal 1.5. Sistema de control de CO2</b>			<b>206,194.45</b>
1.6	<b>Pruebas y Commissioning</b>			
1.6.1	Prueba de arranque y operación de equipos.	1	11,405.63	11,405.63
1.6.2	Pruebas de hermeticidad para ductos.	1	15,207.50	15,207.50
1.6.3	Pruebas de hermeticidad para equipos.	1	7,603.75	7,603.75
1.6.4	Balanceo de flujos de aire y presiones diferenciales del sistema.	1	13,686.75	13,686.75
	<b>Subtotal 1.6. Pruebas y Commissioning</b>			<b>47,903.63</b>
1.7	<b>Generales</b>			
1.7.1	Elaboración de documentación As-built,	1	13,306.56	13,306.56
1.7.2	Grúas y maniobras para la instalación de equipos nuevos, reubicados y/o desmontados.	1	182,490.00	182,490.00
	<b>Subtotal 1.7. Generales</b>			<b>195,796.56</b>
	<b>TOTAL CAP. 1. VENTILACIÓN SAN MARTÍN AMATITLÁN</b>			<b>3,985,669.55</b>
	<b>Importe total (sin IVA)</b>			<b>Q 3,985,669.55</b>
	<b>IVA +12%</b>			<b>Q 477,340.10</b>
	<b>Importe total, (IVA incluido)</b>			<b>Q 4,463,949.90</b>

El Presupuesto base de Licitación asciende a la cantidad de CUATRO MILLONES, CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL, CIENTO SETENTA Y CUATRO QUETZALES CON VEINTICINCO CENTAVOS.

### 3.1. Tiempo de entrega

- Tiempo de fabricación: cuatro (4) semanas.
  - Elaboración planos de taller.
  - Compra de materiales
  - Fabricación de ductos de aire acondicionado.
  - Fabricación de bases metálicas.
- Tiempo de instalación: diez (12) semanas.
  - Sistema de ductos de suministro y retorno.

- Soportería para ductos.
- Bases metálicas para equipos de A/C.
- Canalizado y cableado de sistema de control.
- Tiempo de instalación equipos: tres (3) semanas.
  - Rejillas y difusores.
  - Válvulas VAV.
  - Sensores de CO<sup>2</sup>.
  - Equipos de A/C
- Tiempo de importación de equipos: doce (12) semanas.
- Tiempo para pruebas y arranque: dos (2) semanas.

Se estimada un tiempo total para la ejecución del proyecto de: cuatro (4) meses.

**Nota:** Los tiempos no son aditivos. El cronograma estimado para la ejecución del proyecto se muestra en la siguiente sección.

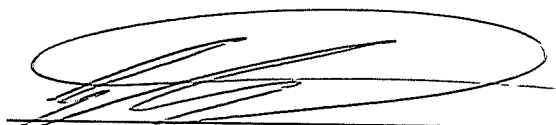
### 3.2. Calendario de ejecución

MES	1				2				3				4			
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>FABRICACIÓN</b>																
Elaboración de planos de taller																
Compra de materiales																
Fabricación de ductos de A/C																
Fabricación de bases metálicas																
<b>INSTALACIÓN</b>																
Sistema de suministro y retorno																
Soportería para ductos																
Bases metálicas para equipos																
Canalizado y cableado de sistema de control																
<b>EQUIPOS</b>																
Rejillas y difusores de aire																
Válvulas VAV para aire fresco																
Sensores de CO <sub>2</sub>																
Equipos de A/C																
<b>IMPORTACIÓN</b>																
Rejillas y difusores de aire																
Válvulas VAV para aire fresco																
Sensores de CO <sub>2</sub>																
Equipos de A/C																
<b>PRUEBAS Y ARRANQUES</b>																
Arranques y puesta en marcha del sistema																

60  
id

Guatemala, junio 2021

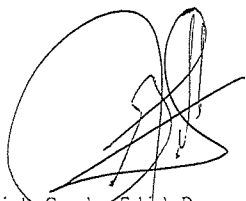
CONSULTOR



Ing. Carlos Iván García de la Cruz



Mtro. Hugo Arenas  
Jefe del Conservatorio Nacional  
de Música "Germán Alcántara"



Licda. Gretchen Fabiola Barrios Martínez  
Director Técnico II  
Dirección de Formación Artística  
Dirección General de las Artes  
-MICUDE-



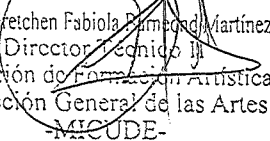
**DOCUMENTO NO. 6**

**MANUAL DE MANTENIMIENTO EQUIPOS A/C**  
**CONSERVATORIO NACIONAL DE MÚSICA GERMÁN ALCÁNTARA**

Guatemala, julio 2021

  
*Carlos Ivan Garcia De La Cruz*  
Ingeniero Mecánico  
Colegiado No. 17486

  
*Mtro. Hugo Arenas*  
Jefe del Conservatorio Nacional  
de Música "Germán Alcántara"

  
Licda. Gretchen Fabiola Barreda Martínez  
Director Técnico II  
Dirección de Formación Artística  
Dirección General de las Artes  
-MICUDE-

## MANUAL DE MANTENIMIENTO

### 1. ESPECIFICACIONES GENERALES

Para llevar a cabo el plan de mantenimiento de los equipos de aire acondicionado se debe velar por el cumplimiento de los siguientes puntos:

- Quien ejecute los trabajos debe hacerse responsable de la correcta ejecución de los trabajos contratados, por lo que deberá presentar un informe del servicio de mantenimiento preventivo y correctivo (en su caso) por las unidades descritas.
- Tomar las precauciones necesarias para evitar daños a terceros y/o a las propias instalaciones. En caso de presentarse éstos, las reparaciones correspondientes serán por cuenta del contratista y a satisfacción del representante, sin tener derecho a retribución por dichos trabajos.
- Efectuar la limpieza de las áreas durante y al final de los trabajos, debiendo retirar fuera de las instalaciones todo los materiales y herramientas para realizar el mantenimiento.
- Mantener una señalización adecuada en las áreas de trabajo para evitar accidentes.
- Los trabajos deben realizarse con equipo de seguridad industrial, equipo y herramienta adecuada para la correcta ejecución de los mismos.

### 2. ESPECIFICACIONES PARTICULARES

Mantenimiento preventivo a equipos de aire acondicionado tipo paquete.

<b>Tipo de trabajo</b>	Mantenimiento preventivo
<b>Equipo</b>	Unidad de aire acondicionado tipo paquete
<b>Marca</b>	Daikin
<b>Modelo</b>	2 unidades – DPS015A – 15 TR – 180,000 Btu/h 2 unidades – DPS020A – 20 TR – 240,000 Btu/h 2 unidades – DPS025A – 25 TR – 300,000 Btu/h
<b>Refrigerante</b>	R-410A
<b>Ubicación</b>	Azotea norte y este del Conservatorio Nacional de Música. 3 <sup>a</sup> avenida y 5 <sup>a</sup> calle, zona 1, Ciudad de Guatemala, Guatemala, C.A.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO

#### 3.1. Sistema eléctrico

- Revisión de la alimentación eléctrica del tablero a la unidad, apretando bornes de llegada del conductor y salida de pastilla térmica, antes y después de dar el servicio de mantenimiento preventivo de la unidad.
- Revisión de llegada de alimentación eléctrica a los bornes del equipo, antes y después de dar el servicio mantenimiento preventivo de la unidad.
- Verificar voltaje de llegada al tablero de control, que sea de diseño de la unidad, antes y después de dar el servicio de mantenimiento preventivo de la unidad.
- Verificar amperaje de consumo, antes y después de dar el servicio de mantenimiento preventivo de la unidad.
- Limpieza de contactores y relevadores de tablero de control, con líquido dieléctrico.
- Lubricación y limpieza del motor.
- Calibración de protecciones electromecánicas.
- Verificación de que las conexiones de terminales de los cables están firmemente apretadas.

#### 3.2. Sistema mecánico

- Desensamblaje del equipo para su revisión y servicios. Retiro de la cantidad suficiente de paneles de la unidad que permitan un acceso seguro a los componentes del equipo, como los serpentines.
- Inspección y limpieza de bandeja y tubería de condensados, para asegurar que no existan obstrucciones.
- Giro manual de los ventiladores del condensador para asegurar que libre movimiento y revisión del nivel de deterioro de los rodamientos. Verificación que todos los accesorios de montaje del ventilador están bien ajustados.
- Inspección de las bisagras y las agujas de las compuertas para asegurar que todas las partes en movimiento están debidamente montadas.
- Verificación del libre movimiento del varillaje de las compuertas; lubricación con grasa blanca, si fuera necesario.
- Revisión de los rodamientos del motor del ventilador de suministro; reparación o reemplazo del motor según requerido.
- Revisión del desgaste de los rodamientos del eje del ventilador. Reemplace según sea necesario.
- Lubricación de los rodamientos del eje del ventilador de suministro con grasa.
- Revisión de la(s) banda del ventilador de suministro. Si se encuentran desgarradas o desgastadas, reemplácelas.

- Revisión de la condición de los empaques alrededor de las puertas del panel de control. Estos deben tener cabida perfecta y estar en buenas condiciones para prevenir las fugas de agua.
- Remoción de toda corrosión que se encuentre en las superficies exteriores de la unidad y vuelva a pintar estas áreas.
- Inspección en forma general de la unidad en busca de condiciones inusuales (e.g., paneles de acceso sueltos, conexiones de tubería mostrando fugas, etc.)
- Una vez terminadas todas las revisiones, asegurar que todos los tornillos de fijación se reinstalen en los paneles de acceso de la unidad.
- Con la unidad en operación, se debe revisar y registrar lo siguiente:
  - temperatura ambiente
  - nivel de aceite del compresor (cada circuito)
  - presiones de succión y descarga del compresor (cada circuito)
  - sobrecalentamiento y subenfriamiento (cada circuito).

#### 3.2.1. Limpieza de serpentines

- Inspección de los serpentines del evaporador y condensador en busca de suciedad, aletas dobladas, etc. Enderezado de aletas dobladas del serpentín utilizando un peine para aletas
  - En áreas accesibles, remueva la tierra suelta y escombros de ambos lados del serpentín.
  - Limpieza mensual de serpentines evaporadores y serpentines condensadores, chasis del aparato (interno y externo), ventiladores axiales y tipo turbina. En esta tarea debe emplearse un cepillo suave y un rociador. La presión del rociador no debe exceder los 600 psi.
- 
- Chequeo de presiones manométricas para determinar cargas de refrigerante. Ajuste de carga de gas refrigerante R-410A, de acuerdo a diseño del equipo.
  - Verificación de temperatura de las áreas acondicionadas, que con un mínimo sea de 23<sup>a</sup> c.
  - Verificación y, en su caso, corrección al ciclo de trabajo del compresor. Compresiones de motor compresor, línea de succión y descarga
  - Inspección del estado de filtro deshidratador de la línea de succión. Verificación y en su caso corrección de fugas
  - Limpieza de termostato, verificando que opere correctamente, en su paro, arranque y corte automático por temperatura.
  - Verificación de las condiciones y trayectoria de los ductos del sistema de aire acondicionado.
  - Reparación de fugas en ductos externos (lámina).

- Verificación de bandas, poleas y chumaceras; ajuste, limpieza, lubricación y nivelación.
- Limpieza y lubricación de piezas móviles.
- Verificación general de eficiencia y enfriamiento
- Revisión de chasis, cubiertas, compuertas y bases.
- Pruebas de operación
- Puesta en marcha y verificación de funcionamiento.

### **3.3. Accesorios y tareas complementarias**

- Inspección y limpieza de difusores de inyección y rejillas de retorno de aire.
- Inspección y limpieza de filtros de aire en la succión y toma de aire fresco de la unidad, con la misma periodicidad que la indicada para los serpentines. Reemplace los filtros si fuera necesario.
- Elaboración y entrega de reportes de mantenimiento preventivo al cliente.

## **4. ADVERTENCIAS**

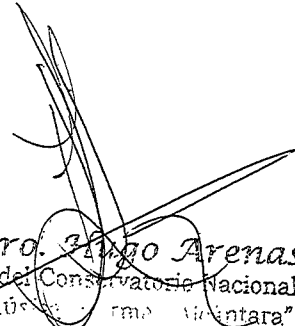
Para ejecutar las tareas de mantenimiento se debe priorizar la seguridad de todos los involucrados en los trabajos. A continuación, se describen las advertencias que deben tomarse:

- Desconecte todo suministro de energía eléctrica, así como los puntos de desconexión remota y descargue todos los capacitores de arranque/trabajo del motor antes de dar servicio al equipo. Siga los procedimientos apropiados de bloqueo y etiquetado para asegurar que el suministro de energía no pueda ser aplicado inadvertidamente. Con el uso de un voltímetro apropiado, verifique que todos los capacitores han sido descargados. El hacer caso omiso a la recomendación de desconectar el suministro eléctrico y descargar los capacitores antes de dar servicio, podría provocar la muerte o lesiones graves.
- Durante la instalación, las pruebas y las labores de servicio y detección de fallas, podría requerirse de trabajar con componentes en movimiento. La realización de estas tareas, sólo debe llevarse a cabo por personal debidamente calificado y autorizado con capacitación apropiada en el manejo de componentes que se encuentren en rotación. El hacer caso omiso del seguimiento de estas precauciones de seguridad, podría provocar cortaduras y heridas al técnico por los componentes en movimiento, y conducir a la muerte o lesiones graves.
- Al usar cilindros de nitrógeno seco para presurizar las unidades durante las pruebas de fugas, siempre provea un regulador de presión en el cilindro a fin de prevenir presiones excesivamente altas en la unidad. Para realizar pruebas de la unidad, nunca presurice la unidad por arriba de la presión máxima recomendada, según especificado en literatura aplicable de la unidad. La omisión de regular la presión apropiadamente


podría provocar una explosión violenta que resultaría en la muerte o lesiones graves personales o daños al equipo y/o a la propiedad

- Los agentes de limpieza del serpentín pueden ser de alto grado ácido o altamente alcalinos que pudieran provocar quemaduras severas si llegaran a entrar en contacto con la piel. Maneje estos productos químicos con mucho cuidado y evite el contacto con la piel. SIEMPRE utilice el Equipo de Protección Personal (PPE) que incluye protección ocular o caretas/máscaras, guantes resistentes a químicos, botas, delantal o atuendo específico según requerido. Para mayor seguridad personal, refiérase a la Hoja de Datos de Seguridad en el Manejo de Materiales proporcionada por el fabricante de agentes de limpieza y siga las recomendaciones de buenas prácticas en el manejo de los productos. El hacer caso omiso al seguimiento de las instrucciones de seguridad podría conducir a la muerte o a lesiones graves.
- No pise sobre la base de lámina de acero. Si camina sobre la base podría ocasionar el colapso del metal soporte y provocar la caída del operador/técnico. El hacer caso omiso a esta recomendación podría resultar en la muerte o en lesiones graves

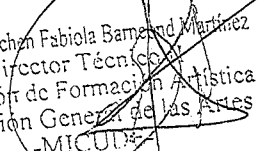
Guatemala, julio 2021

  
Mtro. Hugo Arenas  
Jefe del Conservatorio Nacional  
de Música "Carmelo Villantara"

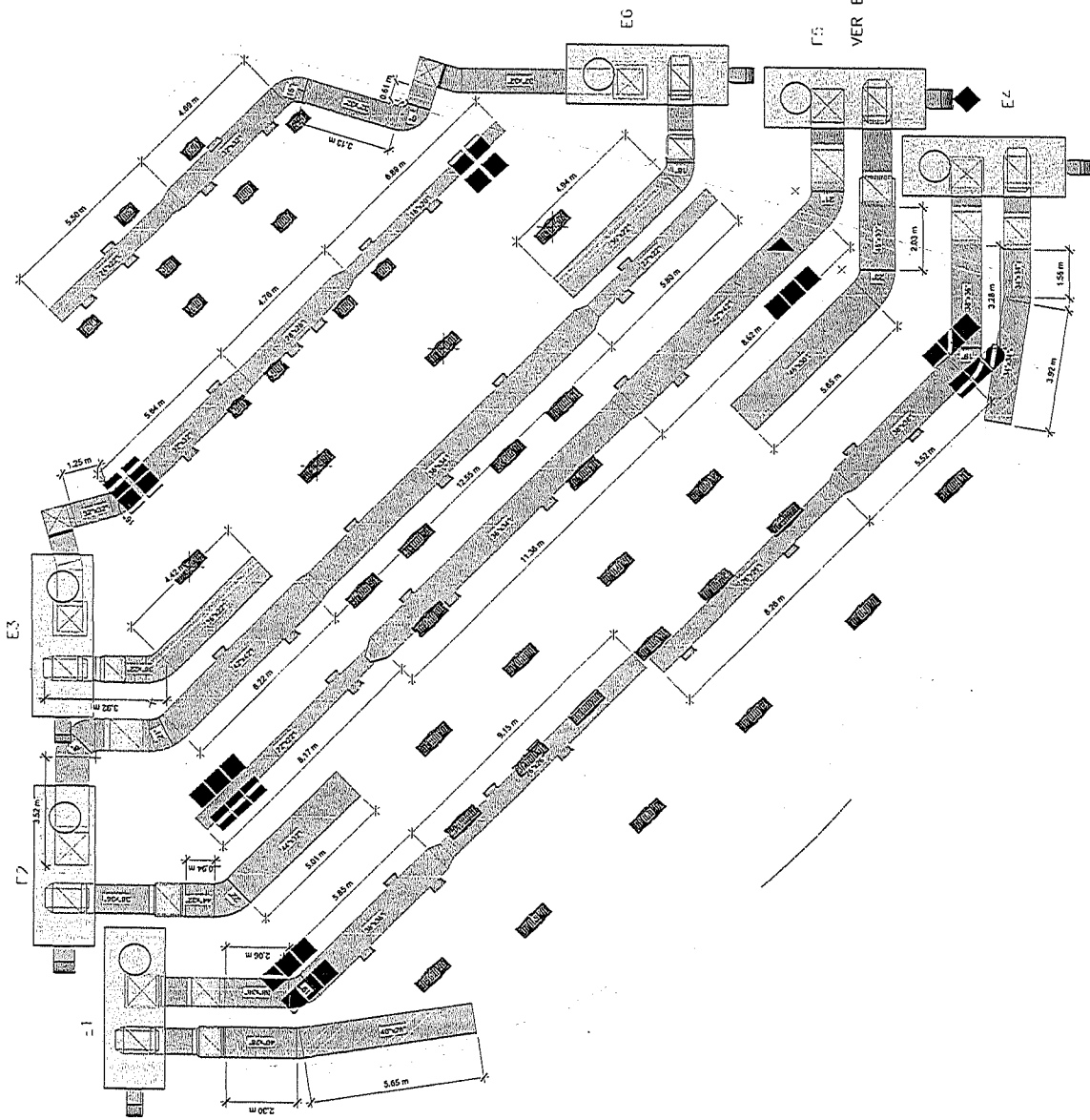
CONSULTOR

  
Carlos Iván García De La Cruz  
Ingeniero Mecánico  
Colegiado No. 17486

Ing. Carlos Iván García de la Cruz

  
Licda. Gretchen Fabiola Bamezud Martínez  
Director Técnico  
Dirección de Formación Artística  
Dirección General de las Artes  
-MICUDE-

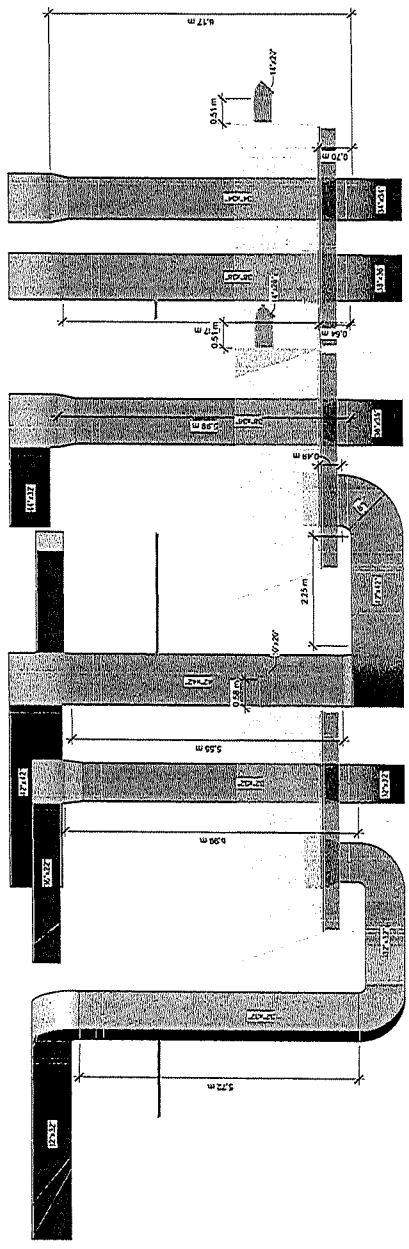
VER ELEVACION NOROESTE



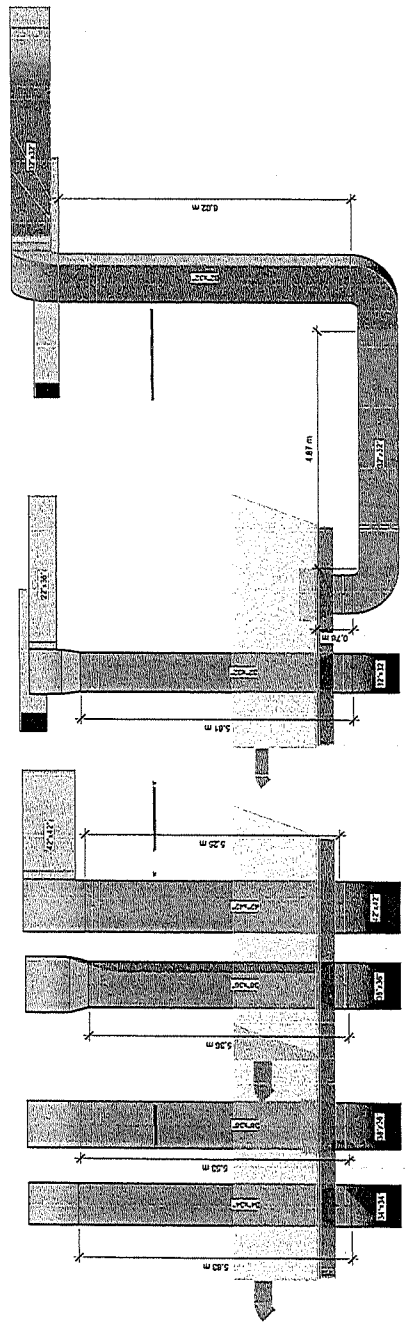
VER ELEVACION SURESTE

1 PLANTA DUCTOS DE FABRICACION  
1:75

PROYECTO	Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara"
PROPIETARIO	Ministerio de Cultura y Deportes Dirección General de las Artes
CONSULTOR	Ing. Carlos Ivan García de la Cruz Dpt: 1750 69786 1694 Colegiado: 17488
PROFESIONALES RESPONSABLES	Diseño: Carlos Ivan García de la Cruz Dibujo: Diego Colop - Viktor Duarte Revisó: Carlos García - Marlon Guerra
CONTENIDO	DISTRIBUCION DE DUCTERIA
INFORMACIÓN	Nombre: Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara" Dirección: 3A Av. Sa Calle Ciudad de Guatemala Escala: 1:75
FECHA	30 de Junio 2021
PLANO	A101



① ELEVACION NOROESTE  
1:50



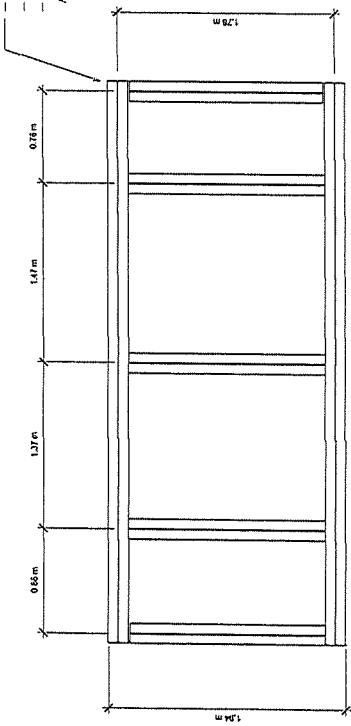
② ELEVACION SURESTE  
1:50

<b>PROYECTO</b>	Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcázar"
<b>PROPIETARIO</b>	Ministerio de Cultura y Deportes Dirección General de las Artes
<b>CONSULTOR</b>	Ing. Carlos Ivan García de la Cruz Dpl: 1760 63786 1604 Colegiado: 17485
<b>PROFESIONALES RESPONSABLES</b>	Diseño: Carlos Ivan García de la Cruz Dibujó: Diego Colop - Víctor Durán Revisó: Carlos Girón - Marlon Guina
<b>CONTENIDO</b>	ELEVACIONES DE DUCTO
<b>INFORMACIÓN</b>	Nombre: Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcázar" Dirección: 3ª Av. de Casa Ciudad de Guatemala Escala: 1:50
<b>FECHA</b>	30 de Junio 2021
<b>PLANO</b>	A102

FS  
R



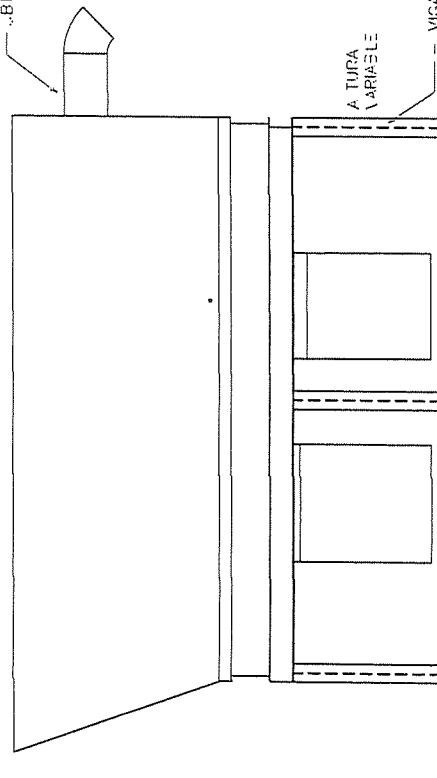
VIGA 4"x4"x1,4"  
 - SOLADURA ELECTRICA  
 - APLICACION DE PINTURA  
 ANTICORROSIVA GRIS



1 PLANTA SOPORTERIA DE EQUIPOS

1:20

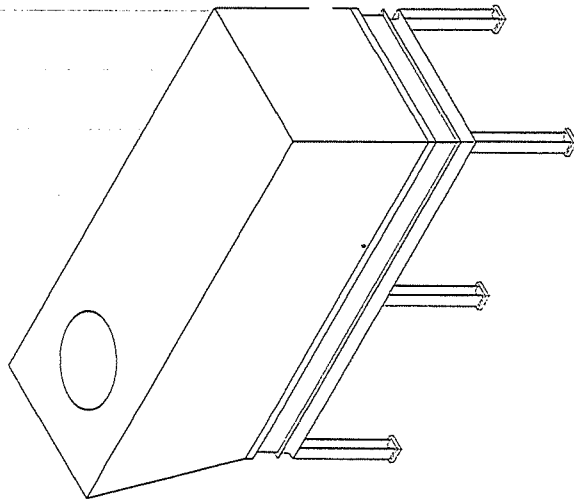
UBICACION DE DAMPER



VIGA 4"x4"x1,4"  
 - SOLADURA ELECTRICA  
 - APLICACION DE PINTURA  
 ANTICORROSIVA GRIS

2 ELEVACION SOPORTERIA DE EQUIPOS

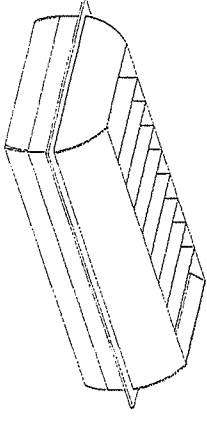
1:20



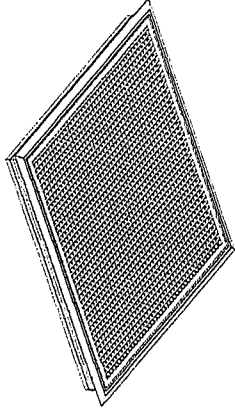
3 ISOMETRICO - SOPORTERIA DE EQUIPO

3

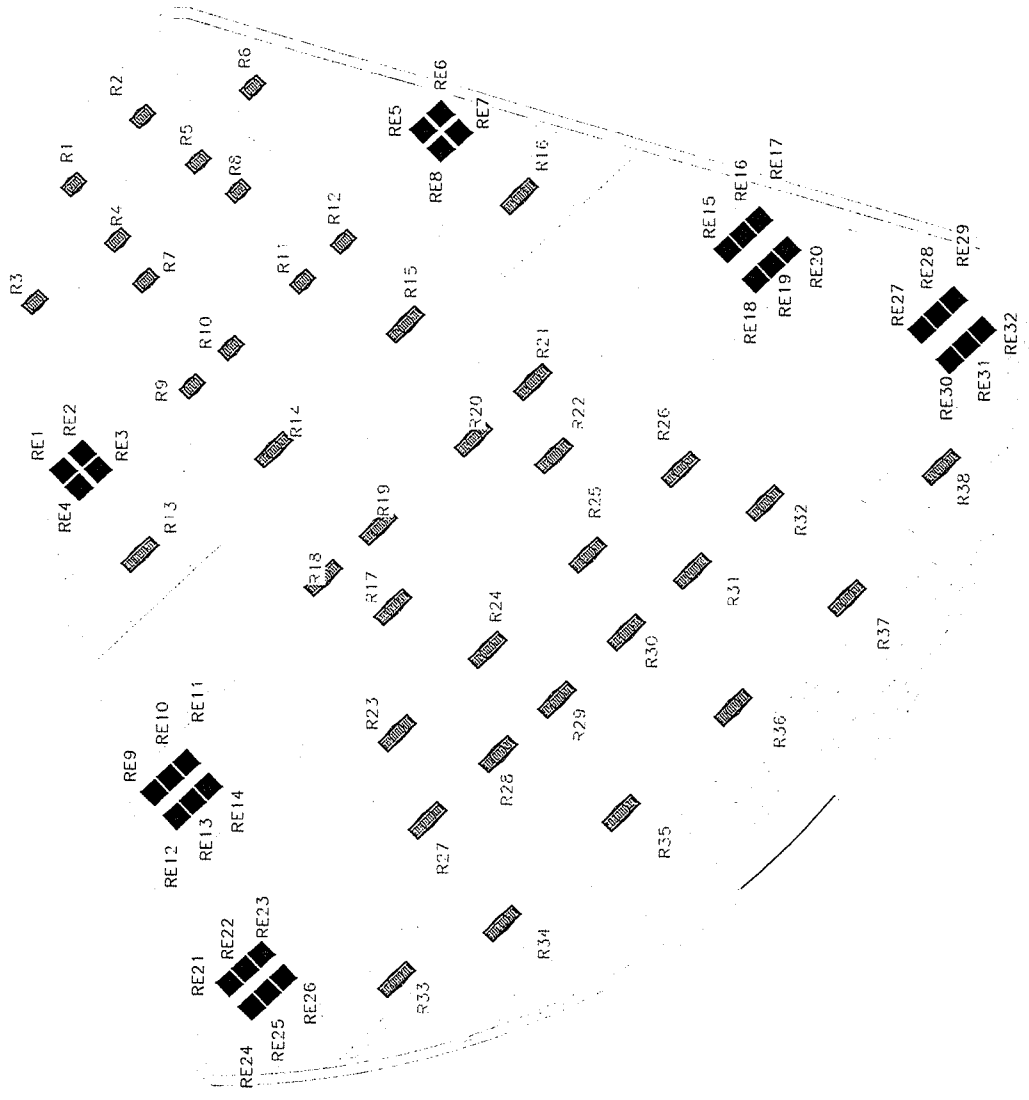
PROYECTO	Conservatorio Nacional de Música Gimnasio Alcañal
PROPIETARIO	Ministerio de Cultura y Deportes Dirección General de las Artes
CONSULTOR	Ing. Carlos Ivan García de la Cruz Dpt: 7760 69766 1604 Colegiado: 17488
PROFESIONALES RESPONSABLES	Diseño: Carlos Ivan García de la Cruz Diseño: Diego Cobay - Víctor Duarte Revisó: Carlos Grada - Marlon Guerra
CONTENIDO	SOPORTERIA DE EQUIPOS
INFORMACIÓN	Nombre: Conservatorio Nacional de Música "Gimnasio Alcañal" Dirección: 3A Av. de Calle Ciudad de Guatemala Escala: 1:20
FECHA	PLANO
30 de Junio 2021	A103



2 VISTA ISOMETRICA DE DIFUSOR



3 VISTA ISOMETRICA DE REJILLA



1 PLANTA DE UBICACION DE REJILLAS  
1:75

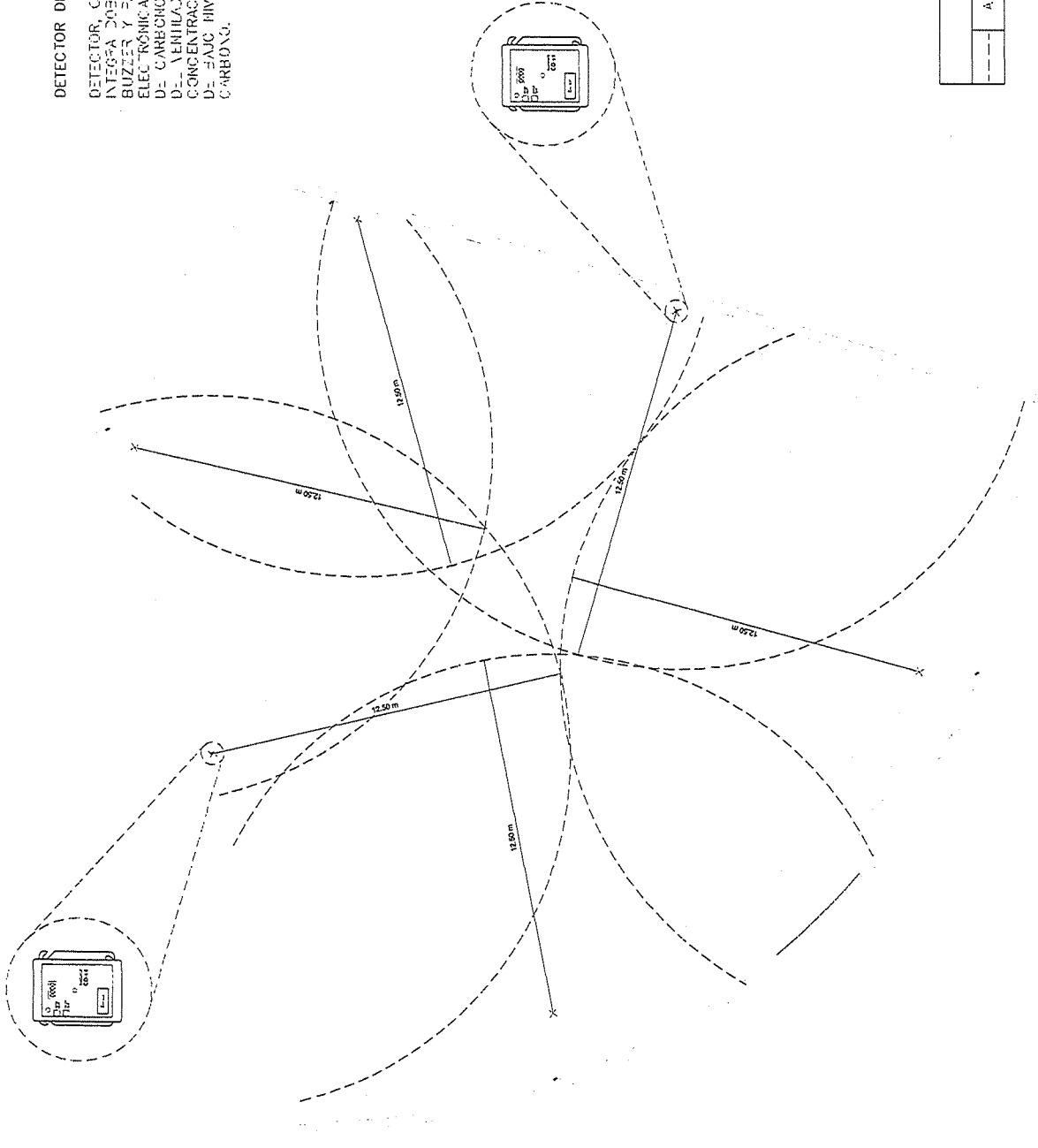
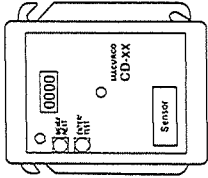
NOMENCLATURA	
RE#	DIFUSORES DE SUMINISTRO
RE#	REJILLAS DE RETORNO

PROYECTO	Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcázar"
PROPIETARIO	Ministerio de Cultura y Deportes Dirección General de las Artes
CONSULTOR	Ing. Carlos Ivan García de la Cruz Dpt: 1760 69786 1604 Cajagüey: 17488
PROFESIONALES RESPONSABLES	Diseño: Carlos Ivan García de la Cruz Dibujo: Diego Colag - Victor Duarte Revisó: Carlos García - Marlon Guerra
PLANTA UBICACION DE REJILLAS	
INFORMACION	Nombre: Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcázar" Dirección: J.A. IV. 58, Calle Chispas de Guatemala
ESCALA	1:75
FECHA	30 de Junio 2021
PLANO	A104

55

**DETECTOR DE DIOXIDO DE CARBONO**

DETECTOR, CONTROLADOR Y TRANSDUCTOR DE BAJO VOLTAJE, QUE INTEGRA DISEÑO RELEVADOR, SALIDA SELECCIONABLE DE 4-20 mA, BUZZER Y PANTALLA DIGITAL. ES UN SISTEMA DE DETECCIÓN ELECTRONICA UTILIZADO PARA MEDIR LA CONCENTRACION DE DIOXIDO DE CARBONO (CO2) Y POCO ORGIVAR RELACION EN ACCION Y CONTROL DEL VENTILADOR/EXTINTADOR AUTOMATICO PARA AYUDAR A REDUCIR LAS CONCENTRACIONES DE CO2 EN APLICACIONES COMERCIALES. MEDIDOR DE BAJO NIVEL CAPAZ DE REGISTRAR DE 0-2000 PPM DE DIOXIDO DE CARBONO.

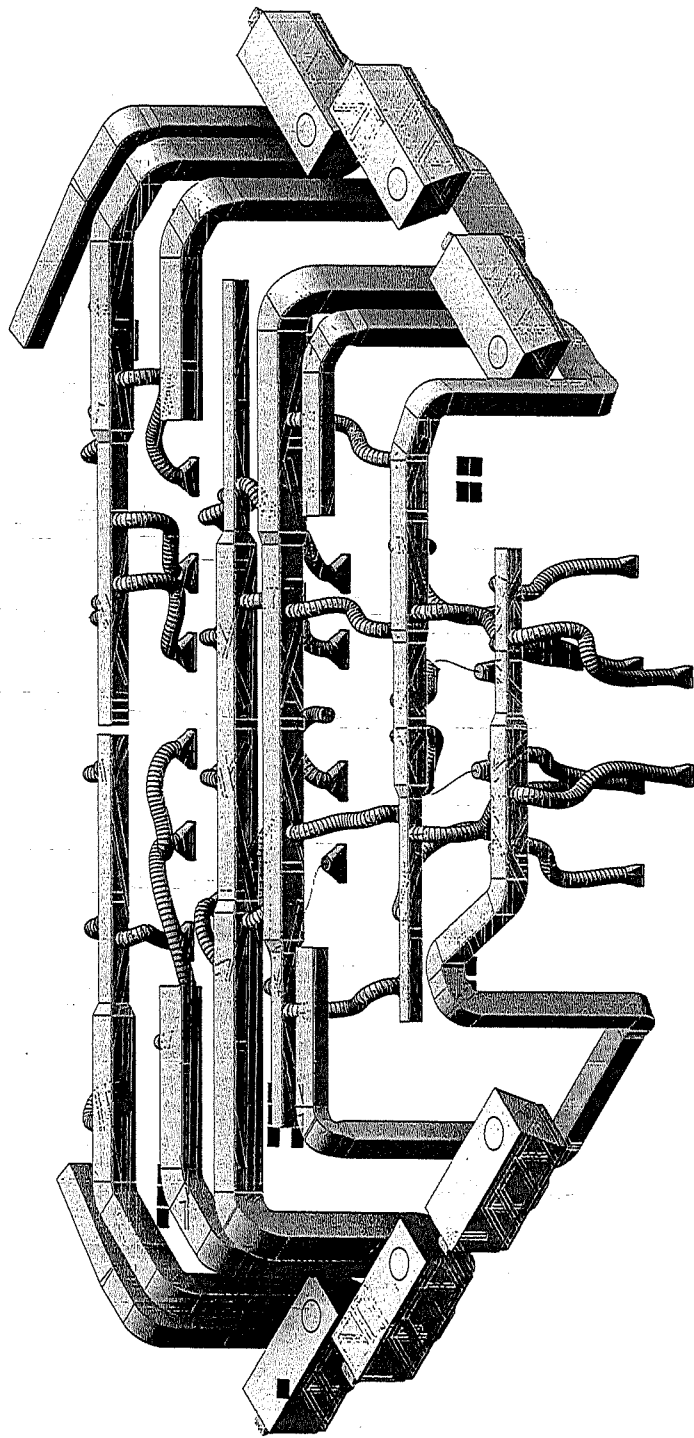


NOMENCLATURA	
---	A_CANCE DE SENSOS? CO2

1 UBICACION DE SENSORES DE CO2  
1:75

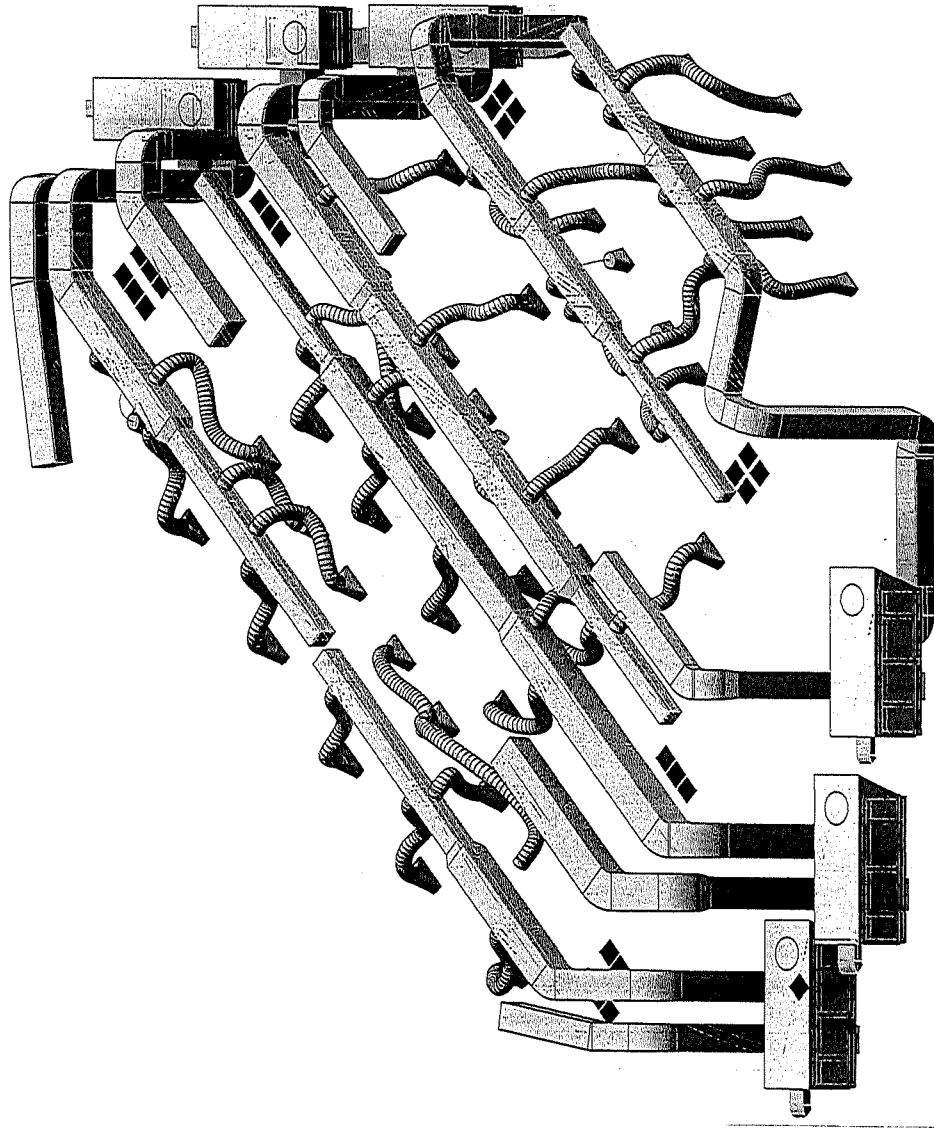
PROYECTO	Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcázar"
PROPIETARIO	Ministerio de Cultura y Deportes Dirección General de las Artes
CONSULTOR	Ing. Carlos Iran García de la Cruz Dpt. 1750 69788 1604 Cobajal: 17488
PROFESIONALES RESPONSABLES	Diseño: Carlos Iran García de la Cruz Dibujo: Diego Cobay - Víctor Duarte Revisó: Carlos García - Marlon Guerra
UBICACION DE SENSORES	
INFORMACION	Nombre: Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcázar" Dirección: 3A. Av. 56 Calle Ciudad de Guatemala
Estado: 1:75	PLANO A105
FECHA	30 de Junio 2021

54



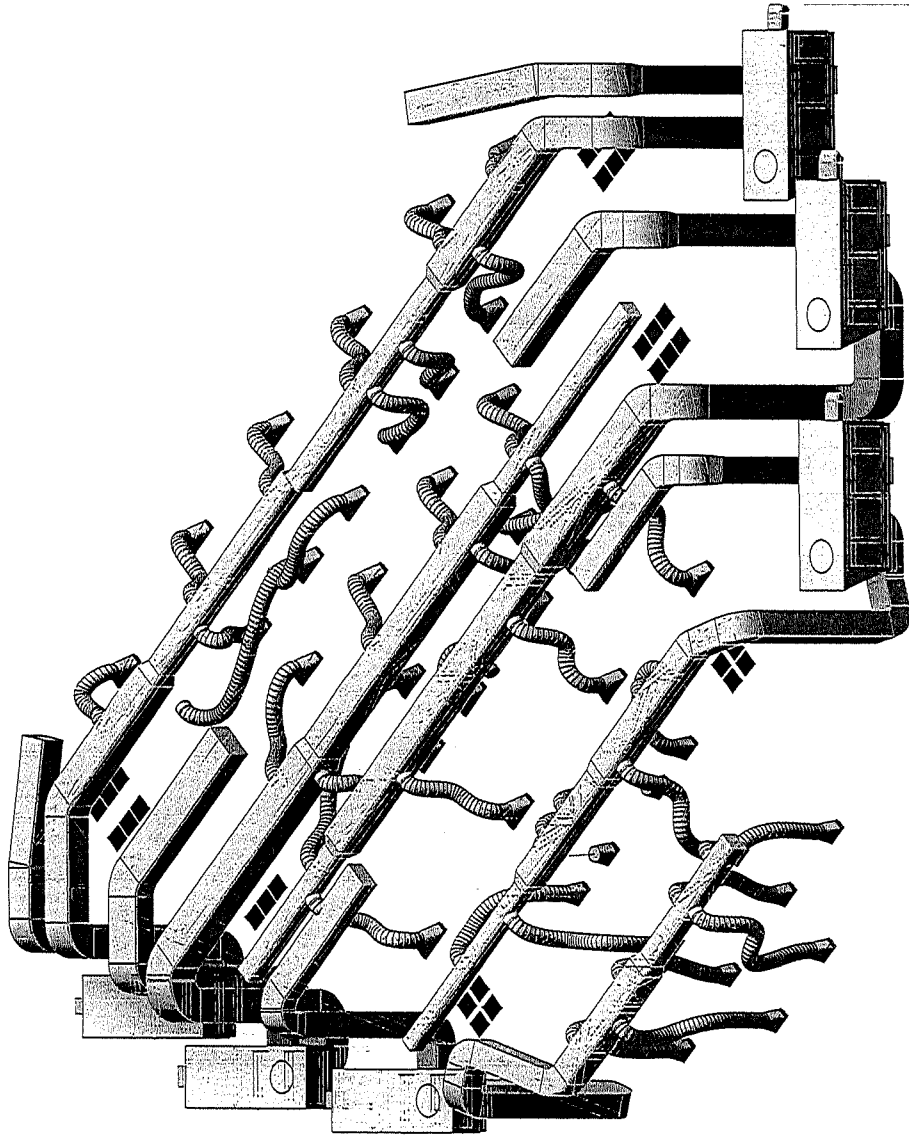
1 VISTA 3D

<b>PROYECTO</b>	Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara"
<b>PROPIETARIO</b>	Ministerio de Cultura y Deportes Dirección General de las Artes
<b>CONSULTOR</b>	Ing. Carlos Ivan García de la Cruz Dpt. 1760 69788 1604 Coligado: 17485
<b>PROFESIONALES RESPONSABLES</b>	Diseño: Carlos Ivan García de la Cruz Dibujó: Diego Colop - Víctor Dussán Revisó: Carlos García - Marlon Guerra
<b>CONTENIDO</b>	VISTA 3D
<b>INFORMACIÓN</b>	Nombre: Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara" Dirección: 3A Av. 5a Calle Ciudad de Guatemala Escala:
<b>FECHA</b>	30 de Junio 2021
<b>PLANO</b>	A106



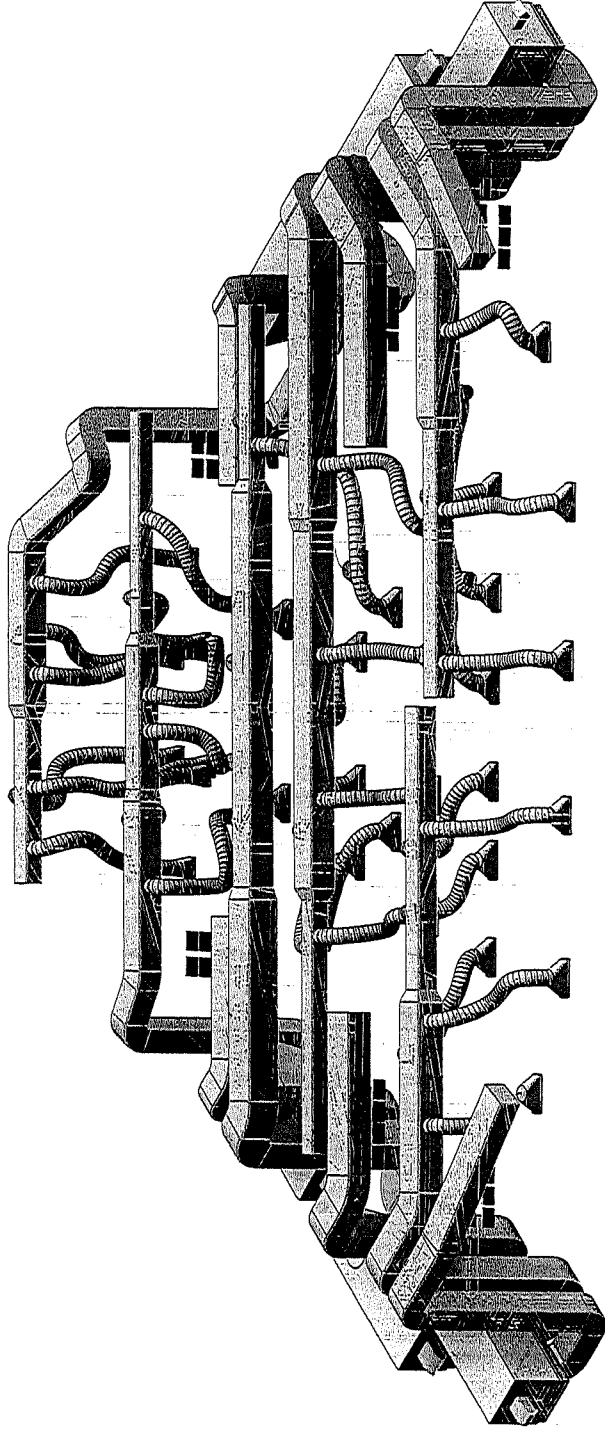
1 VISTA 3D LATERAL

<b>PROYECTO</b> Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcázar"	
<b>PROPIETARIO</b> Ministerio de Cultura y Deportes Dirección General de las Artes	
<b>CONSULTOR</b> Ing. Carlos Ivan García de la Cruz Dpi: 1760-69768-1004 Colegiador: 17486	
<b>PROFESIONALES RESPONSABLES</b> Diseño: Carlos Ivan García de la Cruz Dibujo: Diego Cobos - Víctor Durán Revisó: Carlos Gómez - Nelson Guerra	
<b>CONTENIDO</b> VISTA 3D (2)	
<b>INFORMACIÓN</b> Nombre: Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcázar" Dirección: 30, Av. Sa. Calle Ciudad de Guatemala Escala:	
FECHA	PLANO
30 de Junio 2021	A107



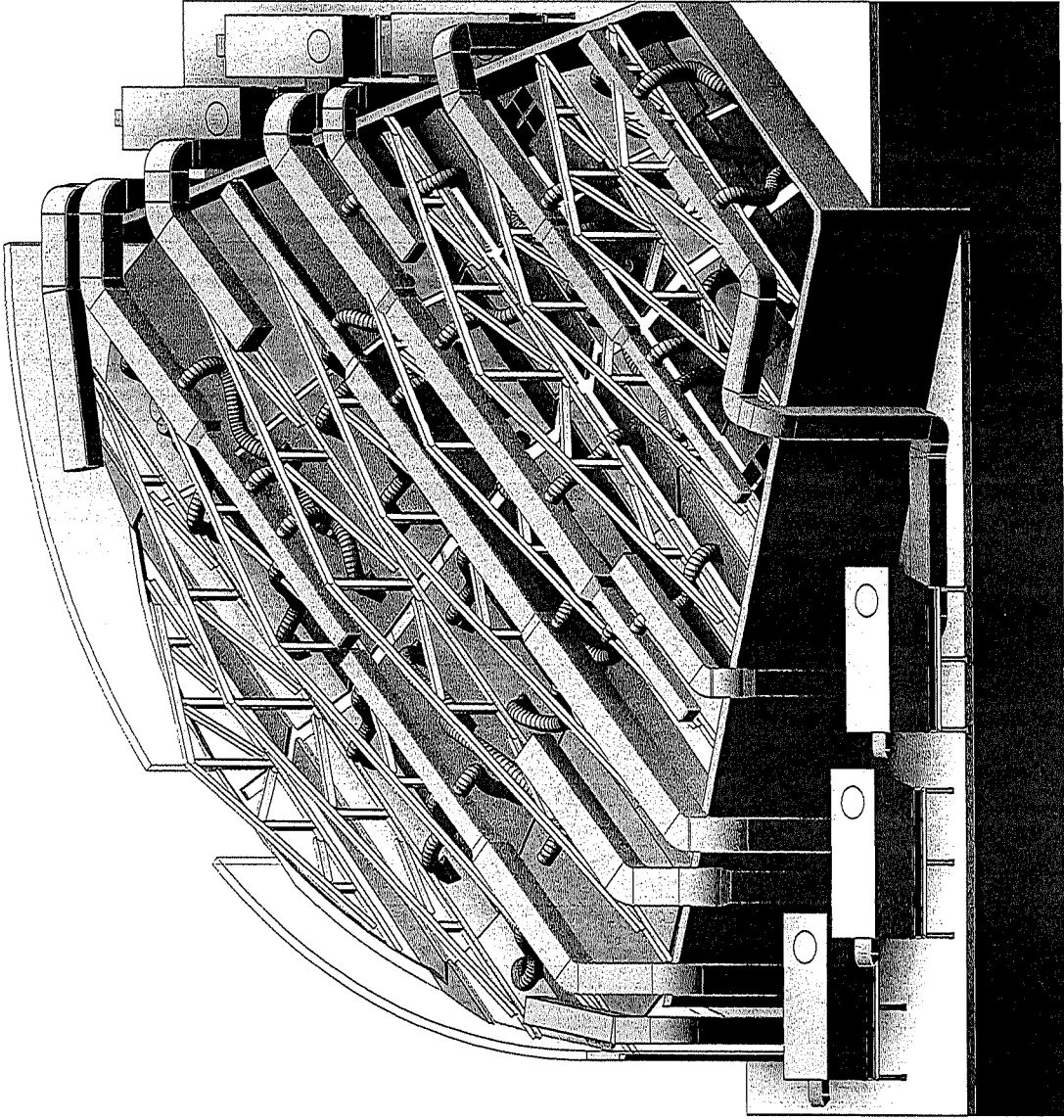
1 VISTA 3D LATERAL 2

PROYECTO	Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcázar"
PROPIETARIO	Ministerio de Cultura y Deportes Dirección General de las Artes
CONSULTOR	Ing. Carlos Ivan García de la Cruz Dpt. 1760 69768 1604 Colegiado: 17488
PROFESIONALES RESPONSABLES	Diseñó: Carlos Ivan García de la Cruz Dibujó: Diego Cebal - Víctor Durán Revisó: Carlos García - Markon Quiara
CONTENIDO	
VISTA 3D (1)	
INFORMACIÓN	
Nombre:	Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcázar"
Dirección:	3A. Av. 5a. Calle Ciudad de Guatemala
Estado:	
FECHA	PLANO
30 de Junio 2021	A109



① VISTA POSTERIOR

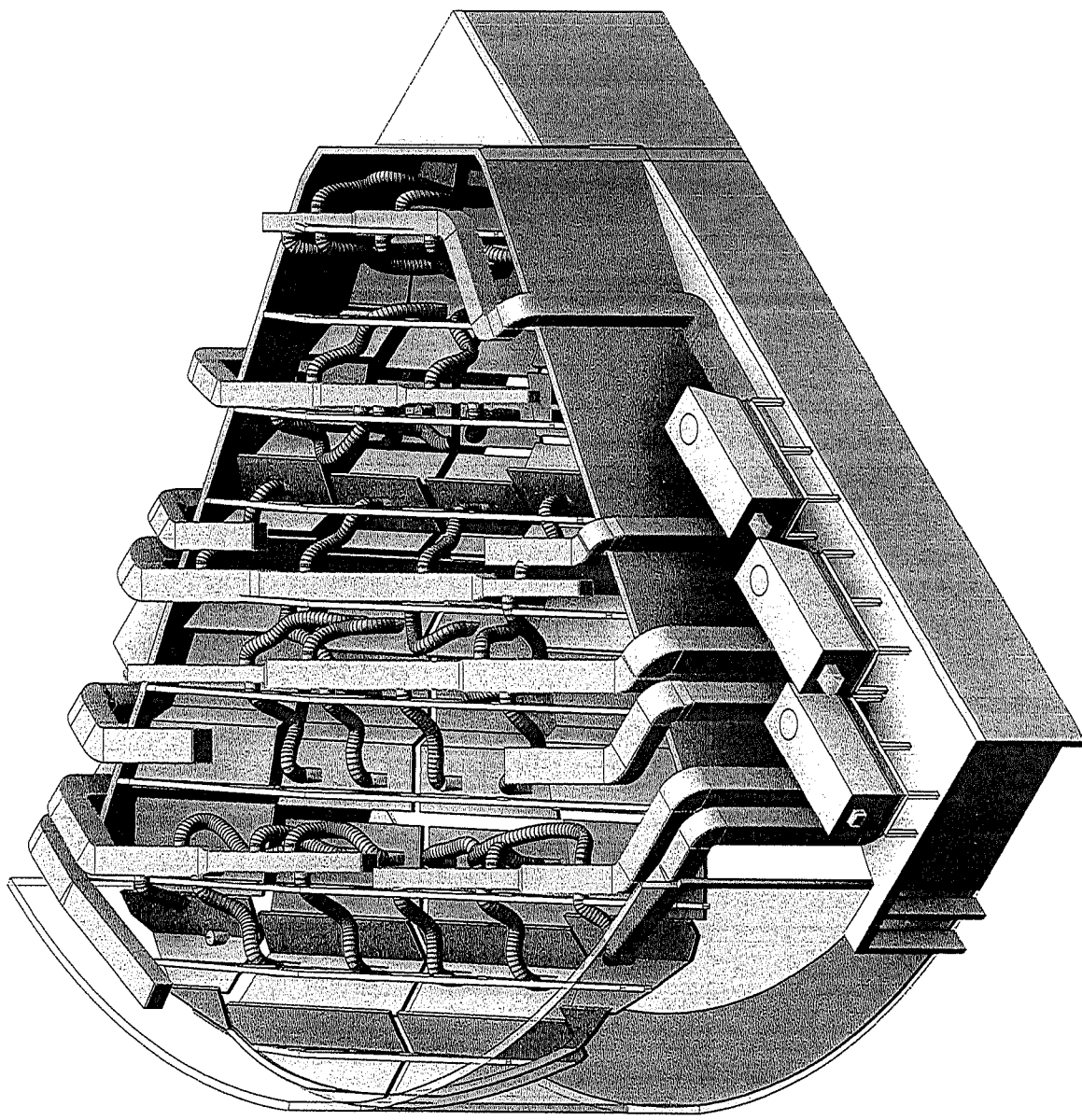
PROYECTO	Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcázar"
PROPIETARIO	Instituto de Cultura y Deportes Dirección General de las Artes
CONSULTOR	Ing. Carlos Ivan García de la Cruz Dpt. 1150 69786 1664 Callejón: 17485
PROFESIONALES RESPONSABLES	Diseño: Carlos Ivan García de la Cruz Dibujo: Diego Colop - Víctor Duarte Revisó: Carlos García - Marlon Guerra
CONTENIDO	VISTA 3D (1)
INFORMACIÓN	Nombre: Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcázar" Dirección: 3A Av. del Calle Colorado de Guatemala Escala:
FECHA	30 de Junio 2021
PLANO	A109



① VISTA POSTERIOR (2)

<b>PROYECTO</b>	Comercio Nacional de Música "Germán Alcázar"
<b>PROPIETARIO</b>	Ministerio de Cultura y Deportes Dirección General de las Artes
<b>CONSULTOR</b>	Ing. Carlos Ivan García de la Cruz Dpt. 1760 69765 1604 Coligado: 17486
<b>PROFESIONALES RESPONSABLES</b>	Diseño: Carlos Iván García de la Cruz Dibujo: Diego Cobos - Víctor Durán Revisó: Carlos García - Marlon Grema
<b>CONTENIDO</b>	VISTA 3D (6)
<b>INFORMACIÓN</b>	Nombre: Compañía Nacional de Música "Germán Alcázar" Dirección: 3A Av. 5a Calle Ciudad de Guatemala
<b>Escala:</b>	FECHA: 30 de Junio 2021 PLANO: A110

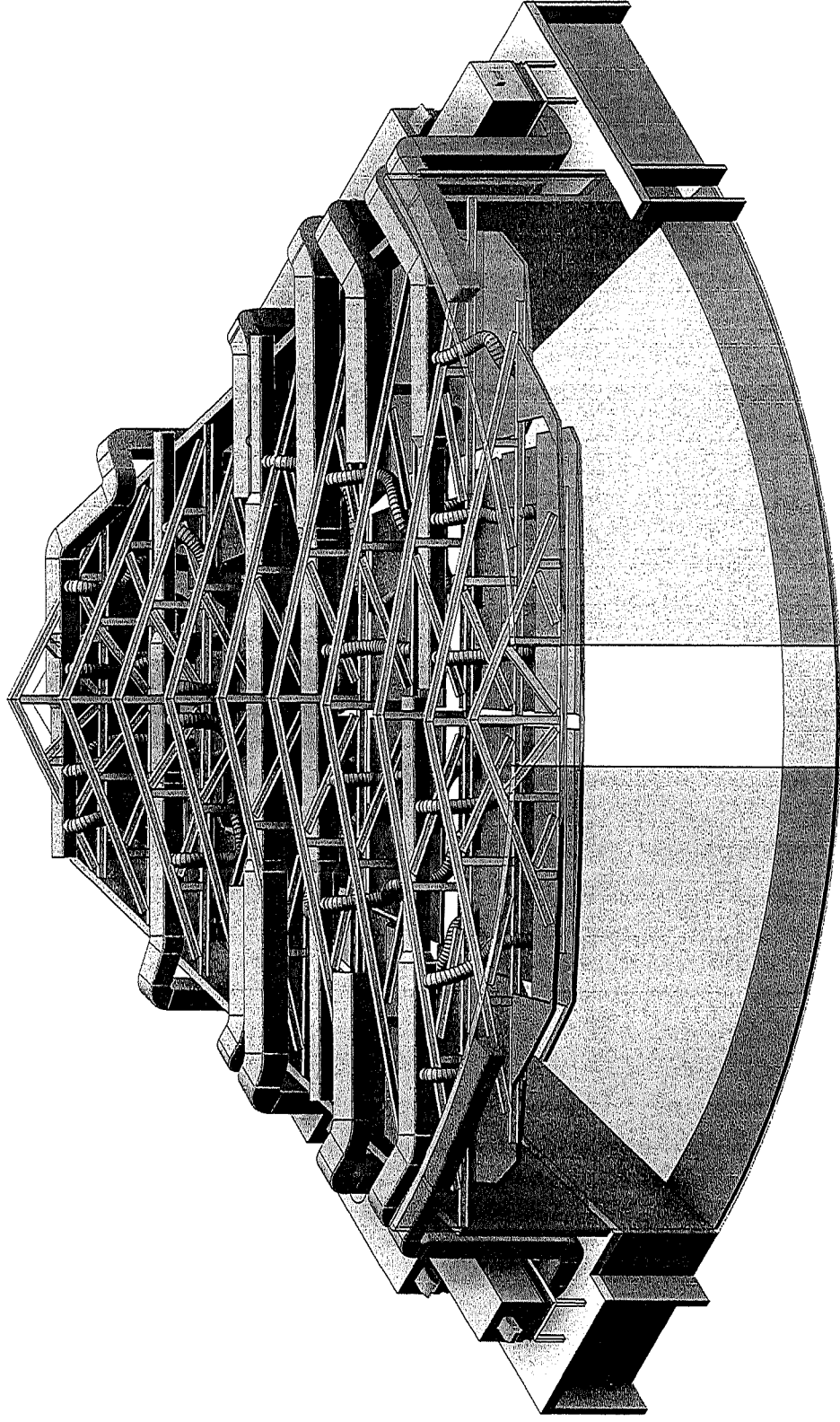




1 VISTA LATERAL

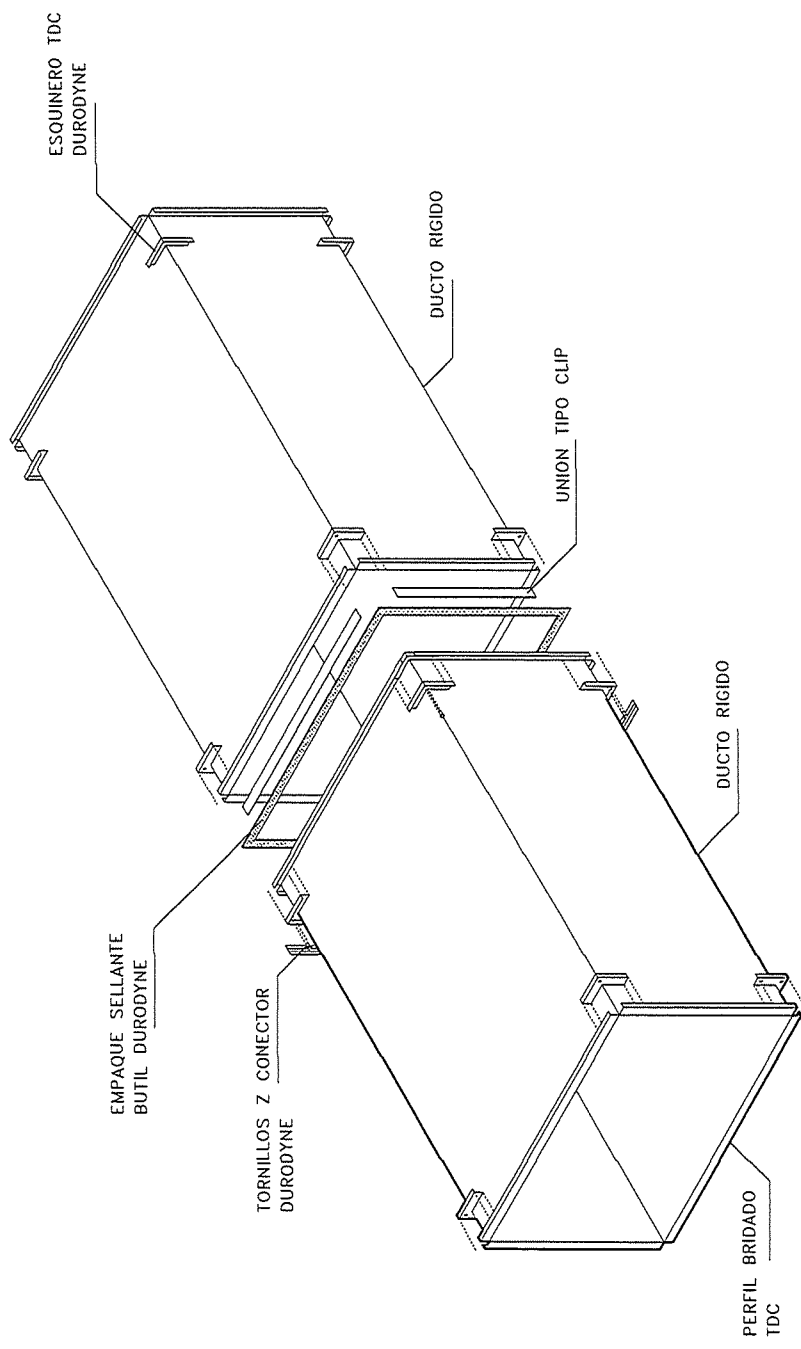
<b>PROYECTO</b>	Conservatorio Nacional de Música Guatemala/Acchiutana
<b>PROPIETARIO</b>	Ministerio de Cultura y Deportes Dirección General de las Artes
<b>CONSULTOR</b>	Ing. Carlos Ivan García de la Cruz Dpt. 1750 69766 1664 Colegiado: 17488
<b>PROFESIONALES RESPONSABLES</b>	Diseño: Carlos Ivan García de la Cruz Dibujo: Diego Cobp - Víctor Duarte Revisó: Carlos García - Marlon Guerra
<b>CONTENIDO</b>	VISTA 3D (6)
<b>INFORMACIÓN</b>	Nombre: Conservatorio Nacional de Música Carrera: Acchiutana Dirección: 3a. Av. 5a. Calle Ciudad de Guatemala Escala:
<b>FECHA</b>	30 de Junio 2021
<b>PLANO</b>	A111

48



① VISTA POSTERIOR.

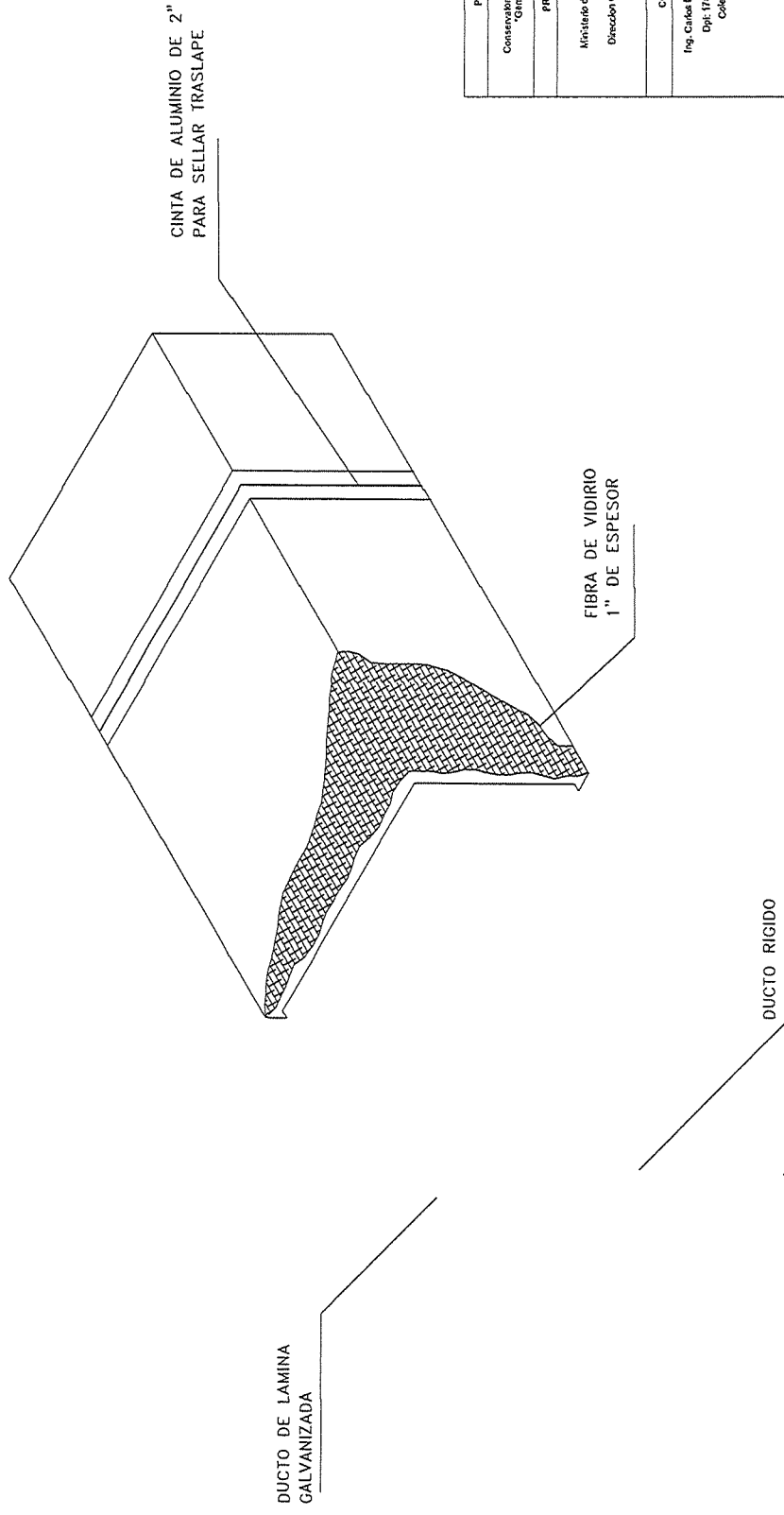
PROYECTO	Conservación Institucional de Iglesia "Germán Alcántara"
PROPIETARIO	Instituto de Cultura y Deportes Dirección General de las Artes
CONSULTOR	Ing. Carlos Ivan García de la Cruz Dpl: 1159.697/85 1994 Colegiación: 17499
PROFESIONALES RESPONSABLES	Diseño: Carlos Ivan García de la Cruz Dibujo: Diego Colpo - Víctor Duarte Revisó: Carlos García - Marlon Guirra
CONTENIDO	VISTA 3D (7)
INFORMACIÓN	Nombre: Conservación Institucional de Iglesia "Germán Alcántara" Dirección: 3A Av. 5a Calle Ciudad de Guatemala
Fecha:	30 de Junio 2021
PLANO	A112



1 DETALLE DE FABRICACION DE DUCTO  
1:15

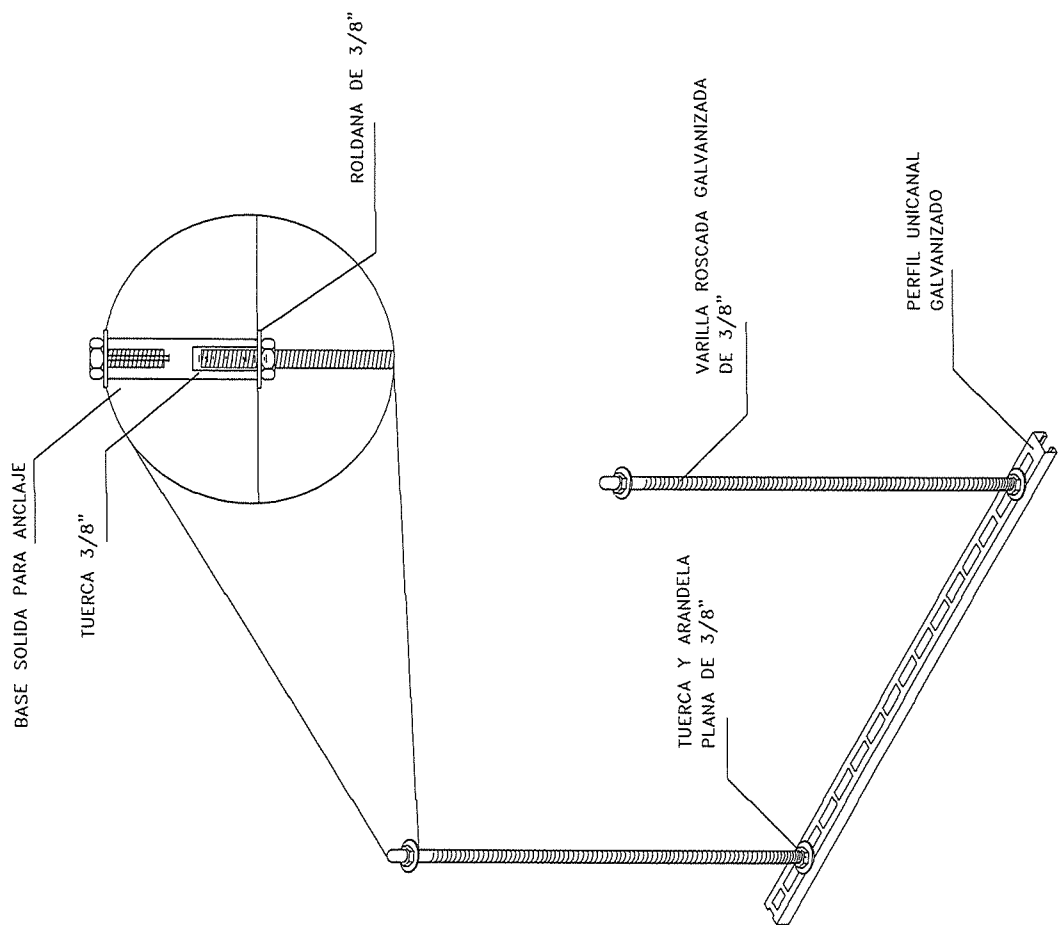
PROYECTO	Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcázar"
PROPIETARIO	Ministerio de Cultura y Deportes Dirección General de las Artes
CONSULTOR	Ing. Carlos Ivan García de la Cruz Dpt. 1750 69786 1601 Colegiado: 17468
PROFESIONALES RESPONSABLES	Diseño: Carlos Ivan García de la Cruz Dibujo: Diego Cobay - Vianor Duarte Revisó: Carlos García - Markon Chiara
CONTENIDO	DETALLE DE DUCTO EXTERIOR
INFORMACIÓN	Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcázar" Dirección: 3A. Av. Sa Calle Ciudad de Guatemala
Escala: 1:15	FECHA: 30 de Junio 2021
	PLANO: A113

CC



1 AISLAMIENTO DE DUCTO  
1:15

<b>PROYECTO</b> Comunidad Histórica de Misión "Carmín Alcarana"
<b>PROPIETARIO</b> Ministerio de Cultura y Deportes Dirección General de las Artes
<b>CONSULTOR</b> Ing. Carlos Iván García de la Cruz Dpt. 1760 6976E 1604 Colgado: 17489
<b>PROFESIONALES RESPONSABLES</b> Diseño: Carlos Iván García de la Cruz Dibujo: Diego Cobos - Víctor Duarte Revisó: Carlos García - Marlen Guerra
<b>CONTENIDO</b>
<b>DETALLE DE AISLAMIENTO DE DUCTO</b>
<b>INFORMACIÓN</b> Nombre: Conservación Histórica de Misión "Carmín Alcarana" Dirección: 3A Av. 5ta Calle Ciudad de Guatemala Escala: 1:15 FECHA: 30 de Junio 2021 PLANO: A114



1 SOPORTE PARA DUCTO  
1:20

PROYECTO	Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara"
PROPIETARIO	Ministerio de Cultura y Deportes Dirección General de las Artes
CONSULTOR	Ing. Carlos Ivan García de la Cruz Dpt: 1750 69786 1604 Colegiado: 17486
PROFESIONALES RESPONSABLES	Diseño: Carlos Ivan García de la Cruz Dibujó: Diego Colop - Viktor Duvide Revisó: Carlos Guinda - Marlon Guerra
CONTENIDO	DETALLE DE SOPORTERIA PARA DUCTO
INFORMACIÓN	Nombre: Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara" Dirección: 3A Av. 5a Calle Ciudad de Guatemala
Escala:	1:20
FECHA	30 de Junio 2021
PLANO	A115

44

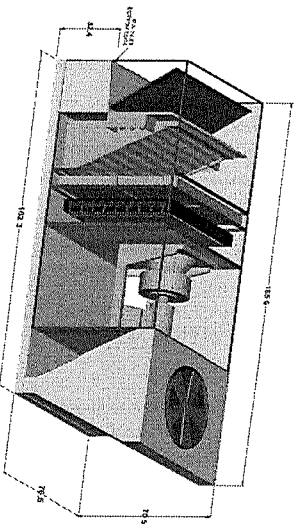
# ESPECIFICACIONES TECNICAS

## UNIDAD CENTRAL DE ENFRIAMIENTO

SUMINISTRAR E INSTALACION DE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO TIPO PAQUETE CON CAPACIDAD DE ENTRAMIENTO DE 25 TONELADAS DE REFRIGERACION, EQUIVALENTES A 300,000 B.T.U./H. SERVO, CON CAPACIDAD DE DESPLAZAR 11,265 C.T.M. @ 0.75 SP. REFRIGERANTE R-410A, EFICIENCIA ENERGETICA DE 20.6 I.E.F.R. PARA TRABAJAR EN UN SISTEMA ELECTRICO 460V/3P/60H7

SUMINISTRAR E INSTALACION DE SISTEMA DE AIRE TIPO PAQUETE CON CAPACIDAD DE ENTRAMIENTO DE 20 TONELADAS Y REFRIGERACION, EQUIVALENTES A 240,000 B.T.U./H. SERVO, CON CAPACIDAD DE DESPLAZAR 9,010 C.T.M. @ 0.75 SP. REFRIGERANTE R-410A, EFICIENCIA ENERGETICA DE 20.6 I.E.F.R. PARA TRABAJAR EN UN SISTEMA ELECTRICO 460V/3P/60H7

SUMINISTRAR E INSTALACION DE SISTEMA DE AIRE TIPO PAQUETE CON CAPACIDAD DE ENTRAMIENTO DE 15 TONELADAS Y REFRIGERACION, EQUIVALENTES A 180,000 B.T.U./H. SERVO, CON CAPACIDAD DE DESPLAZAR 6,758 C.T.M. @ 0.75 SP. REFRIGERANTE R-410A, EFICIENCIA ENERGETICA DE 20.6 I.E.F.R. PARA TRABAJAR EN UN SISTEMA ELECTRICO 460V/3P/60H7

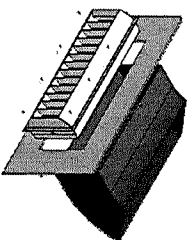


RFT: VTR SUBMITAL DE EQUIPO

## REJILLAS Y DIFUSORES

SUMINISTRAR E INSTALACION DE DIFUSORES DE LARGO ALCANCE PARA INYECCION DE AIRE, PARA USO EN TROS ARGOS Y BIEN DIRIGIDOS, ALTAS AJUSTABLES EN CURVA INDIVIDUAL, ROTACION DE 30° HACIA ATRÁS Y HACIA ABAJO DESDE SU POSICION CENTRAL, FABRICADO EN ALUMINIO EXTRUIDO, CON ACABADO EN PINTURA ELECTROSTATICA EN COLOR NEGRO MAT, DE LAS SIGUIENTES DIMENSIONES:

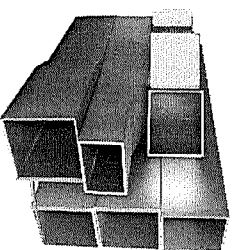
SUMINISTRAR E INSTALACION DE DIFUSORES DE LARGO ALCANCE PARA INYECCION DE AIRE, PARA USO EN TROS ARGOS Y BIEN DIRIGIDOS, ALTAS AJUSTABLES EN CURVA INDIVIDUAL, ROTACION DE 30° HACIA ATRÁS Y HACIA ABAJO DESDE SU POSICION CENTRAL, FABRICADO EN ALUMINIO EXTRUIDO, CON ACABADO EN PINTURA ELECTROSTATICA EN COLOR NEGRO MAT, DE LAS SIGUIENTES DIMENSIONES:



RFT: VTR SUBMITAL DE DIFUSORES

## DUCTERIA

SUMINISTRAR E INSTALACION DE DUCTOS RECTANGULARES, EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO, A BASI DE PAQUETE TIPO SANDWICH PIR-AIU 35 TRABAJADO A BASI DE ESPUMA RESINA DE POLISOCIANURATO (PIR) RECUBIERTO EN AMBAS CARAS DE ALUMINO GRABADO DE 60 U.M. Y NUEVA Y DE PRIVATA CALIDAD, ASTA-4853M. 990, PARA LA CONSTRUCCION DE DUCTOS RECTANGULARES, CODOS, TRANSICIONES, TEE'S, Y DERIVACIONES, CUELOS PARA DIFUSORES Y REJILLAS, TOMAS DE AIRE, EXHAUSTOS DE AIRE, T.C. DUCTOS TRABAJADOS MEDIANTE UNION RENDADA TIPO TDF, INGRAPE TRABAJADO CON MAQUINARIA ESPECIAL PARA ESTA APLICACION.



RFT: VTR SUBMITAL DE DUCTO PIR-AIU

SUMINISTRAR E INSTALACION DE DUCTOS RECTANGULARES, EN EL EXTERIOR DEL EDIFICIO, A BASI DE AYUNA DE ACERO AL CARBON GALVANIZADA NUEVA Y DE FERRO CALIDAD, PARA LA CONSTRUCCION DE DUCTOS RECTANGULARES, CODOS, TRANSICIONES, TEE'S, Y DERIVACIONES, CUELOS PARA DIFUSORES Y REJILLAS, TOMAS DE AIRE, EXHAUSTOS DE AIRE, CUELOS Y UNIONES RENDADAS TIPO TDF, TRABAJADOS CON MAQUINARIA ESPECIAL PARA ESTA APLICACION.

SUMINISTRAR E INSTALACION DE SOPORTES PARA PLACAS Y DUCTOS RECTANGULARES EN EL INTERIOR, FABRICADA A BASI DE VARIL A ROSCADA, TIF LINCANAI, TUFREAS, RODANAS, PRTILLOS DE ANGUARTE, T.C. TODO E MATERIAL DE LA SOPORTERIA EN ACERO GALVANIZADO, PFTILLOS, COSTAVRAS Y ANGUARTE, TODOS FABRICADO CON HIERRO NEGRO.

SUMINISTRAR E INSTALACION DE SOPORTERIA PARA PLACAS Y DUCTOS RECTANGULARES EN EL EXTERIOR, TODOS E MATERIAL DE LA SOPORTERIA, COMO PFTILLOS, COSTAVRAS Y ANGUARTE, FABRICADO CON HIERRO NEGRO, RECUBIERTO CON PINTURA ANTICORROSIVA.

PROYECTO	Conservación y Rehabilitación del Monumento "García Alvarado"
PROPIETARIO	Municipalidad de Cultura y Deportes Dirección General de las Artes
CONSULTOR	Ing. Carlos Ivan García de la Cruz C.R. 1750 09700 1601 Chiriquí, Panamá 17185
PROFESIONALES RESPONSABLES	Diseño: Carlos Ivan García de la Cruz Dibujo: Diego Celso Viquez Duarte Revisión: Carlos García - Andrés Guerra
CONTENIDO	
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
INGENIERIA	
FECHA	30 de Junio 2021
PLANO	A116

# ESPECIFICACIONES TECNICAS

## DUCTERIA

SUMINISTRO E INSTALACION DE AIS AIRENTG --RUBICO A BASE DE FIBRA CILANA DE VIDRIO AS LITINADA Y COMPACTADA DE TEXTURA UNIFORME RECUBIERTA POR UNA DE SILS CARAS CON UN LAVIANDG DE ALUMINO RITGOZANDG CON LOS DE VIDRIO Y PAPEL KRAT, CON ESPESOR DE 1 PARA DUCTOS DE SUMINISTRO Y RETORNO INSTALADOS A LA INTERPERFIE, INCLUYT FFGAMTNG, SELLADOR Y CINTA LAVIANDADA EN TROPAS LAS UNIONS DE AIS AIRENTG.

## ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS

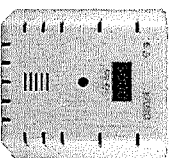
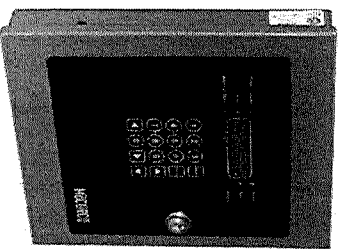
SUMINISTRO E INSTALACION DE FOTAGUAS, FABRICADO EN LAVINA GALVANIZADA, PARA PROTECCION CONTRA F ASIA Y CUIAJER OTRA SUS TANCIA DTL FKTOR, INCLUYT S TADO CON ESPUMA EXPANSIVA DE POLIURETANO, SILICON F WPTVOTARIZANT EN UNIDVFS, FLIADO CON TORNILLERIA DE COTRO GALVANIZADO, DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES MEDIDAS:

- DUCTOS DE SUMINISTRO DE AIRE:
  - 42" X 42" (1,066 MM X 1,066 MM);
  - 38" X 36" (965 MM X 914 MM)
  - 32" X 32" (813 MM X 814 MM)
- DUCTOS DE RETORNO DE AIRE:
  - 38" X 36" (965 MM X 914 MM)
  - 34" X 34" (864 MM X 864 MM)
  - 30" X 28" (762 MM X 711 MM)

SUMINISTRO E INSTALACION DE GUVTR CONTRA LLUVIA PARA ENTREGADA DE AIRE FRESCO A LA UNIDAD MANTENIDORA DE AIRE, DE CONSTRUCCION DE ALUMINO, CON MALLA DE PROTECCION, INCLUYT SELLADO PERIMETRAL CON SILICON POR AIRENTG Y CORNILLERIA EN ACERO GALVANIZADO PARA FIJACION, TI GUVTR DTRB TTNR CLIA

## SISTEMA DE CONTROL DE CO2

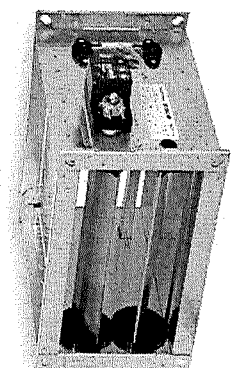
SUMINISTRO E INSTALACION DE SENSORS PARA MONITOREO Y CONTROL DE PARTICULAS Y CO2 EXISTENTES EN EL RECINTO



REF: VTR SUBMUNITA DE FANT DE CONTROL Y SENSORS

SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUESTA RECTANGULAR PARA CONTROL DE VOLVIMEN VARIAB E DE AIRE CON CIERRE HERMETICO, CONSTRUCCION SOLIDA EN LAVINA DE ACERO GALVANIZADO, INSTALACION CON METODOS DE CAUDAL/PRESION DIFERENCIAL, CON FUNCION DE CONTROL DE PRESION DIFERENCIAL, E INTERFAZ DE COMUNICACION EV-BAG VCD-01 PARA BACNET MS/T-R, 7- CON MODULO DE AUTO-CITRO PARA RE-CALIBRACION PERIODICA AUTOMATICA, PARA CONEXION CON DUCTOS DE LAS SIGUIENTES DIMENSIONES:

- 20" X 10" (508 MM X 254 MM)
- 26" X 14" (660 MM X 356 MM)
- 20" X 14" (508 MM X 356 MM)



REF: VTR SUBMUNITA DE LAVINA VAV

## ARRANQUES Y PRUEBAS

PRUEBA DE ARRANQUE Y OPERACION DE EQUIPOS, INC LUYT CLASIFICACION DE PROCCIOS DE PRUEBA, CADA PRUEBA SE REALIZARA EN TIEMPO DIFERENTE, EN VOTO MANUAL Y OTRA EN MODO AUTOMATICO.

PRUEBAS DE FIRMIFICIDAD PARA EQUIPOS, INCLUYT PROCCIO DE PRUEBA, CADA PRUEBA SE REALIZARA EN TIEMPO DIFERENTE.

BALANCEO DE TUBOS DE AIRE Y PRESIONES DIFERENCIALES DE SISTEMA A/C EN MODO MANUAL Y AUTOMATICO, INCLUYT TARDACION DE PROCCIO DE PRUEBA, CADA PRUEBA SE REALIZARA EN TIEMPO DIFERENTE.

PRUEBA DE OPERACION DE SUB-SISTEMA, INCLUYT CLASIFICACION DE PROCCIO DE PRUEBA, CADA PRUEBA SE REALIZARA EN TIEMPO DIFERENTE, VOTO AUTOMATICO, CON CONTROL AUTOMATICO DE FOGANDG.

## GENERALES

CLASIFICACION DE DOCUMENTACION AS-BUILD, INCLUYT MANUALES DE OPERACION Y MANTENIMIENTO, ACTUALIZACION DE PLANOS DE PLANTA AS-BUILD Y DE PROYECTO, PROCCIOS, CERTIFICADOS, METRGA EN FORMATO TUPUNT Y CO DE TODA LA DOCUMENTACION, LA ENTREGA SE REALIZARA EN TRES (3) COPIAS EN PAPEL Y ORIVADO DE CONTROL, INCLUYT DOS (2) ACTUALIZACIONES POR CUIFVARIOS DE REVISIONES POR LOS LISARIDOS.


GRUAS Y VAVIGRAS PARA LA INSTALACION DE EQUIPOS NULVOS, REUBICADOS Y/G DESMONTADOS, INC LUYT VAVO DE ORERA, I TRAMITANTES Y EQUIPOS, CADA MANOBRERA PODRIA REALIZARA EN TIEMPO DIFERENTE.

PROYECTO	
Conservación Nacional de Muestra "Garden Altiplano"	
PROPIETARIO	
Ministerio de Cultura y Deportes Disección General de las Artes	
CONSULTOR	
Ing. Carlos Ivan Garcia de la Cruz DNI: 1760 89788 1861 Celéfono: 17186	
PROFESIONALES RESPONSABLES	
Diseño:	Carlos Ivan Garcia de la Cruz
Dibujo:	Diego Colap - Victor Duarte
Revisó:	Carlos Garcia - Maria Guerra
CONTENIDO	
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
INFORMACION	
Nombre: Conservatorio Nacional de Muestra "Garden Altiplano"	
Dirección: 3A Av. de Calle Caudas de Guatemala	
Escala:	
FECHA	PLANO
30 de Junio 2021	A117

N SURESTE

*Mtro. Hugo Arenas*  
Jefe del Conservatorio Nacional  
de Música "Germán Alcántara"

*Licda. Graciela Fabiola Durand Martínez*  
Directora General de la  
Dirección General de las Artes  
-ARTES-

<b>PROYECTO</b>	
Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara"	
<b>PROPIETARIO</b>	
Ministerio de Cultura y Deportes  Dirección General de las Artes	
<b>CONSULTOR</b>	
Ing. Carlos Ivan Garcia de la Cruz Dpi: 1750 69786 1601 Colegiado: 17486	
 <i>Carlos Ivan Garcia De la Cruz</i> Ingeniero Mecánico Colegiado No. 17486	
<b>PROFESIONALES RESPONSABLES</b>	
Diseñó: Carlos Ivan Garcia de la Cruz Dibujó: Diego Colop - Viktor Duarte Revisó: Carlos Garcia - Marlon Guerra	
<b>CONTENIDO</b>	
DISTRIBUCION DE DUCTERIA	
<b>INFORMACIÓN</b>	
Nombre: Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara" Dirección: 3A Av. 5a Calle Ciudad de Guatemala  Escala: 1 : 75	
<b>FECHA</b>	<b>PLANO</b>
30 de Junio 2021	A101



**PROYECTO**

Conservatorio Nacional de Música  
"Germán Alcántara"

**PROPIETARIO**

Ministerio de Cultura y Deportes  
Dirección General de las Artes

**CONSULTOR**

Ing. Carlos Ivan Garcia de la Cruz

Dpi: 1750 69786 1601

Colegiado: 17486



*Carlos Ivan Garcia De La Cruz*

*Ingeniero Mecánico*

*Colegiado No. 17486*

**PROFESIONALES RESPONSABLES**

Diseño: Carlos Ivan Garcia de la Cruz

Dibujó: Diego Colop - Viktor Duarte

Revisó: Carlos Garcia - Marlon Guerra

**CONTENIDO**

ELEVACIONES DE DUCTO

**INFORMACIÓN**

Nombre: Conservatorio Nacional de Música  
"Germán Alcántara"

Dirección: 3A Av. 5a Calle Ciudad de Guatemala

Escala: 1 : 50

**FECHA**

**PLANO**

30 de Junio 2021

A102

*Mtro. Hugo Arenas*  
Jefe del Conservatorio Nacional  
de Música "Germán Alcántara"

Lidia María Patricia Barrantes Martínez  
Ingeniera Civil  
Dirección General de las Artes  
MTCUDE-



**PROYECTO**

Conservatorio Nacional de Música  
"Germán Alcántara"

**PROPIETARIO**

Ministerio de Cultura y Deportes  
Dirección General de las Artes

**CONSULTOR**

Ing. Carlos Ivan Garcia de la Cruz

Dpi: 1750 69786 1601

Colegiado: 17486



*Carlos Ivan Garcia De La Cruz*  
1809215  
Ingeniero Mecánico



Colegiado No. 17486



**PROFESIONALES RESPONSABLES**

Diseñó: Carlos Ivan Garcia de la Cruz

Dibujó: Diego Colop - Viktor Duarte

Revisó: Carlos Garcia - Marlon Guerra

**CONTENIDO**

SOPORTERIA DE EQUIPOS

**INFORMACIÓN**

Nombre: Conservatorio Nacional de Música  
"Germán Alcántara"

Dirección: 3A Av. 5a Calle Ciudad de Guatemala

Escala: 1 : 20

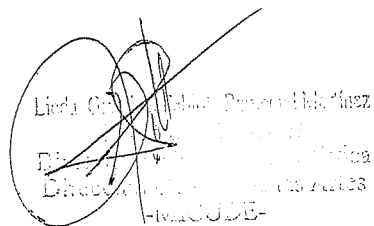
**FECHA**

30 de Junio 2021

**PLANO**

A103

*Mtro. Hugo Arenas*  
Jefe del Conservatorio Nacional  
de Música "Germán Alcántara"



**PROYECTO**

Conservatorio Nacional de Música  
"Germán Alcántara"

**PROPIETARIO**

Ministerio de Cultura y Deportes  
Dirección General de las Artes

**CONSULTOR**

Ing. Carlos Ivan Garcia de la Cruz

Dpi: 1750 69786 1601

Colegiado: 17486



*Carlos Ivan Garcia De La Cruz*  
*Ingeniero Mecánico*



**PROFESIONALES RESPONSABLES**

Diseñó: Carlos Ivan Garcia de la Cruz

Dibujó: Diego Colop - Viktor Duarte

Revisó: Carlos Garcia - Marlon Guerra

**CONTENIDO**

PLANTA UBICACION DE REJILLAS

**INFORMACIÓN**

Nombre: Conservatorio Nacional de Música  
"Germán Alcántara"

Dirección: 3A Av. 5a Calle Ciudad de Guatemala

Escala: 1 : 75

**FECHA**

30 de Junio 2021

**PLANO**

A104

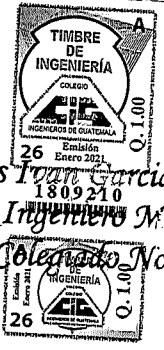

*Mtro. Hugo Arenas*  
Jefe del Conservatorio Nacional  
de Música "Germán Alcántara"

JRA

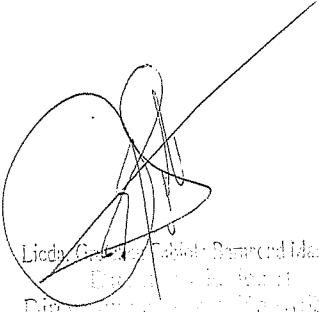
SUMINISTRO

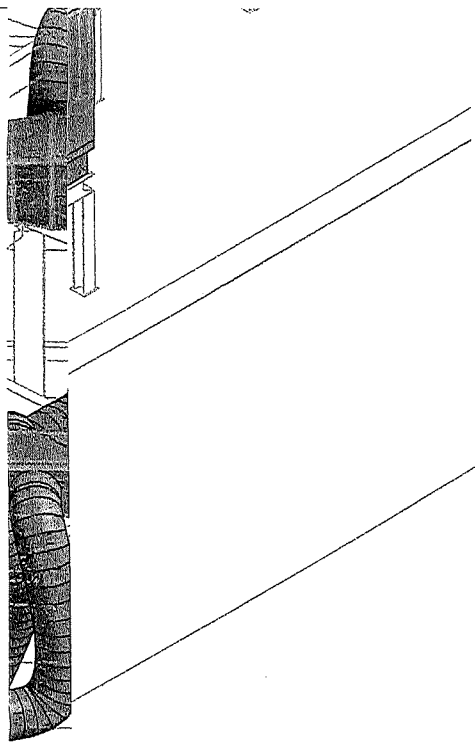
RETORNO


Licda. Grethel...  
Licda. Rosalinda...  
Licda. Rosalinda...  
Licda. Rosalinda...

<b>PROYECTO</b>	
Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara"	
<b>PROPIETARIO</b>	
Ministerio de Cultura y Deportes  Dirección General de las Artes	
<b>CONSULTOR</b>	
Ing. Carlos Ivan Garcia de la Cruz  Dpi: 1750 69786 1601 Colegiado: 17486	
 <p><i>Carlos Ivan Garcia De La Cruz</i> <i>Ingeniero Mecánico</i> <i>Colegiado No. 17486</i></p> 	
<b>PROFESIONALES RESPONSABLES</b>	
Diseño: Carlos Ivan Garcia de la Cruz Dibujó: Diego Colop - Viktor Duarte Revisó: Carlos Garcia - Marlon Guerra	
<b>CONTENIDO</b>	
UBICACION DE SENSORES	
<b>INFORMACIÓN</b>	
Nombre: Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara" Dirección: 3A Av. 5a Calle Ciudad de Guatemala  Escala: 1 : 75	
<b>FECHA</b>	<b>PLANO</b>
30 de Junio 2021	A105

3A  
INSOR C02

  
Licdo. Daniel Roberto Martínez  
Dpto. de Ingeniería  
Dirección General de las Artes  
MINISTERIO DE CULTURA Y DEPORTES



<b>PROYECTO</b>	
Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara"	
<b>PROPIETARIO</b>	
Ministerio de Cultura y Deportes  Dirección General de las Artes	
<b>CONSULTOR</b>	
Ing. Carlos Ivan Garcia de la Cruz Dpi: 1750 69786 1601 Colegiado: 17486	
 <i>Carlos Ivan Garcia De La Cruz</i> <i>Ingeniero Mecánico</i> <i>Colegiado No. 17486</i>	
<b>PROFESIONALES RESPONSABLES</b>	
Diseñó: Carlos Ivan Garcia de la Cruz Dibujó: Diego Colop - Viktor Duarte Revisó: Carlos Garcia - Marlon Guerra	
<b>CONTENIDO</b>	
VISTA 3D	
<b>INFORMACIÓN</b>	
Nombre: Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara" Dirección: 3A Av. 5a Calle Ciudad de Guatemala Escala:	
<b>FECHA</b>	<b>PLANO</b>
30 de Junio 2021	A106

*Mtro. Hugo Arenas*  
Jefe del Conservatorio Nacional  
de Música "Germán Alcántara"

Licda. Graciela...  
Directora...  
Dirección...  
INACUDE

**PROYECTO**

Conservatorio Nacional de Música  
"Germán Alcántara"

**PROPIETARIO**

Ministerio de Cultura y Deportes  
Dirección General de las Artes

**CONSULTOR**

Ing. Carlos Ivan Garcia de la Cruz

Dpi: 1750 69786 1601

Colegiado: 17486



*Carlos Ivan Garcia De La Cruz*  
**Ingeniero Mecánico**



**PROFESIONALES RESPONSABLES**

Diseño: Carlos Ivan Garcia de la Cruz

Dibujó: Diego Colop - Viktor Duarte

Revisó: Carlos Garcia - Marlon Guerra

**CONTENIDO**

VISTA 3D (2)

**INFORMACIÓN**

Nombre: Conservatorio Nacional de Música  
"Germán Alcántara"

Dirección: 3A Av. 5a Calle Ciudad de Guatemala

Escala:

**FECHA**

**PLANO**


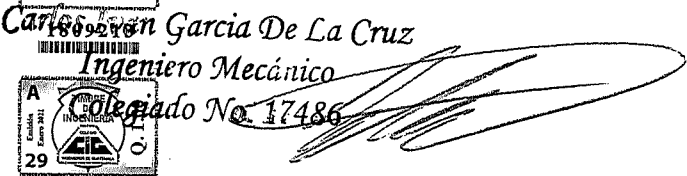

30 de Junio 2021

A107

*Mtro. Hugo Arenas*  
Jefe del Conservatorio Nacional  
de Música "Germán Alcántara"

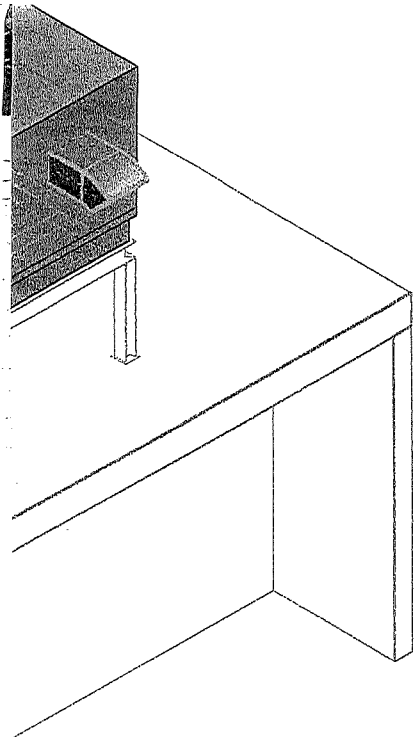
Licda. Gretchen Estela... Martínez


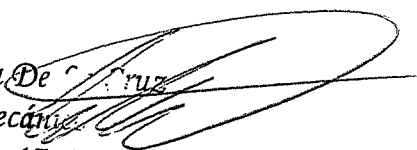

Dirección General de las Artes  
-DIGUDE-

<b>PROYECTO</b>	
Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara"	
<b>PROPIETARIO</b>	
Ministerio de Cultura y Deportes  Dirección General de las Artes	
<b>CONSULTOR</b>	
Ing. Carlos Ivan Garcia de la Cruz  Dpi: 1750 69786 1601 Colegiado: 17486	
  	
<b>PROFESIONALES RESPONSABLES</b>	
Diseñó: Carlos Ivan Garcia de la Cruz Dibujó: Diego Colop - Viktor Duarte Revisó: Carlos Garcia - Marlon Guerra	
<b>CONTENIDO</b>	
VISTA 3D (3)	
<b>INFORMACIÓN</b>	
Nombre: Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara" Dirección: 3A Av. 5a Calle Ciudad de Guatemala  Escala:	
<b>FECHA</b>	<b>PLANO</b>
30 de Junio 2021	A108

*Mtro. Hugo Arenas*  
Jefe del Conservatorio Nacional  
de Música "Germán Alcántara"

Licda. Graciela Patricia Martínez  
Diciembre 2021  
Dirección General de las Artes  
-MICUDE-

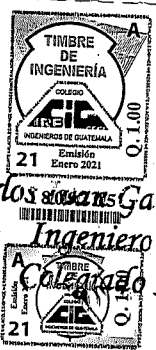


<b>PROYECTO</b>	
Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara"	
<b>PROPIETARIO</b>	
Ministerio de Cultura y Deportes  Dirección General de las Artes	
<b>CONSULTOR</b>	
Ing. Carlos Ivan Garcia de la Cruz  Dpi: 1750 69786 1601 Colegiado: 17486	
  	
<b>PROFESIONALES RESPONSABLES</b>	
Diseño: Carlos Ivan Garcia de la Cruz Dibujó: Diego Colop - Viktor Duarte Revisó: Carlos Garcia - Marlon Guerra	
<b>CONTENIDO</b>	
VISTA 3D (4)	
<b>INFORMACIÓN</b>	
Nombre: Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara" Dirección: 3A Av. 5a Calle Ciudad de Guatemala  Escala:	
<b>FECHA</b>	<b>PLANO</b>
30 de Junio 2021	A109

*Mtro. Hugo Arenas*  
Jefe del Conservatorio Nacional  
de Música "Germán Alcántara"

Licda. Gretchen F. Amador Martínez  
Directora General de las Artes



<b>PROYECTO</b>	
Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara"	
<b>PROPIETARIO</b>	
Ministerio de Cultura y Deportes  Dirección General de las Artes	
<b>CONSULTOR</b>	
Ing. Carlos Ivan Garcia de la Cruz  Dpi: 1750 69786 1601 Colegiado: 17486	
	
<b>PROFESIONALES RESPONSABLES</b>	
Diseño: Carlos Ivan Garcia de la Cruz Dibujó: Diego Colop - Viktor Duarte Revisó: Carlos Garcia - Marlon Guerra	
<b>CONTENIDO</b>	
VISTA 3D (5)	
<b>INFORMACIÓN</b>	
Nombre: Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara" Dirección: 3A Av. 5a Calle Ciudad de Guatemala  Escala:	
<b>FECHA</b>	<b>PLANO</b>
30 de Junio 2021	A110

*Mtro. Hugo Arenas*  
Jefe del Conservatorio Nacional  
de Música "Germán Alcántara"

Licda. Grethel...  
Dirección de...  
Dirección de...  
-100000-

**PROYECTO**

Conservatorio Nacional de Música  
"Germán Alcántara"

**PROPIETARIO**

Ministerio de Cultura y Deportes  
Dirección General de las Artes

**CONSULTOR**

Ing. Carlos Ivan Garcia de la Cruz

Dpi: 1750 69786 1601

Colegiado: 17486



*Carlos Ivan Garcia De La Cruz*  
*Ingeniero Mecánico*  
*Colegiado No. 17486*

**PROFESIONALES RESPONSABLES**

Diseño: Carlos Ivan Garcia de la Cruz

Dibujó: Diego Colop - Viktor Duarte

Revisó: Carlos Garcia - Marlon Guerra

**CONTENIDO**

VISTA 3D (6)

**INFORMACIÓN**

Nombre: Conservatorio Nacional de Música  
"Germán Alcántara"

Dirección: 3A Av. 5a Calle Ciudad de Guatemala

Escala:

**FECHA**

30 de Junio 2021

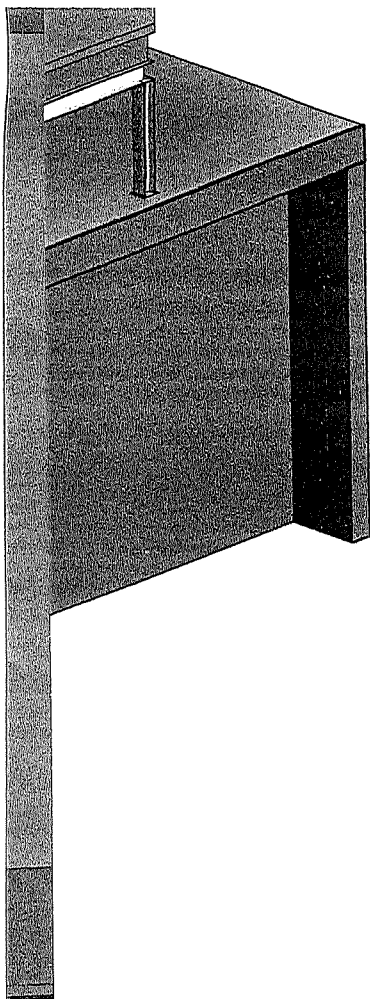
**PLANO**

A111

*Mtro. Hugo Arenas*  
Jefe del Conservatorio Nacional  
de Música "Germán Alcántara"

Licda. *[Signature]* *[Signature]* Martínez

Ministerio de Cultura y Deportes  
Dirección General de las Artes  
INACUDE



**PROYECTO**

Conservatorio Nacional de Música  
"Germán Alcántara"

**PROPIETARIO**

Ministerio de Cultura y Deportes  
Dirección General de las Artes

**CONSULTOR**

Ing. Carlos Ivan Garcia de la Cruz

Dpi: 1750 69786 1601

Colegiado: 17486



*Carlos Ivan Garcia De La Cruz*  
*Ingeniero Mecánico*



**PROFESIONALES RESPONSABLES**

Diseñó: Carlos Ivan Garcia de la Cruz

Dibujó: Diego Colop - Viktor Duarte

Revisó: Carlos Garcia - Marlon Guerra

**CONTENIDO**

VISTA 3D (7)

**INFORMACIÓN**

Nombre: Conservatorio Nacional de Música  
"Germán Alcántara"

Dirección: 3A Av. 5a Calle Ciudad de Guatemala

Escala:

**FECHA**

**PLANO**

30 de Junio 2021

A112


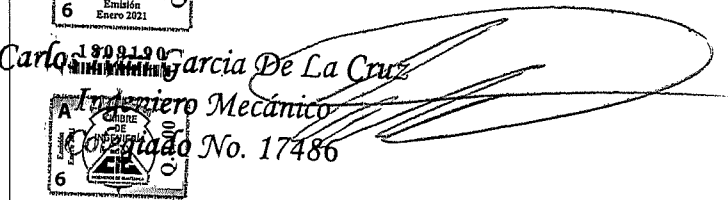
*Mtro. Hugo Arenas*  
Jefe del Conservatorio Nacional  
de Música "Germán Alcántara"

*Licda. Graciela Patricia Romoend Martinez*  
Directora General de las Artes

*Dirección General de las Artes*  
-MICOUE-

W

G

<b>PROYECTO</b>	
Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara"	
<b>PROPIETARIO</b>	
Ministerio de Cultura y Deportes  Dirección General de las Artes	
<b>CONSULTOR</b>	
Ing. Carlos Ivan Garcia de la Cruz  Dpi: 1750 69786 1601 Colegiado: 17486	
  <b>Carlos Ivan Garcia De La Cruz</b> <b>Ingeniero Mecánico</b> <b>Colegiado No. 17486</b>	
<b>PROFESIONALES RESPONSABLES</b>	
Diseño: Carlos Ivan Garcia de la Cruz Dibujó: Diego Colop - Viktor Duarte Revisó: Carlos Garcia - Marlon Guerra	
<b>CONTENIDO</b>	
DETALLE DE DUCTO EXTERIOR	
<b>INFORMACIÓN</b>	
Nombre: Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara" Dirección: 3A Av. 5a Calle Ciudad de Guatemala  Escala: 1 : 15	
<b>FECHA</b>	<b>PLANO</b>
30 de Junio 2021	A113

*Mtro. Hugo Arenas*  
Jefe del Conservatorio Nacional  
de Música "Germán Alcántara"

Licda. Gretchen Fajardo Samerón Martínez  
Directora de la Dirección de las Artes  
Dirección General de las Artes  
-MICUDE-

**PROYECTO**

Conservatorio Nacional de Música  
"Germán Alcántara"

**PROPIETARIO**

Ministerio de Cultura y Deportes  
Direccion General de las Artes

**CONSULTOR**

Ing. Carlos Ivan Garcia de la Cruz

Dpi: 1750 69786 1601

Colegiado: 17486



*Carlos Ivan Garcia De La Cruz*  
*Ingeniero Mecánico*



**PROFESIONALES RESPONSABLES**

Diseñó: Carlos Ivan Garcia de la Cruz

Dibujó: Diego Colop - Viktor Duarte

Revisó: Carlos Garcia - Marlon Guerra

**CONTENIDO**

DETALLE DE AISLAMIENTO DE DUCTO

**INFORMACIÓN**

Nombre: Conservatorio Nacional de Música  
"Germán Alcántara"

Dirección: 3A Av. 5a Calle Ciudad de Guatemala

Escala: 1 : 15

**FECHA**



**PLANO**

30 de Junio 2021

A114

*Mtro. Hugo Arenas*  
Jefe del Conservatorio Nacional  
de Música "Germán Alcántara"

Licda. Gretchen Fajardo Ramirez Martinez  
Licda. Gretchen Fajardo Ramirez Martinez II  
Direccion de Ingenieria Antisismica  
Direccion de Ingenieria de las Artes  
DIRECCION DE INGENIERIA DE LAS ARTES

<b>PROYECTO</b>	
Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara"	
<b>PROPIETARIO</b>	
Ministerio de Cultura y Deportes  Dirección General de las Artes	
<b>CONSULTOR</b>	
Ing. Carlos Ivan Garcia de la Cruz  Dpi: 1750 69786 1601 Colegiado: 17486	
  <i>Carlos Ivan Garcia De la Cruz</i> <i>Ingeniero Mecánico</i> <i>Colegiado No. 17486</i>	
<b>PROFESIONALES RESPONSABLES</b>	
Diseñó: Carlos Ivan Garcia de la Cruz Dibujó: Diego Colop - Viktor Duarte Revisó: Carlos Garcia - Marlon Guerra	
<b>CONTENIDO</b>	
DETALLE DE SOPORTERIA PARA DUCTO	
<b>INFORMACIÓN</b>	
Nombre: Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara" Dirección: 3A Av. 5a Calle Ciudad de Guatemala  Escala: 1 : 20	
<b>FECHA</b>	<b>PLANO</b>
30 de Junio 2021	A115

*Mtro. Hugo Arenas*  
Jefe del Conservatorio Nacional  
de Música "Germán Alcántara"

Lieda Gretchen Esquivel Domínguez Martínez  
Dirección de Promoción Artística  
Dirección General de las Artes  
M.C.U.D.E.

DE DUCTO


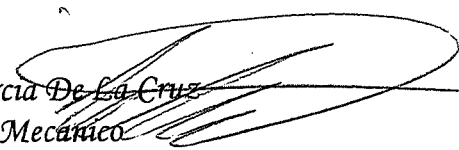

ERIOR  
DA  
S  
LOS

OS  
ARES,

OS  
ERÍA,

*Mtro. Hugo Arenas*  
Jefe del Conservatorio Nacional  
de Música "Germán Alcántara"

Licda. Gretchen Fabre  
Directora de Educación Artística  
Dirección General de las Artes  
-MICHOL-

<b>PROYECTO</b>	
Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara"	
<b>PROPIETARIO</b>	
Ministerio de Cultura y Deportes  Dirección General de las Artes	
<b>CONSULTOR</b>	
Ing. Carlos Ivan Garcia de la Cruz  Dpi: 1750 69786 1601 Colegiado: 17486	
  <p><i>Carlos Ivan Garcia De La Cruz</i> <i>Ingeniero Mecánico</i> <i>Colegiado No. 17486</i></p> 	
<b>PROFESIONALES RESPONSABLES</b>	
Diseño: Carlos Ivan Garcia de la Cruz Dibujó: Diego Colop - Viktor Duarte Revisó: Carlos Garcia - Marlon Guerra	
<b>CONTENIDO</b>	
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
<b>INFORMACIÓN</b>	
Nombre: Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara" Dirección: 3A Av. 5a Calle Ciudad de Guatemala  Escala:	
<b>FECHA</b>	<b>PLANO</b>
30 de Junio 2021	A116

DE

CIÓN  
MPO




J DE

ANDO.




DE  
NTA  
EN  
GASE  
CO.  
DNES

*Mtro. Hugo Arenas*  
Jefe del Conservatorio Nacional  
de Música "Germán Alcántara"


*Lidia Gretchen Fabrega*  
Directora de la Dirección de  
Difusión y Promoción Artística  
Dirección General de las Artes  
-MICA-2021-

<b>PROYECTO</b>	
Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara"	
<b>PROPIETARIO</b>	
Ministerio de Cultura y Deportes  Dirección General de las Artes	
<b>CONSULTOR</b>	
Ing. Carlos Ivan Garcia de la Cruz  Dpi: 1750 69786 1601 Colegiado: 17486	
  1809186 <i>Carlos Ivan Garcia De La Cruz</i>  <i>Ingeniero Mecánico</i> Colegiado No. 17486	
<b>PROFESIONALES RESPONSABLES</b>	
Diseñó: Carlos Ivan Garcia de la Cruz Dibujó: Diego Colop - Viktor Duarte Revisó: Carlos Garcia - Marlon Guerra	
<b>CONTENIDO</b>	
ESPECIFICACIONES TECNICAS.	
<b>INFORMACIÓN</b>	
Nombre: Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara" Dirección: 3A Av. 5a Calle Ciudad de Guatemala  Escala:	
<b>FECHA</b>	<b>PLANO</b>
30 de Junio 2021	A117



<b>PROYECTO</b>	
Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara"	
<b>PROPIETARIO</b>	
Ministerio de Cultura y Deportes  Dirección General de las Artes	
<b>CONSULTOR</b>	
Ing. Carlos Ivan Garcia de la Cruz  Dpi: 1750 69786 1601 Colegiado: 17486	
 	
<b>PROFESIONALES RESPONSABLES</b>	
Diseñó: Carlos Ivan Garcia de la Cruz Dibujó: Diego Colop - Viktor Duarte Revisó: Carlos Garcia - Marlon Guerra	
<b>CONTENIDO</b>	
RESUMEN DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	
<b>INFORMACIÓN</b>	
Nombre: Conservatorio Nacional de Música "Germán Alcántara" Dirección: 3A Av. 5a Calle Ciudad de Guatemala  Escala:	
<b>FECHA</b>	<b>PLANO</b>
30 de Junio 2021	A118

  
**Mtro. Hugo Arenas**  
Jefe del Conservatorio Nacional  
de Música "Germán Alcántara"

  
Licda. Gretchen Patricia Aguado Martínez  
Directora Técnico II  
Dirección de Formación Artística  
Dirección General de las Artes  
-MICUDE-